

Caracterización de la alimentación endógena en cautiverio y en ambiente natural para larvas tempranas de Puye (*Galaxias maculatus* Jenyns, 1842). Una comparación

Andrés Rodríguez Aguilera, Gunther Hernán Domke

Escuela de Acuicultura, Fac. de Ciencias Veterinarias y Acuicultura, Universidad Católica de Temuco
Apartado Postal Casilla 15-D, Temuco (Chile)
e-mail: anrodagu@alu.uct.cl ; gdomke@alu.uct.cl

Resumen

El puye es un pez del orden de los osmeriformes de interesante valor en el mercado internacional, debido a que es considerado como un símil comercial de la angula. Es por esto que se presenta como una especie interesante para el cultivo, que permita diversificar la acuicultura, en nuestro país, hacia especies que sean diferentes del cultivo de salmónidos. Considerando lo anterior, el presente trabajo, tiene por objetivo la caracterización del proceso de alimentación en *Galaxias maculatus* puye, tanto en condiciones de cautiverio como en ambiente natural, para la etapa de larva temprana, que va desde el final de la absorción del saco hasta el comienzo del proceso de metamorfosis que condicionará el paso al estado de juvenil cristalino ampliamente apreciado en el mercado internacional.

Palabras clave: puye, alimentación, cultivo larvario, juvenil cristalino

Summary

Characterization of the exogen feed in captivity and enviromental conditions for Puye early larvae *Galaxias Maculatus* (Jenyns, 1842). A comparison

The Puye is a fish of the order of the osmeriforms of interesting value in the international market, because it is considered like a commercial simile of eel. For that the puye is an interesting species for the culture, that allows to diversify the aquaculture, in our country, where is only important the salmonid species culture. For that, the present work has for aim the characterization of the feeding process in puye, as much in captivity as in enviromental conditions, for the stage of early larva, which goes from the end of the sac absorption until the beginning of the metamorphosis process that will condition the passage to crystalline, widely appreciated in the international market.

Key words: puye, feeding, larval culture, crystalline

Antecedentes Generales

El puye, *Galaxias maculatus* (Jenyns, 1842) es un pez Teleósteo, del orden Osmeriformes, familia Galaxiidae, que es también conocido como Puyen en Argentina, Jollytail en Australia y Whitebait e Inanga en Nueva Zelanda, constituyendo la especie base de una actividad pesquera que ha declinado considerablemente tanto en Chile como en Nueva Zelanda (Jowett, 2002).

Este pez posee distribución circumpolar antártica, encontrándose en latitudes superiores a 30° Latitud Sur (L.S.), en países como Australia, Nueva Zelanda, Tasmania, Islas Chatman, Islas Falkland (Islas Malvinas), Argentina y Chile (Mitchel, 1989; Dantagnan *et al.*, 2002a). En nuestro país se encuentra desde los 32° L.S. hasta los 53° L.S., vale decir, desde la zona central hasta Tierra del Fuego (Dantagnan *et al.*, 2002a; Campos, 1979).

Comparación entre Alimentación en Cautiverio y Natural

Posterior a la eclosión, *Galaxias maculatus* posee cinco estadios de desarrollo, estos son: Alevín de saco, Alevín, Alevín Cristalino, Juvenil Pigmentado y Adulto Pigmentado (Campos *et al.*, 1992).

Al momento de eclosionar, la larva de puye posee una longitud total de 6 mm (Bariles *et al.*, 2003) o de 7 mm (Mitchel, 1989) aproximadamente. Se desplaza nadando por la superficie en dirección a la luz (fototactismo positivo), este hecho queda de manifiesto en cautiverio al dirigirse hacia las paredes de los estanques (Mitchel, 1989; Dantagnan *et al.*, 2002a; Dantagnan *et al.*, 1995).

