

# ACUIPACÍFICO

Revista del Programa de Tecnología en Acuicultura de la Universidad del Pacífico



Foto: Pesca del día  
Autores: José Mosquera / Harold Tabera



# PERFILES DE NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN DE LA ACUICULTURA POTENCIAL EN EL PACÍFICO COLOMBIANO

Olga Lucía Rosero A.\*

## Resumen

La acuicultura en la región del Pacífico Colombiano ha sido incipiente, con poca efectividad de los paquetes tecnológicos de producción para las diferentes especies acuícolas en el aspecto de la nutrición y la alimentación. Por tanto, es necesario desafiar la problemática de manera integrada con las demás variables que integran la acuicultura, tales como las características de las especies, sus condiciones de cultivo, los recursos medioambientales, la disponibilidad de líneas genéticamente viables para las condiciones locales y la disponibilidad de asistencia técnica capacitada.

La acuicultura se ha desarrollado a nivel nacional, lo que ha generado resultados exitosos con materias primas convencionales disponibles, mejorando las técnicas de alimentación; sin embargo, no son bien definidas las investigaciones en cada uno de los pilares de la producción acuícola, puesto que hasta ahora se ha trabajado con paquetes tecnológicos importados. Mucho más escasa es la investigación en acuicultura de la Costa Pacífica, por esto, y con el objeto de lograr conclusiones acertadas, en este documento se abordará el aspecto nutricional y alimenticio de las diferentes especies acuícolas.

**Palabras claves:** acuicultura, alimentos, balanceados, Pacífico Colombiano.

## Introducción

La acuicultura evoluciona hacia un nivel masivo en Colombia, especialmente con especies como la Trucha Arco Iris (*Oncorhynchus mykiss*), la cual se encuentra distribuida por toda la zona andina del país (Negret C.E. 1993); la Carpa Común (*Cyprinus carpio*) y su variedad, Espejo (*Cyprinus carpio specularis*), que se adaptan adecuadamente a las lagunas, en diversidad de pisos térmicos; las Tilapias (*Tilapia rendalli*, *Oreochromis mossambicus*, *O. niloticus*, *O. utolepis hornorum* y *O. aureus*) y su multiplicidad de cruces, así como el Camarón de Agua Dulce (*Macrobrachium rosenbergill*). Se ha dado un gran impulso a la investigación y fomento de especies nativas, entre las que se encuentran la Cachama Blanca (*Piaractus brachypomus*), la Cachama Negra (*Colossoma macropomum*), la Sabaleta (*Brycon henni*) y el Pargo Lunarejo (*Lutjanus guttatus*).

Hay pequeños proyectos para el cultivo extensivo de moluscos del género *Crassostra*, producción de peces ornamentales y camarones marinos (*Penaeus vannamei*, *P. stylirostris* y *P. schmitti*) (FAO, 2011; Negret, 1993).

---

\* Docente investigadora del Programa Tecnología en Acuicultura, Universidad del Pacífico.

De acuerdo con la información de la FAO (2011), en Colombia la acuicultura de agua dulce despierta alto interés en el sector productivo, y suscita el estudio de alternativas de diversificación con especies nativas (Bonilla et al., 2012). En cuanto a la acuicultura marina, esta continuaría desarrollándose con base en el camarón. Existen importantes perspectivas para el cultivo de pargos y peces ornamentales, de ahí las investigaciones y ensayos de reproducción en cautiverio, sistemas de alimentación y cultivo comercial de peces y otras especies ornamentales (corales) tanto de agua dulce como de aguas marinas, con resultados muy satisfactorios en el Pacífico y Atlántico. A pesar de que la acuicultura ha tenido un notable crecimiento, de un 20,44%, en esta última década, hay insuficiencia de paquetes tecnológicos adecuados a las zonas tropicales, especialmente en el aspecto de alimentación.

*Figura 1. Camarón Munchillá (Macrobrachium sp) de agua dulce  
Foto: Lamouroux (Buenaventura 2008)*



De los cuatro ejes en los se enmarca la producción acuícola, la nutrición es el aspecto menos conocido de las especies acuícolas del Pacífico. Esta se encuentra directamente relacionada con la alimentación, que a su vez depende de factores como: el sistema de producción, que puede ser: Extensivo, el cual basa su alimentación en procesos de fertilización y utilización de residuos vegetales y animales; Semi-intensivo en este hay incorporación de alimentos balanceados como complemento de la alimentación natural y de residuos; Intensivo el cual tiene una dependencia total de alimentos balanceados, y el Súper-intensivo, que mantiene incorporación total de alimentos balanceados, más tecnología que ayuda a hacer más eficiente el uso de los mismo (Negret, 1993). Así mismo, la nutrición está relacionada con la especie y sus hábitos alimenticios, que pueden clasificarla como omnívora u oportunista, carnívora, herbívora/frugívora, planctófaga o detrívora.

