

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD

DEPARTAMENTO EL HOMBRE Y SU AMBIENTE

LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

REGISTRO DEL SERVICIO SOCIAL POR INVESTIGACIÓN (REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA)

“Revisión bibliográfica sobre los factores que influyen sobre la microbiota intestinal de las especies *Puntius conchonius*, *Pterophyllum scalare* y *Betta splendens*”

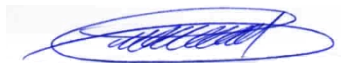
QUE PRESENTA EL ALUMNO (A)

Zaira Guadalupe López Lázaro

Matrícula: 2153061675

ASESORES

Dra. María del Carmen Monroy Dosta
Departamento El Hombre y su Ambiente No. (28906)



noviembre del 2020

1. INTRODUCCIÓN

En México se comercializan alrededor de 43 millones de peces de ornato, primordialmente de agua dulce, de entre los cuales destacan la producción de *Puntius conchonius*, *Pterophyllum scalare* y *Betta splendens* especies de alta demanda en el mercado, debido a su llamativa estética, buena potencialidad reproductiva y fácil manejo (SAGARPA, 2012). Pero la alta comercialización de estas especies, ha ocasionado que se cultive a elevadas densidades de siembra y con variaciones en la calidad del agua, lo que ha originado un incremento exponencial tanto en el número de patologías como en la gravedad de las mismas, incidiendo en el uso indiscriminado de agentes terapéuticos como elección más eficaz para el control de las mismas, propiciando la aparición de resistencia antimicrobiana (Negrete y Romero, 1998; Castro *et al.*, 2011). Por ello, se buscan nuevas estrategias como el uso de microorganismos probióticos para el control de los procesos infecciosos.

La microbiota intestinal constituye un componente esencial para la vida de cualquier organismo ya que influye de manera directa en los procesos de asimilación de nutrientes, el crecimiento y la salud (Clementns *et al.*, 2014). En el caso de los peces, se ha reportado que la microbiota está constituida por bacterias aerobias y anaerobias facultativas que habitan el agua, que varían entre las diferentes especies de peces, debido principalmente a los hábitos alimenticios de cada organismo, los factores genéticos, estadio de crecimiento y el entorno inmediato al que están expuestos (Tatsuro *et al.*, 2004; Merrifield *et al.*, 2009; Balcazar *et al.*, 2006; Silva *et al.*, 2011).

Es por esto que se ha desarrollado un fuerte interés en conocer la composición y la ecología microbiana gastrointestinal de los peces en cultivo, con el fin de reconocer aquellas que puedan poseer características probióticas y utilizarlas en la acuicultura para mejorar el cultivo de peces y crustáceos. El interés radica en la necesidad de prevenir y controlar problemas de producción asociados a infecciones bacterianas, ya que se ha demostrado que los microorganismos probióticos son altamente competidores y excluyentes de diversos o microorganismos patógenos (Al-Harbi y Uddin, 2008; Ringo *et al.*, 2003).

La manipulación de la microbiota intestinal constituye una herramienta viable para reducir la incidencia de enfermedades en la producción acuícola (Balcazar *et al.*, 2006; Monroy *et al.*, 2012). Sin embargo, todavía son incipientes los estudios que describen la composición de la

microbiota intestinal de diversos peces, aspecto fundamental para la selección de cepas con características probióticas que puedan ser aprovechadas en acuicultura. Por lo que el objetivo de este estudio es contribuir al conocimiento sobre los diferentes estudios realizados con la identificación de la microbiota intestinal de *Puntius conchoni*, *Pterophyllum scalare* y *Betta splendens*, las bacterias probióticas que han sido utilizadas en dichos peces y sobre todo los beneficios observados.

2. ANTECEDENTES

2.1 Microbiota intestinal

Uno de los principales objetivos de la acuicultura es incrementar la producción y manejo de recursos acuáticos, los peces son importantes para los seres humanos en términos de valor nutricional y económico. Por lo tanto, uno de los temas importantes de comprender, es el desarrollo y funcionamiento de la microbiota intestinal de los peces. Con la información correcta sobre las posibles funciones metabólicas de los microbios intestinales se puede utilizar para mejorar la eficiencia de la alimentación de los peces, mejorando así la acuicultura.

El tracto gastrointestinal (GI) de un animal consiste en un ecosistema microbiano muy complejo y dinámico que es muy importante desde el punto de vista nutricional, fisiológico y patológico. Una amplia gama de microbios derivados del ambiente acuático circundante, suelo / sedimento y alimento se encuentran colonizando en el tracto gastrointestinal de los peces (Nayak, 2010). Las alteraciones ambientales, el manejo y el tipo de dieta pueden influir sobre las comunidades microbianas que se alojan en el intestino y su efecto en el bienestar del individuo.

