

COMPORTAMIENTO DE SUPERVIVENCIA EN ALEVINES DE PAICHE (*Arapaima gigas*) EN LA AMAZONÍA ECUATORIANA: OPORTUNIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE COMUNIDADES INDÍGENAS

SURVIVAL BEHAVIOR OF THE PAICHE (*Arapaima gigas*) IN THE ECUADORIAN AMAZON: OPPORTUNITIES FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN INDIGENOUS COMMUNITIES

Verónica Elizabeth Urdiales Vallejo ^{1*}

¹ Instituto de Postgrado, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena, km 1½ Vía a Santa Elena, La Libertad, Santa Elena, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-328-0830>. Correo: v.urdiales@hotmail.com

Verónica Cristina Andrade Yucailla ²

² Instituto de Postgrado, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena, km 1½ Vía a Santa Elena, La Libertad, Santa Elena, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7909-2128>. Correo: vandrade@upse.edu.ec

Julio Fernando Vargas Castro ³

³ Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-0343-3635>. Correo: jvargasc5@uteq.edu.ec

* Autor para correspondencia: v.urdiales@hotmail.com

Resumen

El objetivo de esta investigación fue evaluar la supervivencia de alevines de *Arapaima gigas* (paiche) en condiciones de la Amazonía ecuatoriana. El trabajo se desarrolló en la finca Virgen del Cisne, ubicada en Sucumbíos, Ecuador, a 297 msnm, con temperatura promedio de 25 °C y humedad relativa del 81 %. Se utilizaron dos parejas reproductoras. La cosecha de los alevinos se efectuó cuando los alevines fueron observados nadando alrededor de la madre. Posteriormente, fueron trasladados al laboratorio y mantenidos en estanques a 23 °C. En la colecta 1 de alevines de la pareja reproductiva 1 mostró alrededor del 52 % de supervivencia, respecto a la pareja reproductiva 2 que mostró el 77 %. No obstante, en la misma pareja reproductora, pero en la colecta 2 se observó que el porcentaje de supervivencia incremento siendo alrededor

del 81 y 86 % respectivamente. Bajo las condiciones de este estudio, se puede concluir que la crianza en cautiverio de paiche puede alcanzar más del 77 % de supervivencia cuando se considera aspectos como baja colecta por arrates, no cambios bruscos de alimentación y control de temperatura por medio de los recambios de agua.

Palabras clave: alevines; amazonía; cosecha; mortalidad; paiche

Abstract

*The aim of this research was to evaluate the survival of *Arapaima gigas* (paiche) fingerlings under conditions in the Ecuadorian Amazon. The study was conducted at the Virgen del Cisne farm, located in Sucumbíos, Ecuador, at 297 masl, with an average temperature of 25 °C and a relative humidity of 81 %. Two breeding pairs were used. The fingerlings were harvested when they were observed swimming around the mother. They were subsequently transferred to the laboratory and maintained in tanks at 23 °C. Collection 1 of fingerlings from breeding pair 1 showed approximately 52 % survival, compared to breeding pair 2, which showed 77 %. However, in the same breeding pair, but in collection 2, the survival percentage was observed to increase, to approximately 81% and 86%, respectively. Under the conditions of this study, it can be concluded that captive breeding of Paiche can reach more than 77 % survival when considering aspects such as low collection by arretes, no sudden changes in feeding and temperature control through water exchanges.*

Keywords: fingerlings; Amazon; harvest; mortality; paiche

Fecha de recibido: 17/05/2025

Fecha de aceptado: 26/07/2025

Fecha de publicado: 01/08/2025

Introducción

Arapaima gigas (Schinz 1822) (Osteoglossiformes: Arapaimidae) es conocido como el gigante de la Amazonía, ya que puede alcanzar tamaños de 3 m de longitud total y hasta 200 kg de peso. También se lo conoce en otras regiones de la amazonía como; Paiche, Arapaima, Pirarucú (Araújo da Silva *et al.*,). *Arapaima* es una de las principales especies neotropicales, de gran interés para la acuicultura sudamericana debido a su rápido crecimiento (alrededor de 10 kg al año) (Gonçalves *et al.*, 2019), su rendimiento de filete aproximado del 48 % (Lima, 2020) y su carne sin espinas y alta calidad nutricional (da Silva *et al.*, 2024). Esta especie existe desde el periodo cretáceo de 65 a 136 millones de años, es una fuente de alimento para las comunidades amazónicas y pez ornamental, esto ha generado una sobre pesca de la especie colocándolo en peligro de extinción y casi inexistente en las riveras ecuatorianas (Gonçalves *et al.*, 2019).