La investigación adelantada sobre la alimentación y la elaboración de balanceados óptimos para las distintas especies de peces marinos y continentales, es un campo de gran importancia e imprescindible para aumentar la rentabilidad del cultivo y la sustitución de materias primas convencionales por ingredientes alternativos a las harinas y aceites de pescado (como recursos proteicos y aceites vegetales locales o subproductos), así como para evaluar diferentes

factores como la utilización del alimento, salud del individuo, metabolismo, calidad de la canal, y aspectos relacionados con la mejora de la salud del ser humano como consumidor de alimento de alta calidad nutritiva.

## **Retos para el futuro**

La acuicultura en Colombia y en la Costa Pacífica tiene un gran reto frente al factor alimentación, según la FAO, “si la acuicultura mantiene su actual ritmo de crecimiento, potencialmente la harina y aceite de pescado se utilizarían en tan altas proporciones que afectaría la oferta”. Por esto es importante seguir investigando tanto en la mejora de sus productos como en la búsqueda de fuentes de materia prima alternativas que contribuirían, sin duda, a reducir la dependencia de estos productos, cuya disponibilidad no es probable que aumente. Por ello, y “para fortalecer la capacidad nacional para hacer frente al suministro de alimentos balanceados y mitigar el coste creciente de las materias primas”, el documento de FAO (2011) propone una serie de estrategias a desarrollar a diferentes niveles. A nivel gubernamental se propone que se apueste por impulsar políticas que fomenten la comunicación y la cooperación entre los investigadores y el sector productivo, así como las iniciativas interregionales e internacionales de investigación. A nivel global se tiene como objetivo mejorar la eficiencia de la agricultura, especialmente en los aspectos referidos al uso del agua y su entorno.

La investigación para la búsqueda de fuentes de proteínas alternativas (algas, microorganismos, subproductos animales) son aspectos sobre los que es necesario intensificar los esfuerzos a nivel nacional.

## **Perfiles de nutrición y alimentación de las especies con potencial para la producción acuícola**

Rana, et al., (2009) encontraron que en Europa y Asia se reflejan los costos de producción de alimentos balanceados como consecuencia de la escasez de materias primas, afectando negativamente la rentabilidad de la producción acuícola.

Uno de los parámetros fundamentales que determinan la evolución de precios de los alimentos balanceados es el costo de las materias primas como harinas y aceites de pescado, y de diferentes especies vegetales como la soja, maíz, arroz, trigo, etc., que son usadas para la producción de combustibles. El impacto de los cambios de cotización de las materias primas “variará no solamente entre países y regiones sino, también, en función de los sistemas de producción y para las diferentes especies”. Así, los aumentos del precio de la harina y el aceite de pescado tienen una mayor repercusión sobre la producción de salmón, por ejemplo, mientras que las empresas centradas en especies como la Tilapia y la Carpa se ven menos afectadas.

La actual distribución de la producción acuícola refleja claramente cómo en los países más desarrollados, la mayor parte de las empresas concentran su actividad en especies carnívoras de alto coste, mientras que la producción de los países en vías de desarrollo está dominada, principalmente, por especies herbívoras, una situación que podría modificarse en los próximos años.

## **Especies acuícolas nativas de interés en la Acuicultura del pacífico**

### **Cachama**

Las cachamas, (*Colossoma sp.* y *Piaractus sp.*), son las únicas especies nativas de las aguas cálidas colombianas que han logrado, a la fecha, una importante aceptación para programas piscícolas, ya que existe tecnología para la producción masiva de sus alevines y adecuados conocimientos para atender proyectos piscícolas de carácter intensivo y semi-intensivo. Su mayor dificultad en los mercados radica en la forzada comparación que se hace con los grandes ejemplares que tradicionalmente se han capturado de los ríos de las cuencas del Orinoco y el Amazonas (Negret, 1993). Sin embargo, el aspecto nutricional es un punto neurálgico en el cultivo, aunque se ha adelantado en la obtención de alimento balanceado, la nutrición y sustitución de materias primas en la elaboración de estos alimentos, aún presenta muchas deficiencias tecnológicas en el país.