La microbiota tiene diferentes funciones:

- Metabólicas: Tiene como finalidad ayudar en los procesos de digestión y absorción de nutrientes para proporcionar energía al organismo, además de estimular el sistema inmune del organismo.
- Protectoras. Esta función se desarrolla desde el nacimiento, y actúa como la primera línea de defensa contra microorganismos patógenos exógenos y oportunistas, creando efecto de barrera.

En acuicultura, la microbiota está sometida a constantes alteraciones por lo que hay cambios en su composición estructural y funcional por su interacción con el medio ambiente, por lo que a nivel de sistema digestivo se puede observar una microbiota transitoria y otra que es permanente o probiótica.

2.2 Uso de probióticos en acuicultura

El concepto de probióticos nace en 1908 cuando el investigador Eli Metchnikoff sugirió que la larga vida de los campesinos en Bulgaria era el resultado del consumo de los productos de leche fermentada que contenía bacterias ácido lácticas, propuso que mediante la ingestión de microorganismos benéficos era posible controlar los microorganismos patógenos, este concepto ha tenido transformaciones a lo largo de los años, en 1989 Fuller definió a estas bacterias como suplementos administrados vivos al hospedero para beneficiar el balance microbiano intestinal, posteriormente, el termino se usó para referirse a un suplemento en la dieta que al ser administrado se mantenga vivo dentro del tracto gastrointestinal y que beneficie la fisiología del hospedero modulando el sistema inmune, mejorando la flora microbiana y previniendo la colonización de bacterias indeseables en el tracto intestinal (Gatesoupe, 1999; Escobar *et al*, 2006). La primera aplicación comercial de probióticos en acuicultura fue en 1992, con una cepa no patógena de *Vibrio alginolyticus* que mejoró significativamente el cultivo de camarón en Ecuador y México, por lo que, el interés en la utilización de tratamientos amigables con el medio está incrementando rápidamente la demanda de una producción acuícola sustentable (Metchnikoff, 1908 y Verschuere *et al.*, 2000).

2.3 Generalidades de la especie *Puntius conchoni*

Barbo rosý o *Puntius conchoni* (HAMILTON 1822), es un pez de agua dulce miembro de la familia Cyprinidae. Es originaria de los ríos y arroyos de Afganistán, Pakistán, India, Nepal y Bangladesh y ahora es muy popular entre los acuaristas de todo el mundo (Sandipan, 2015; Bhattacharya *et al.* 2005). La población natural de esta especie está bajo presión debido a la sobreexplotación y las interferencias antropogénicas en su hábitat natural, se encuentra en la categoría vulnerable según el informe CAMP (1998) y en la categoría de menor preocupación según la Lista Roja de Especies Amenazadas (UICN, 2020).

No se han encontrado muchos trabajos sobre la alimentación y hábitos alimentarios de este pez omnívoro, sin embargo, algunos autores como Tripathi y Siddiqui (1994) han documentado que el fitoplancton, incluidas las diatomeas, constituyen el 85.56% de la masa principal de la dieta en los adultos, mientras que la preferencia por zooplancton ha sido reportada en juveniles.

Taxonomía

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Actinopterygii

Orden: Cypriniformes

Familia: Cyprinidae

Género: *Puntius*

Especie: *Puntius conchonius*



© Dornenwolf (2019)

2.4 Generalidades de la especie *Pterophyllum scalare*

P. scalare es una especie originaria del Rio Amazonas, generalmente habita áreas de ríos de flujo lento, particularmente en áreas rocosas, donde se esconde en las grietas de las rocas (Hoedeman, 1975). Se ha utilizado como especie de pez ornamental durante muchos años. No se encontraron registros en la UICN y CAMP.

Los requisitos nutricionales y los hábitos alimentarios de *P. sacalare* también han sido deficientes, Shane (1995) indica que es una especie carnívora y se alimenta fácilmente de especies de zooplancton.

Taxonomía

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Subfilo: Vertebrata

Clase: Actinopterygii

Superorden: Acanthopterygii

Orden: Perciformes

Familia: Cichlidae

Subfamilia: Cichlasomatinae

Género: *Pterophyllum*

Especie: *Pterophyllum scalare* (Schultze, 1823)



© karsten_s (2019)

2.5 Generalidades de la especie *Betta splendens*

Esta especie es originaria de las aguas dulces tropicales del sudeste de Asia, en Tailandia y alrededores, pertenece al orden de los Anabantiformes, los cuales son conocidos como peces laberínticos, ya que poseen un órgano llamado el laberinto que es una estructura faríngea que le permite tomar oxígeno atmosférico, es muy vital este órgano porque el beta necesita estar tomando oxígeno atmosférico cada 3 minutos aproximadamente, esta respiración es quizás más importante que la branquial (Arboleada, 2006).

