

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 1 de 14

21.1

FECHA	jueves, 10 de noviembre de 2022
--------------	---------------------------------

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
 BIBLIOTECA
 Ciudad

UNIDAD REGIONAL	Sede Fusagasugá
TIPO DE DOCUMENTO	Trabajo De Grado
FACULTAD	Ciencias Agropecuarias
NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO	Pregrado
PROGRAMA ACADÉMICO	Zootecnia

El Autor(Es):

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
Herrera Murillo	Edwin Alexander	1069716998

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
Mogollon Reyna	Andres
Acosta Urrego	Luis Miguel

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

 UDEC UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 2 de 14

TÍTULO DEL DOCUMENTO

Efectos en condiciones artificiales en la cría de alevines en peces ornamentales amazónicos

SUBTÍTULO

(Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

EXCLUSIVO PARA PUBLICACIÓN DESDE LA DIRECCIÓN INVESTIGACIÓN

INDICADORES	NÚMERO
ISBN	
ISSN	
ISMN	

AÑO DE EDICION DEL DOCUMENTO

22/08/2022

NÚMERO DE PÁGINAS

21

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)

ESPAÑOL	INGLÉS
1. Acuicultura	aquaculture
2. Nutrición	Nutrition
3. Alimento vivo	Live food
4. Ambiente	Environment
5. Estanques	Ponds
6. Biofloc	Biofloc

FUENTES (Todas las fuentes de su trabajo, en orden alfabético)

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 3 de 14

1. Garzón, Juan Sebastián Velasco, and Mariana Catalina Gutiérrez-Espinosa. "Aspectos nutricionales de peces ornamentales de agua dulce." *Revista politécnica* 15.30 (2019): 82-93.
2. Cabezas, Carmen Julia Ponce. "Reproducción de peces ornamentales en las condiciones climáticas del Distrito de Buenaventura." *Revista de Investigaciones Agroempresariales* 6 (2019).
3. Mayorquín, C. A., Turmequé, O. D., Quintero, L. G., & Tello, J. E. EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO Y SUPERVIVENCIA EN LARVAS DE PEZ ESCALAR.2018, <https://comapis.com/wp-content/uploads/2020/09/ARTICULO-PECES-POLEN-APIMONDIA.pdf>
4. GALICIA, YENI CAROLINA OSORIO, and HELLEN JENNITH SANCHEZ NAVARRO. "ALIMENTACIÓN ALTERNATIVA EN ALEVINES DE ESPECIES NATIVAS Y PROMISORIAS DE COLOMBIA."2018, http://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/13795/1/2018_Alimentaci%C3%B3n%20alternativa%20en%20alevines-%20Yeni%20Osorio.pdf
5. Bruno José Corecha Fernández Eirás, Daniel Abreu Vasconcelos Cámpelo, Lorena Batista de Moura, Liliane Marques de Sousa, Isabele Silva Nunes, Leonnan Carlos Carvalho de Oliveira, André Magalhães, Rauquírio Marinho da Costa, Feeding rate and frequency during the first feeding of angelfish (*Pterophyllum scalare* - Schultze, 1823) and severum (*Heros severus* - Heckel, 1840) with *Moina* p., *Aquaculture*, Volume 553, 2022, 738106, ISSN 0044-486, <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2022.738106>.
6. Michael D. Breed, Janice Moore, Chapter 15 - Conservation and Behavior, Editor(s): Michael D. Breed, Janice Moore, *Animal Behavior* (Third Edition), Academic Press, 2022, Pages 531-573, ISBN 9780128195581, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819558-1.00015-4>.
7. Rajesh Kumar, M. Gokulakrishnan, Jackson Debbarma, D.K. Damle, Advances in captive breeding and seed rearing of striped murrel *Channa striata*, a high value food fish of Asia, *Animal Reproduction Science*, Volume 238, 2022, 106957, ISSN 0378-4320, <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2022.106957>.
8. GERMÁN GALVIS PAULA SÁNCHEZ-DUARTE LINA MARÍA MESA-SALAZAR YESID LÓPEZ-PINTO MÓNICA ANDREA GUTIÉRREZ-E ÁNGELA GUTIÉRREZ-CORTÉS MAURICIO LEIVA CASTAÑO CLAUDIA CASTELLANOS CASTILLO, *Sanabria-Ochoa Peces Amazonas Ornamentales Colombia*.2007, <http://sepec.aunap.gov.co/Home/VerPdf/36>

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 4 de 14

9 Rivas, Á. La Disquera, sistema de crianza del pez disco en ambientes controlados como actividad económica. [Internet]. 2020. [citado: 2022, agosto] Disponible en: <http://hdl.handle.net/10554/49896>

10. ZhengJun Pan, Hui Wang, ChuanKun Zhu, GuoLiang Chang, HuaiYu Ding, Nan Wu, Combined effects of temperature and light intensity on the fry viability of Ussuri catfish *Pseudobagrus ssuriensis*, *Aquaculture Reports*, Volume 17, 2020, 100400, ISSN 2352-5134, <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2020.100400>.