### **Pargo Lunarejo**

El pargo Lunarejo (*Lutjanus guttatus*) tiene una amplia distribución en el Pacífico colombiano y es de gran importancia a nivel nacional. Durante la última década se han adelantado investigaciones en aspectos como la reproducción y crecimiento (Soto et al., 2008), el monitoreo de tallas y peso, sobrevivencia, alimentación (Largacha, 2007), técnicas de alimentación que se deben aplicar para el adecuado desarrollo de los peces, manejo y producción de alimento (Cuero, 2007) y evaluación de condiciones sanitarias y físico-químicas del agua; sin embargo, sobre nutrición, no se han adelantado estudios.

### **Camarón Marino**

Si bien, la camaronicultura en la última década del siglo pasado se había desarrollado en Colombia, hoy presenta una situación delicada, pues el consumo nacional de camarón se hace principalmente del procedente de la pesca en el Pacífico. La posibilidad de impulsar esta actividad está limitada por aspectos como los siguientes (Negret, 1993):

1. La logística de apoyo para los proyectos del Océano Pacífico son precarias, dificultándose tanto las labores de administración, como el suministro de insumos y las labores de comercialización.

2. Las condiciones del medio ambiente de la Costa Pacífica son un tanto limitantes para la actividad, pues la gran diferencia entre mareas (tres metros) dificulta las labores de captación de aguas y estas, a su vez, se enfrían indeseablemente por acción de ciertos remanentes de la corriente de Humboldt. La alta nubosidad y precipitación son otros aspectos atmosféricos que causan problemas, principalmente el último porque motiva apreciables variaciones de la salinidad.

3. Hay gran desconocimiento tecnológico por temas como el control sanitario, la aclimatación y sobrevivencia de larvas, el control de toxinas naturales y organismos indeseables, la interacción del fitoplancton con los suplementos nutricionales requeridos y la fertilización, y las limitaciones de capacidad de carga sin dependencia de medios mecánicos; entre otros.

Todos estos problemas conjugados simultáneamente, han desestabilizado el engranaje interno de las empresas y es así como en este momento el área de producción se ha reducido, con la consecuente salida del mercado de las empresas.

## **Alimentos suplementarios**

### **Materia prima**

El desarrollo que ha tenido, en las dos últimas décadas, la industria de la acuicultura está íntimamente ligado al desarrollo de la industria de los alimentos balanceados, la cual utiliza, en forma preponderante, la harina de pescado como materia prima animal proteica. A pesar de que el país cuenta con un recurso íctico suficiente para su fabricación, el 90% de esta es importada del Perú y el Ecuador. Otras fuentes de proteína animal utilizadas son las harinas de carne, hueso y sangre, pero todas ellas tienen marcada limitación para su utilización en acuicultura.

Las fuentes vegetales más utilizadas son las harinas de trigo, maíz, arroz y sorgo, las tortas de soya y algodón, y algunos subproductos industriales como el gluten de maíz y el salvado de trigo. La dieta se complementa con algunos aminoácidos puros y con ciertos complejos vitamínicos, minerales y grasas animales y vegetales.

En principio se dispone de ciertas materias primas para la correcta formulación de alimentos concentrados, pero la mayor limitante radica en la inconstante existencia de las mismas, en su calidad, en la tecnología disponible para su correcta utilización y en la factibilidad económica para poder utilizar los ingredientes convenientes en las cantidades requeridas (Negret, 1993).

El alimento fresco que se ofrece en la piscicultura extensiva y semi-intensiva está constituido por residuos de la industria agrícola y animal, y normalmente se suministra de manera directa. El alimento balanceado es molido, mezclado y peletizado o extrudizado, según la formulación deseada. Es importante mencionar la posibilidad existente de fabricación de ensilados de pescado para su utilización como fuente principal de suministro de proteína animal en piscicultura. Negret (1993) reporta magníficos resultados obtenidos tanto en mojarra plateada como en trucha arco iris, con el uso de estos productos previamente fermentados por acción ácido láctica.

Hay una gran especulación por el uso de la lombriz de tierra, pero aún es incierta la tecnología existente para lograr cantidades apreciables de su harina y, definitivamente, su utilización fresca, puede ser interesante tan solo para proyectos extensivos y semi-intensivos.

## **Prácticas de alimentación**

La industria de alimentos balanceados se ha enfocado en tres grandes líneas, ganadería de leche, avicultura y mascotas; sin embargo, alimentos para la línea de acuicultura aún están en investigación, por esto las tablas de alimentación que se usan se basan en porcentajes del peso corporal del pez y variantes según la temperatura, pero ninguna de ellas ha sido diseñada para los productos colombianos; los cuales en comparación con otros europeos o estadounidenses, tienen deficiencias energéticas hasta del orden de un 20%.