Actualmente la especie está amenazada debido a su alta comercialización y destrucción de hábitat, la UICN lo clasifica como "vulnerable".

Es un pez ovíparo y se alimenta de alimentos vivos, principalmente gusanos tubifex, Daphnia, pequeños insectos acuáticos y larvas de mosquitos y *Chironomus* en su hábitat natural. Sin embargo, también acepta pellets y dietas congeladas. Las fuentes de energía para esta especie son proteínas, carbohidratos y grasas, como las de otros animales (Black et al., 1966; Degani et al., 1986).

Taxonomía

Reino: Animalia

Filo: Chordata

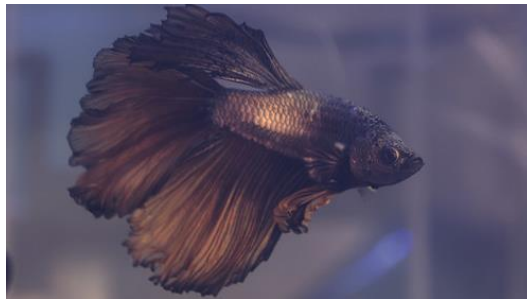
Clase: Actinopterygii

Orden: Perciformes

Familia: Osphronemidae

Género: *Betta*

Especie: *Betta splendens* (Regan, 1910)



© Pearls of Danube (2018)

3. OBJETIVOS

Objetivo general

Elaborar una revisión de los estudios realizados sobre la microbiota benéfica dominante en *Puntius conchonius*, *Pterophyllum scalare* y *Betta splendens* y su potencial probiótico.

Objetivos específicos

Recopilar información acerca de los cambios de la microbiota intestinal de acuerdo a distintas dietas aplicadas por en cada una de las especies de estudio.

Identificar a la luz de los investigadores los factores la relación entre la microbiota intestinal de los peces y el medio en el que se desarrollan

Describir los efectos que tiene la manipulación de la microbiota en las especies.

4. METODOLOGÍA Y MATERIALES

La investigación se llevará acabo de manera virtual. Se realizará una recopilación de información de distintas fuentes bibliográficas y Bases de datos.

Obtención de información.

Para la investigación se utilizarán artículos y estudios provenientes de varias plataformas como “Internacional Journal of Fisheries and Aquatic Studies” (IJFAS), en “Scielo”, “Dialnet”, “World Wide Science”, “Science.gov”, “BASE”, y “Science Research.com”. Se seleccionarán los documentos más relevantes y serán los principales en ser analizados, se considerarán también aquellos que complementen o contengan parcialmente información para englobar la mayor cantidad de datos.

5. RESULTADOS ESPERADOS

La revisión bibliográfica permitirá ampliar el conocimiento sobre la microbiota intestinal benéfica asociada a *Puntius conchonius*, *Pterophyllum scalare* y *Betta splendens*, con el fin de identificar aquellas con potencial probiotico que puedan ser aplicadas en un futuro en acuicultura. Al

mismo tiempo permitirá diseñar nuevos experimentos para seguir con la investigación del uso de probióticos en organismos acuáticos en el que puedan incorporarse alumnos de posgrado.

6. CRONOGRAMA

CRONOGRAMA							
ACTIVIDADES	MESES						
	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Búsqueda de documentación	X						
Selección de datos de interés	X	X					
Organización de la información			X	X			
Análisis de resultados			X	X	X	X	
Elaboración del Informe final						X	X

6. REFERENCIAS

1. Arboleda Obregón y Duván Andrés, (2006). Crianza y producción del Betta (Betta splendens) para acuaristas no profesionales. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, VII (4), 1-4. [Fecha de Consulta 8 de Noviembre de 2020]. ISSN:. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=636/63617138016>
2. Al- Harbi, A.H., y Uddin, M.N., (2008). Aerobic bacterial flora of common carp (Cyprinus carpio L) cultured in earthen ponds in Saudi Arabia. J. Appl. Aquaculture., 20, 108–119.
3. Balcázar, J.L., De Blas, I., Ruiz-Zarzuola, I., Cunningham, D., Vendrell, D., y Múzquiz, J.L., (2006). The role of probiotics in aquaculture. Vet. Microbiol., 114, 173–186.
4. Black E.C., Bosomworth N.J. and G.E. Docherty (1966). Combined effect of starvation and severe exercise of glycogen metabolism of rainbow trout Salmo gairdneri. J. Fish. Res. Bd. Can., 23:1461-1463.
5. CAMP, (1998). Conservation assessment and management plan for freshwater fishes of India. Workshop Report, Eds., S. Molur and S. Walker. Zoo Outreach Organization, Coimbatore/CBGS and NBFGR, Lucknow, India, pp: 1-158.
6. Castro R, MC Piazzon, I Zarra, J Leiro, M Noya & J Llamas, (2011). Stimulation of turbot phagocytes by Ulva rigida C. Agardh polysaccharides. Aquaculture 254: 9-20.