Durante los primeros días de vida, las larvas se alimentan de sus reservas nutritivas almacenadas en el saco vitelino como una gota lipídica, que dura aproximadamente 7 días (Dantagnan *et al.*, 2002a). Contrario a lo que pudiera pensarse, la alimentación exógena debe iniciarse antes de que se agote esta gota lipídica. En relación con lo anterior, Dantagnan *et al.* (1995) reportó que las larvas alimentadas con presas vivas a partir del día 5, morían indefectiblemente al pasar el día 20, este hecho se acentuaba al entregarles a las larvas dietas inertes. En este mismo trabajo, así se reportó que el punto de no-retorno de las larvas de puye era cercano al día 1, por lo tanto, la alimentación exógena debía iniciarse al momento mismo de la eclosión.

Como se puede deducir de las líneas anteriores, la etapa de alevín de saco finaliza luego de la primera semana, cuando la larva ya ha absorbido totalmente las reservas nutritivas del saco vitelino.

La segunda etapa denominada Alevín comienza cuando se acaba el saco vitelino y finaliza con el inicio del proceso de metamorfosis que sufrirá la larva para convertirse en juvenil cristalino.

Durante esta etapa, las larvas crecen desde 7-8 mm aproximadamente hasta los 5 cm, en un lapso de 5 meses (Mitchel, 1989; Dantagnan *et al.*, 2002a; Bariles *et al.*, 2003; Borquez *et al.*, 1999).

Alimentación Natural

Las larvas desde las etapas de alevín de saco hasta los primeros días de alevín, consumen una serie de especies, que van desde algunas especies de rotíferos (Reissig *et al.*, 2003), cladóceros y algunas larvas de copépodos (Monedutti *et al.*, 1993) dependiendo de la dinámica general de las especies fluctuantes en los lagos y ríos (Jowett, 2002; Reissig *et al.*, 2003; Monedutti *et al.*, 1993; Guzmán, 2004). En general se ha planteado que en esta etapa, las larvas consumen presas menores a 170 micras (Jowett, 2002; Monedutti *et al.*, 1993).

Luego, a medida que la larva crece, cambia su preferencia hacia especies de mayores tamaños como lo son adultos de copépodos (principalmente *Boeckella gracillipes*) y algunos Ostracodos, de tallas cercanas a 320 micras (Monedutti *et al.*, 1993).

En general, el comportamiento y la selección del hábitat para la alimentación del puye se debe basar en la selección y localización de un lugar que maximice la entrega del alimento, pero que reduzca al mínimo la pérdida de energía por concepto captura de presa (Jowett, 2002).

Alimentación en Cautiverio

Esta etapa del ciclo de vida se puede separar de acuerdo al tipo de alimento con el cual se alimentará a las larvas en cautiverio. Encontrando así, una primera fase

donde solo se alimentará con presas vivas enriquecidas con ácidos grasos poliinsaturados de la serie n-3 (Rotíferos y *Artemia*), que va desde los días 1 a 45 (etapas de alevín de saco y primeros días de alevín). Y otra donde se les entregará alimento inerte exclusivamente (destete) que va desde el día 46 al 300 (Dantagnan *et al.*, 2002a; Bariles *et al.*, 2003; Dantagnan *et al.*, 1995; Borquez *et al.*, 1999).

Como se podrá apreciar en las líneas anteriores, la alimentación en cautiverio del puye, está aún confinada a la utilización de presas vivas, que resultan bastante onerosas y de incierta calidad nutricional, por lo tanto se hace imprescindible volcar los esfuerzos en el desarrollo de sustitutos artificiales que sean más baratos y fáciles de manejar.

En la actualidad, las dietas inertes para larvas de puye, permanecen a nivel de meros experimentos, los cuales por regla general deben considerar las siguientes premisas:

- Las dietas a desarrollar deben contener un nivel alto de proteínas (50-55%), dado la alta eficacia en la conversión que poseen las larvas en relación a los adultos.
- En cuanto a los niveles de lípidos, estos no deberían sobrepasar el 20%, teniendo en consideración la fuente de estos (fosfolípidos y triglicéridos).
- Las dietas deben ser atractivas para los peces.
- Las dietas deben ser capaces de mantener su calidad nutricional una vez adheridas al medio de cultivo, siendo además fácilmente digeridas por las larvas.