Las prácticas de alimentación se han mejorado en empresas públicas y privadas debido a la asistencia técnica, con el fin de reducir el alto costo deducido por el alimento. Por esto, la frecuencia de alimentación diaria, especialmente para peces pequeños, durante toda la semana. Como consecuencia del sistema, predomina la alimentación manual, y en las empresas de producción intensiva, se han utilizado los alimentadores mecánicos. Es importante mencionar que la correlación directa entre calidad de agua (disponibilidad de oxígeno) y frecuencia y cantidad de alimentación (que es el nivel de oxígeno disuelto en el agua) es el verdadero motor que mueve la dinámica del proceso (Negret, 1993).

Con el sistema semi-intensivo de producción se han alcanzado mejores conversiones aparentes en las especies acuícolas. Esto se debe a la presencia adicional de alimentos naturales no cuantificados. Por otro lado, la posibilidad de producir el alimento fresco en la granja es factible, y demanda tan solo del montaje de una pequeña infraestructura constituida por un molino de martillos, un mezclador, un molino de compactación, un tamizador y, eventualmente, un horno. La dificultad no radica en el equipo requerido, sino en la capacidad de formular correctamente la dieta y en la consecución de materias primas confiables.

En general, las facilidades de almacenamiento de los alimentos han mejorado en las granjas y debido, obviamente, a la presión que su alto costo representa, los principales problemas que se derivan de las estrategias de alimentación son su alto costo de adquisición y los moderados resultados obtenidos (Negret, 1993)

En el caso de la Costa Pacífica, el transporte de alimentos balanceados es un problema, puesto que aún están en crecimiento los sistemas de producción extensivo y semi-intensivo, y no se requieren grandes cantidades. Las enfermedades que se presentan en estos sistemas son del tipo nutricional por la carencia de dietas balanceadas, por la dificultad del productor para formularlas y, más aun, por la falta de equipos e instalaciones mínimas requeridas para desarrollar un buen producto para todos los estadios de desarrollo. Es entendible que el alto costo de inversión de estos equipos, se deba justificar económicamente y según un análisis, los volúmenes de producción de alimento concentrado para acuicultura, hoy comienzan a justificar el desarrollo de nuevos proyectos en este género.

## **Conclusiones**

En la acuicultura colombiana es fundamental recuperar y consolidar la acuicultura marina y continental del Pacífico, y enfocar los esfuerzos en relación con la alimentación y nutrición de las especies con fines de producción acuícola, impulsando así el sistema de producción que está surgiendo lentamente, especialmente la piscicultura continental y marina.



## Bibliografía

Cuero T. 2007. Manejo y producción de alimento vivo (*Artemiasalina*) para su utilización como cultivo de larvas de pargo lunarejo (*Lutjanus guttatus*) en la estación acuícola INCODER, Bahía Málaga. Tesis Universidad del Pacífico. 61p

Bonilla P. A., Santos Rivera N. y Ortega Lara A. 2006. El camarón Munchillá: Un recurso para el futuro. Colombia. CVC. 96p.

FAO, 2011. Diagnóstico del Estado de la Acuicultura en Colombia. Plan Nacional de Desarrollo de la Acuicultura Sostenible en Colombia. FAO, INCODER, MADR. 131p.

Largacha L. 2007. Sistematización del proyecto de parcelas demostrativas para la producción de Pargo Lunarejo (*Lutjanus guttatus*) en la vereda Santa Clara, Buenaventura. Tesis Universidad del Pacífico. 65p

Soto R, Mejía-Arana F, Palacios J. A. & Hiramatsu K. 2009. Reproducción y crecimiento del pargo mancha (*Lutjanus guttatus*) (Pisces: Lutjanidae) en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. (Int. J. Trop. Biol. ISSN-0034-7744) Vol. 57 (1-2): 125-131, March-June 2009

Negret C.E. 1993. El estado actual de la acuicultura en Colombia y perfiles de nutrición y alimentación. La nutrición y alimentación en la acuicultura de América Latina y el Caribe. FAO. 189 p

URL: <http://www.fao.org/docrep/field/003/AB487S/AB487S00.htm>

Acuicultura en Colombia: País ideal para el desempeño del sector acuícola. Mundo Acuícola.

URL:

<http://www.mundoacuicola.cl/comun/index.php?modulo=3&cat=4&view=1&idnews=52>

Rana, K.J.; Siriwardena, S.; Hasan, M.R. 2009. Impact of rising feed ingredient prices on aquafeeds and aquaculture production. FAO. Fisheries and Aquaculture Technical Paper, No. 541. 63p.

URL: <http://www.fao.org/docrep/012/i1143e/i1143e00.htm>