7. Clements, K.D., Angert, E.R., Montgomery, W.L., & Choat, J.H. (2014) Intestinal microbiota in fishes: what's known and what's not. *Molecular Ecology* 23: 1891–1898.
8. Degani G., Viola S. and D. Levanon, (1986). Effect of dietary carbohydrate source on growth and body composition of European eel *Anguilla anguilla* (L). *Aquaculture*, 52:97-107.
9. Escobar-Briones, L., Olvera-Novoa, M. A., y Puerto-Castillo, C. (2006). Avances sobre la Ecología Microbiana del tracto digestivo de la tilapia y sus potenciales implicaciones. *Avances de Nutrición acuícola. VII Simposium Internacional de Nutrición acuícola*, 15-17.
10. Gatesoupe, F. J., Lambert, C., y Nicolas, J. L. (1999). Pathogenicity of *Vibrio splendidus* strains associated with turbot larvae, *Scophthalmus maximus*. *Journal of applied microbiology*, 87(5),757-763.
11. Bhattacharya , S. C. Zhang & Y. J. Wang (2005) Embryonic development of the rosy barb *Puntiusconchonus* Hamilton 1822 (Cyprinidae), *Tropical Zoology*, 18:1, 25-37, DOI: 10.1080/03946975.2005.10531212
12. Hoedeman, J. J. (1975). *Naturalists guide to freshwater aquarium fish*. Sterling Pub. Co.
13. IUCN 2020. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020-3. <https://www.iucnredlist.org>.
14. Merrifield, D., Burnard, D., Bradley, B., Davies, S. y Baker, R., (2009). Microbial community diversity associated with the intestinal mucosa of farmed rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*Walbaum). *Aquaculture. Res.*, 40, 1064- 1072.
15. Monroy, D.M.C., Castro, B.T., Fernández, P.F.J., Mayorga, R.L., Herrera, G.H., Cortés, S.S., (2012). Bacteria with probiotic capabilities isolated from the digestive tract of the Ornamental fish *Pterophyllum scalare*. En: *probiotic in animals*. Everlon Cid Rigobelo (Ed.). Zagreb, Croacia. 284.
16. Nayak, SK (2010). Papel de la microbiota gastrointestinal en peces. *Investigación en acuicultura* , 41 (11), 1553-1573.
17. Negrete, P. y J. Romero. (1998). Estudio cualitativo de las condiciones sanitarias de producción y manejo de granjas acuícolas en los estados de México y Morelos. En *Revista Hidrobiológica*. Vol. 8 (1): 43-54 pp.
18. Ringo, E., Olsenb, R., Mayhewc, T., y Myklebustd, R., 2003. Electron microscopy of the intestinal microflora of fish. *Aquaculture.*, 227, 395 – 415.
19. SAGARPA (2012) Anuario estadístico de acuicultura y pesca 2013. 220p
20. Sandipan Grupta (2015). An Overview on Food, Feeding Habit and Reproductive Biology of *Puntius conchonus* (Ham-Buch, 1822); a Freshwater Cyprinid of Indian Subcontinent. *World Journal of Fish and Marine Sciences* 7 (3): 146-148, 2015
21. Shane Willis. (1995). preliminary analysis of the culture potential of the fresh water ángel fish *pterophylluai scalare*. Launceston, Australia. Universidad de Tasmania.
22. Silva, F., Nicoli, R., Zambonino, I., Kaushik, S., y Gatesoupe, F., (2011). Influence of the diet on microbial diversity of
23. fecal and gastrointestinal contents in gilthead sea bream (*Sparusaurata*) and intestinal contents in goldfish
24. (*Carassius auratus*). *FEMS Microbiol. Ecol.*, 78(2), 285–296.
25. Tripathi, S.M. and M.J. Siddiqui, (1994). Food and feeding habits of a weed fish: *Puntius conchonus* Ham. *Journal of Advanced Zoology*, 152: 90-94.

26. Tatsuro, H., Daichi, T., Yasutada, I., y Takayuki, H., (2004). Diversity and seasonal changes in lactic acid bacteria in the intestinal tract of cultured freshwater fish. *Aquaculture.*, 234, 335–346.
27. Verschuer, L., Rombaut, G., Sorgeloos, P., y Verstraete, W. (2000). Probiotic bacteria as biological control agents in aquaculture. *Microbiology and molecular biology reviews*, 64(4), 655-671.