La reproducción del Paiche ocurre de forma natural en estanques de piscifactorías, los piscicultores suelen mantener las larvas de Paiche junto con sus padres hasta que alcanzan los siete centímetros de longitud total (Dantas *et al.*, 2022). Sin embargo, esta práctica resulta en altas tasas de mortalidad debido a la falta de

alimento vivo suficiente, los cambios en la calidad del agua y la presencia de depredadores (insectos acuáticos, aves y murciélagos) y patógenos.

La recolección de larvas de Paiche cuando comienzan a nadar hacia la superficie del agua con sus padres y la práctica de la larvicultura en interiores pueden ser alternativas para mejorar el cuidado de estos animales, aumentando su supervivencia y el suministro de juveniles de Paiche para la etapa de engorde. El alimento vivo es indispensable para el éxito de la larvicultura de muchas especies de peces marinos y de agua dulce (Alcantara-Bocanegra & Guerra-Flores, 1992). Las larvas de Paiche no son una excepción hasta que alcanzan la edad de destete.

El zooplancton natural es la presa habitual de las larvas de Paiche y el principal alimento utilizado en los criaderos comerciales durante al menos las dos primeras semanas, antes de que las larvas sean destetadas y alimentadas con alimentos inertes. Aunque los primeros indicios de reproducción, en condiciones controladas data de 1948 en Brasil y en el 2002 en Perú, en zonas como Colombia solo se tiene conocimiento de reproducción en cautiverio en Leticia con ejemplares adultos extraídos del medio natural.

Sin embargo, no existe descripción detallada de aspectos relevantes como son el comportamiento reproductivo y cuidado parental de ejemplares de Paiche, ítems necesarios para estandarizar la reproducción en cautiverio del Paiche (Alcantara-Bocanegra, 1990). La falta de información sobre la biología y en especial, del comportamiento reproductivo de Paiche en hábitats naturales y en cautiverio, ha impedido establecer las condiciones ambientales mínimas necesarias para producir larvas en cautiverio. Este hecho obliga a efectuar un estudio más profundo sobre su bioecología.

El objetivo general de esta investigación fue identificar las condiciones óptimas para la reproducción en cautiverio del *Arapaima gigas*, y el porcentaje de supervivencia de esta especie en condiciones de la amazonia ecuatoriana.

Materiales y métodos

Lugar de Estudio

El estudio observacional se realizó en la Finca Virgen del Cisne, ubicada en la provincia de Sucumbíos - Ecuador.

Aspectos Bióticos

La investigación se llevó a cabo con dos parejas reproductivas con edades que oscilaron entre 5 y 8 años, mantenidos un área de 190 m² por pareja reproductiva con 470 alevinos de Paiche, producto de la primera reproducción y un solo arrastre para evitar un maltrato a los alevinos y reproductores.

El Pirarucú se adapta con cierta facilidad al consumo de concentrado, sin embargo, la alimentación de los reproductores se fundamentó en la provisión permanente de peces forrajeros vivos, especialmente Sardinas (*Axtyanax* sp.) y alevinos de Cachama blanca (*Piaractus brachipomus*) de esta forma disminuir los costos para la nutrición de los reproductores de *A. gigas*.

Colecta de muestras

Se realizaron dos colectas de alevines (5 días de intervalo entre colectas) a las parejas reproductivas en estudio mediante la técnica de arrastre. En el primer arrastre (colecta) se recolectó 214 alevines de la primera pareja reproductiva y 256 alevines de la segunda pareja reproductiva. En el segundo arrastre, en la pareja uno se recolectó 202 alevines y en la pareja dos 257 alevines. Posteriormente, los cardúmenes de alevines fueron colocados por separado en estanques de fibra de vidrio sin alterar los niveles de oxígeno y temperatura. En los 3 días posterior a la colecta no se manipularon los alevines para evitar estrés y prevenir enfermedades, se monitorearon los niveles de amonio (Amonio Test) y pH durante toda la fase experimental y con base en lo anterior se realizaron recambios de agua cada 48 horas, asegurando así, la calidad del ambiente acuático para los alevines (Tabla 1).

Tabla 1. Parámetros físico químicos del agua de los estanques que albergaban los alevines de Paiche.