11. A.K. Shakur Ahammad, Md. Asaduzzaman, Md. Fazla Rabbi, M. Mahfujul Haque, Md. Borhan Uddin Ahmed, Biraj Kumar Datta, Md. Ashraful Haque, Md. Mehefuzul Islam, Hamid Ceylan, Cross breeding programme modulates reproductive outcomes, growth performances and cellular muscle growth of indigenous climbing perch, *Anabas testudineus*, *Reproduction and Breeding*, Volume 1, Issue 2, 2021, Pages 100-107, <https://doi.org/10.1016/j.repbre.2021.05.002>.

. Leonnan Carlos Carvalho de Oliveira, Lucas Gabriel Baltazar Costa, Bruno José Corecha Fernandes Eiras, Marcos Ferreira Brabo, Galileu Crovatto Veras, Lorena Batista de Moura, Ana Lúcia Salaro, Daniel Abreu Vasconcelos Campelo, Feeding strategy induces compensatory growth in *Heros severus* fingerlings, an Amazonian ornamental fish, *Aquaculture Reports*, Volume 18, 2020, 100436, ISSN 2352-5134, <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2020.100436>.

13. NOLASCO ESTRADA, Lourdes Alaida. Sobrevivencia de alevinos de "Paiche" *Arapaima gigas* (Cuvier 1829) adaptados al consumo de alimento artificial cultivado en tinas de PVC en el distrito de Las Lomas-Piura-2019. 2021. <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/2836>

14. Reyes Sullón, Carmen Yadira. "Adaptación de alevinos *Arapaima Gigas* "Paiche"(Cuvier 1829) a condiciones medioambientales del distrito de Las Lomas, cultivados en piscinas artificiales, región Piura, Perú, 2019." (2020). <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/2278>

15. RONDON E., Juan; VILLANUEVA C., César; GAVIDIA C., César y PUICON N., Víctor. Evolución de la dactilogirosis (monogeneos) en branquias de alevinos de gamitana (*Colossoma macropomum*) en dos medios de crianza: acuático artificial y semi-natural. *Rev. investig. vet. Perú* [online]. 2021,

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 5 de 14

vol.32, n.2, e20015. ISSN 1609-

9117. <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v32i2.20015>.

16. Farfán Quiroz, Marco Antonio Guillermo. "Diseño de un sistema automatizado de control de temperatura y de pH para mejorar la crianza de alevines de paiche de etapa 1 en el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana." 2019. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/13736>

17. Barrionuevo Castillejo, Mesac. "Estudio prospectivo de los sistemas de producción de peces amazónicos en el centro poblado de Cachicoto, provincia de Huamalies, departamento de Huánuco." (2021). <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/2047>

18. Reina Gil, Jhoan David, and Mariana Montoya Naranjo. "Escalado de un sistema de recirculación de agua con capacidad de 8000 litros para el cultivo de peces *Symphysodon discus*." (2021). <http://hdl.handle.net/10495/18502>.

19. Alarcon Canchari, Zacarias Pither. "Manejo reproductivo y sincronización del desove en un centro de producción de alevinos de Tilapia (*Oreochromis niloticus*), Región San Martín." (2021). <https://hdl.handle.net/20.500.12996/5102>

20. Solano Pacheco, Guillermo Enrique. "Transporte y aclimatación de alevinos de paiche *Arapaima gigas* (Cuvier, 1829) transportados a dos densidades en la ruta Tarapoto-Piura-2019." (2020). <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/2691>

21. Rejane C. Marques, Luciana Abreu, José V.E. Bernardi, José G. Dórea, Neurodevelopment of Amazonian children exposed to ethylmercury (from Thimerosal in vaccines) and ethylmercury (from fish), Environmental Research, Volume 149.016, Pages 259-265, ISSN 0013-9351, <https://doi.org/10.1016/j.envres.2015.12.022>.

22. Hernández, J. Diseño de un sistema de monitoreo de parámetros del agua en que habitan peces ornamentales para brindar las condiciones óptimas de supervivencia a las especies, basado en el uso de tecnologías de sensores de precisión y sistemas embebidos.. [Internet]. 2021. [citado: 2022, junio] Disponible en: <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/43157>

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 6 de 14

[23. MANCERA-RODRÍGUEZ NJ, ÁLVAREZ-LEÓN R. COMERCIO DE PECES ORNAMENTALES EN COLOMBIA. Acta biol. Colomb. 2008 <https://revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/article/view/1327>.](#)