Como el cultivo del puye aún se encuentra a nivel experimental, no se conocen sus requerimientos bioenergéticos, por lo que se debe experimentar con niveles diferentes de lípidos y proteínas porque son estos los que más ocupa el puye.

Tabla 1. Comparación de las presas consumidas en ambiente natural y cautiverio.

| Grupo | Natural | Cautiverio |
|------------|---|-------------------------------|
| Rotíferos | <i>Keratella cochlearis</i> <i>Polyarthra vulgaris</i> <i>Pompholix sulcata</i> <i>Trichocerca similis</i> | <i>Brachionus plicatellis</i> |
| Cladoceros | <i>Bosmina</i> <i>Ceriodaphnia</i> <i>Chidorus</i> | |
| Copepoda | <i>Boeckella</i> <i>Microcyclops</i> <i>Tropocyclops</i> | <i>Artemia</i> spp |
| Ostracodos | | |

Bibliografía

1. Jowett, I.G. (2002). In-stream habitat suitability criteria for feeding inanga (*Galaxias Maculatus*). *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 2:399-407
2. Mitchel, Ch. (1989) Laboratory Culture of *Galaxias maculatus* and Potencial Applications. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 23:325-336

3. Dantagnan P., A. Borquez, J. Quevedo y I. Valdebenito. (2002a). Cultivo Larvario del Puye (*Galaxias maculatus*) en un Sistema Cerrado de Recirculación. *Información Tecnológica*, 13:15-21
4. Campos, H. (1979). Avances en Estudio Sistemático de la Familia Galaxiidae (osteichtys: Salmoniformes). *Archivos de Biología y Medicina Experimental*, 12:107-118
5. Campos H., V. Ruiz, J.F. Alay y F. Gavilan. (1992). *Peces del Río Bio Bio*. 100 pp. EULA Universidad de Concepción, Chile. Publicaciones de Divulgación, Volumen 5
6. Bariles J., A. Bórquez, P. Dantagnan y P. Mardones. (2003). *Antecedentes para el cultivo del Puye Galaxias maculatus (Pisces: Galaxiidae)* 143 pp. Universidad Católica de Temuco
7. Dantagnan H.P., A. Borquez, J. Bariles, N. Valdebenito y R. Vega. (1995). Effects of Different Diets on the Survival and Growth of Puye (*Galaxias maculatus*). En: *Larvi '95 – Fish & Shellfish larviculture Symposium*. P. Lavens, E. Jaspers e I. Roelants. Gent, Belgium European Aquaculture Society, Special Publication N° 24: 435-437
8. Borquez A., P. Dantagnan y I. Salgado. (1999). Larvicultura de galaxias maculatus en un Sistema Intensivo de producción. *Seminario Internacional: Bases para la piscicultura del puye Galaxias sp.* Universidad católica de Temuco, Facultad de Ciencias Veterinarias y Acuicultura, Escuela de Acuicultura: 18-19
9. Reissig M., C.P. Queimaliños y E.G. Balseiro. (2003). Effects of *Galaxias Maculatus* on nutrient dynamics and phytoplankton biomass in a North Patagonian oligotrophic lake. *Environmental Biology of Fishes*, 68:15-24
10. Monedutti B., E.G. Balseiro y P.M. Cervellini. (1993). Effect of the selective feeding of *Galaxias maculatus* (Salmoniformes, Galaxiidae) on zooplankton of a South Andes lake. *Aquatic Sciences*, 55:65-75
11. Guzmán, V. (2004). *Efecto de diferentes niveles de proteínas y lípidos de las dietas en el crecimiento de adultos de Galaxias maculatus (Jenyns, 1842)*. Tesis de Grado para optar al Grado de Licenciada en Ciencias de la Acuicultura, en la Universidad Católica de Temuco