Temperatura	Inicio de los muestreos	Fin de los muestreos
	26 - 30	27 - 28
Oxígeno Disuelto	4 - 7	> 5
Amonio	< 0.05	< 0.02
Nitritos	< 0.05	ausente
Conductividad eléctrica	20 - 60	30 - 40
pH	6 - 8	6.5 - 7.0

Los reservorios artificiales donde fueron mantenidos los alevines de Paiche tenían un área superficial de 4 m² y 0,60 cm de profundidad máxima. En cada uno de los reservorios se colocó un termostato y un aireador; simulando de esta manera el hábitat natural de los peces. Las observaciones fueron realizadas a partir de las 24 horas de cosechados los alevines, lo que facilitó el seguimiento del comportamiento de adaptación. Los datos se registraron en un periodo comprendido entre marzo y junio del 2024 época en la que se registra la primera reproducción de los Paiches en las instalaciones de la Finca.

Resultados y discusión

Se puede observar en la Tabla 2 que en la colecta 1 de alevines de la pareja reproductiva 1 mostró alrededor del 52 % de supervivencia, respecto a la pareja reproductiva 2 que mostró el 77 %. No obstante, en la misma pareja reproductora, pero en la colecta 2 se observó que el porcentaje de supervivencia fue de alrededor del 81 y 86 % respectivamente.

Tabla 2. Supervivencia de alevines de paiche en estanques artificiales en condiciones de la amazonía ecuatoriana

	Parámetros de supervivencia		
	Alevines inicio	Alevines final	Supervivencia %
Colecta 1			
Pareja reproductiva 1	214	112	52.33
Pareja reproductiva 2	256	198	77.34
Colecta 2			
Pareja reproductiva 1	202	164	81.3

Pareja reproductiva 2	257	221	86.2
-----------------------	-----	-----	------

Estos resultados pueden estar atribuidos a que el comportamiento de los alevinos, al igual que las post-larvas es de agregación o formación de cardumen compacto al nadar, con agilidad en el desplazamiento, esto sugiere un comportamiento de autoprotección ya que desde que emergen nadan alrededor de la cabeza del progenitor (Núñez *et al.*, 2011). La fase entre alevino y juvenil constituye una de las etapas críticas en la producción de alevinos del Paiche, tal y como se lo observó en esta investigación, que los Paiches conformaban un cardumen en cada uno de los estanques observándose una visible segregación del cardumen solo al momento de la alimentación o por un cambio de temperatura al momento de los recambios de agua, la agilidad de los alevines al momento de desplazarse disminuía cuando se realizaba un cambio de alimentación siendo notorio que los peces segregados del cardumen eran los que morían.

En este contexto, la supervivencia en esta etapa suele ser igual o inferior al 10 %. Se ha observado que la elevada mortalidad se debe probablemente a deficiencias en la disponibilidad y calidad de alimento natural y a la depredación por aves y otros peces (Coutinho *et al.*, 2019). Gonçalves *et al.* (2019) y Pedrosa *et al.* (2019) reportaron que el mayor porcentaje de mortalidad se observe a las 24 horas de cosechados los alevines, obteniéndose 18.70 % de supervivencia, y adicionalmente incrementa un 13.80 % de mortalidad cuando se cambia alimentación a los alevines (Concentrado al 50 % de Proteína).

Tomando en cuenta la mortalidad que se incrementa por cambios de alimentación esto es consistente con lo reportado por Rodrigues *et al.* (2029) que observó una baja mortalidad cuando los alevinos fueron alimentados los primeros 18 días con alevines de tilapia roja, concentrado en polvo y filete de cachama con un porcentaje de inclusión de 60 % en la dieta. La temperatura ambiental y del agua juega un papel muy importante en la biología de los organismos acuáticos, principalmente en los peces, influyendo en su desarrollo por ser organismos poiquiloterms. La temperatura condiciona la maduración gonadal, el tiempo de incubación de las ovas, el desarrollo larval, la actividad metabólica y el ritmo de crecimiento de larvas, alevinos y peces adultos.

Por lo general las reacciones químicas y biológicas se duplican cada vez que hay un aumento de 10 °C de temperatura (Ganoza *et al.*, 2023; Gonçalves *et al.*, 2025). Probablemente, los resultados observados en esta investigación se debieron posiblemente a que se mantuvo la temperatura constante en todos los estanques debido al constante recambio de agua (cada 48 horas), lo cual resulta promisorio para mantener una buena salud de los alevines, adicional a esto, la temperatura en la zona de estudio se mantuvo entre los 25 a 30 grados promedio, promedios que son óptimos y consistentes para la crianza en cautiverio de esta especie de pez. Los resultados obtenidos bajo condiciones amazónicas son satisfactorios y permite observar que un manejo adecuado de temperatura, alimentación y manipulación es clave para mejorar la supervivencia de los alevines de Paiche.

Conclusiones

Bajo las condiciones de este estudio, se puede concluir que la crianza en cautiverio de Paiche puede alcanzar más del 77 % de supervivencia cuando se considera aspectos como baja colecta por arrates, no cambios bruscos de alimentación y control de temperatura por medio de los recambios de agua

Agradecimientos

Los autores agradecen a Dios, Apóstol Santiago y Mi Familia, la razón de continuar, seguido de la inestimable colaboración de quienes conforman la empresa PECES TROPICALES S.A y al Dr. Nelson Ortega quien busca fomentar el buen manejo de la piscicultura “PAICHE” en la región.

Referencias

- Araújo da Silva, T. B., Epifânio, C. M. F., Dantas, F. D. M., Rocha, T. L. P. D., Gonçalves, L. U., & Dairiki, J. K. (2019). Slightly salinized water enhances the growth and survival of *Arapaima gigas* larvae. *Aquaculture research*, 50(3), 951-956.
- Lima, A. F. (2020). Effect of size grading on the growth of pirarucu *Arapaima gigas* reared in earthen ponds. *Latin american journal of aquatic research*, 48(1), 38-46
- Gonçalves, L. U., França, L. A., Epifânio, C. M., da Fonseca, F. A. L., de Alcântara, A. M., Do Nascimento, R.G., & da Conceição, L. E. C. (2019). Ostracoda impairs growth and survival of *Arapaima gigas* larvae. *Aquaculture*, 505, 344-350
- da Silva, R. M., Peres, H., Fernández-Boo, S., Barcellos, J. F. M., & Marcon, J. L. (2024). Evidence of enteritis, hepatic steatosis and jaundice in juvenile pirarucu (*Arapaima gigas*) fed high levels of soybean meal. *Journal of Applied Aquaculture*, 36(2), 407-435.
- Dantas, F. D. M., Santana, T. M., Kojima, J. T., Fonseca, F. A. L. D., Lopes, A. C. C., Carvalho, T. B., & Gonçalves, L. U. (2022). Pirarucu larviculture in green water provides heavier fish and modulates locomotor activity. *Acta Amazonica*, 52(2), 114-12
- Alcantara-Bocanegra, F., & Guerra-Flores, H. (1992). Cultivo de paiche, *Arapaima gigas*, utilizando bujurqui, *Cichlassoma bimaculatum*, como presa. *Folia Amazónica*, 4(1), 133-144.
- Alcantara-Bocanegra, F. (1990). Observaciones sobre el comportamiento reproductivo del paiche, *Arapaima gigas*, en cautiverio. *Folia Amazónica*, 2(1-2), 163-166
- Núñez, J., Chu-Koo, F., Berland, M., Arévalo, L., Ribeyro, O., Duponchelle, F., & Renno, J. F. (2011). Reproductive success and fry production of the paiche or pirarucu, *Arapaima gigas* (Schinz), in the region of Iquitos, Perú. *Aquaculture Research*, 42(6), 815-822.
- Coutinho, N. M., Canto, A. C. V. D. C. S., Mársico, E. T., Silva, F. A. D., Keller, L. A. M., Conte-Junior, C. A., & Monteiro, M. L. G. (2019). Fatty acid composition and influence of temperature on the lipid stability of *Arapaima gigas* meat. *Brazilian Journal of Food Technology*, 22, e2018132.
- Pedrosa, R. U., Mattos, B. O., Pereira, D. S. P., Rodrigues, M. L., Braga, L. G. T., & Fortes-Silva, R. (2019). Effects of feeding strategies on growth, biochemical parameters and waste excretion of juvenile arapaima (*Arapaima gigas*) raised in recirculating aquaculture systems (RAS). *Aquaculture*, 500, 562-568.
- Rodrigues, A. P. O., Lima, A. F., Andrade, C. L., & Medeiros, R. M. D. S. D. (2019). Feeding frequency affects feed intake and growth in juvenile pirarucu (*Arapaima gigas*). *Acta Amazonica*, 49(1), 11-16

- L. U., de Oliveira, J. B., de Matos Dantas, F., Yamamoto, F. Y., & dos Santos, D. K. M. (2025). Defatted black soldier fly meal in diets for juvenile pirarucu, *Arapaima gigas*: Digestibility, growth performance and health parameters. *Aquaculture*, 598, 742071
- Ganoza, F., Gonzales, L., Prieto, C., Alvarez, J., Barreto, J., & Airahuacho, F. (2023). Desempeño productivo de *Arapaima gigas* en estanques de clima templado. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 34(5).