24. Zúñiga Upegui, Pamela Tatiana. "Lineamientos de gestión ambiental para el control del tráfico ilícito de peces ornamentales dulceacuícolas de las cuencas Amazonas y Orinoco." (2010). <https://doi.org/10.11144/Javeriana.10554.737>

25. Capuñay Benites, Luis Angel Pablo. "Inclusión de harina de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en dietas de alevinos de paco (*Piaractus brachyomus*) criados bajo condiciones controladas en Pucallpa." (2019). <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/1382>

26. Zapata Carranza, Paola Katherine. "Peces de la Región Andino-Amazónica Colombiana."2020".

<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/52101/Trabajo%20de%20grado.%20Paola%20Zapata.pdf?sequence=1#:~:text=N%C3%BAmero%20y%20porcentaje%20de%20familias,regi%C3%B3n%20Andino%2DAmaz%C3%B3nic%20de%20Colombia.&text=Las%20familias%20con%20mayor%20riqueza,17%20g%C3%A9neros%20y%2027%20especies>.

27. Karen Velasco Cartilla_Peces Ornamentales del Río Amazonas 2020.

https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/6332/Cartilla_Peces%20Ornamentales%20del%20R%C3%ADo%20Amazonas?sequence=2&isAllowed=y

28. Jiménez, S. S., Hincapié, J. S. C., Fonseca, A. N., & Seincobio, S. Producción de alimento vivo como complemento nutricional para la conservación y el mantenimiento de peces ornamentales. *Cultivando conocimiento: estrategia de acercamiento*.2015.

29. Valenzuela Aroni, Dennis Mabel. "Alimentación de alevinos de *Orestias agassii* y *Orestias luteus* a base de nauplios de *Artemia salina*." (2018). <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/10927>

30. Sanabria, Derlly Jullieth Camacho. "Panagrellus redivivus, para la alimentación de peces ornamentales." *Zoociencia* 6.1 (2019).

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 7 de 14

31. Pinedo Tenazoa, Lucero Raquel. "Caracterización morfológica y molecular de las especies de peces ornamentales comercializadas en la ciudad de Iquitos (amazonia peruana) 2016." (2018). <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/488>
32. Mojica, J., Galvis, G., Arbeláez, F., Santos, M., Arce, M., Sanchez-Duarte, P., ... & Granado-Lorencio, C. (2005). Peces de la cuenca del rio Amazonas en Colombia: region de Leticia. *Biota colombiana*, 6, 191-210.
33. Puertas, Cecilia. "Ecología de los peces amazónicos en el Ecuador." 10.(2018). https://www.researchgate.net/profile/PedroJimenezPrado/publication/352061586_LIBRO_DIVERSIDAD_DE_PECES_EN_ECUADOR/links/60b79228299bf106f6f75eae/LIBRO-DIVERSIDAD-DE-PECES-EN-ECUADOR.pdf#page=10
34. Zafra Trelles, Alina Mabel, et al. "Catálogo de peces ornamentales en Trujillo, La Libertad-Perú." *Arnaldoa* 25.2 (2018): 757-786.
35. Rivas Guerrero, Ángel David. "La Disquera, sistema de crianza del pez disco en ambientes controlados como actividad económica." 2020. <http://hdl.handle.net/10554/49896>
36. Reina Gil, Jhoan David, and Mariana Montoya Naranjo. "Escalado de un sistema de recirculación de agua con capacidad de 8000 litros para el cultivo de peces *Symphysodon discus*."(2021). <http://hdl.handle.net/10495/18502>.
37. Torres-Bejarano, A. M., Duque, S. R., & Caraballo-Gracia, P. R. (2013). Heterogeneidad espacial y temporal de las condiciones físicas y químicas de dos lagos de inundación en la amazonia colombiana. *Actualidades Biológicas*, 35(98), 63-76.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 8 de 14

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS
(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

Abstract

Freshwater fish have nutritional characteristics and environmental parameters based on the stage in which they are found, in the case of fingerlings, The pond must not have water currents also the pH and temperature must be optimal and a specialized diet based on live food, to achieve this it is important to have the right technology to maintain the ideal water parameters for the fry, on the other hand the live food supplied must be according to the size of the mouth of the fry , taking into account that there is availability of live food with various particle sizes. The Amazon basin provides the different species with a great variety of habitats with unique conditions for each of them, which allows for a great biodiversity of species, which makes them an economic product given their attractive phenotype. On the other hand, the observed mortality rates of the fingerlings are high, for which it is necessary to carry out studies on the habitats and environmental parameters in relation to the artificial rearing of many species of fish that are considered ornamental in the Amazon basin that extracted for sale.

Keywords: aquaculture, nutrition, live food, environment, ponds, biofloc.

Resumen

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 9 de 14

Los peces de agua dulce tienen características alimenticias y parámetros ambientales basados según la etapa en la que se encuentren, en el caso de los alevines es necesario que el estanque no cuente con ningún tipo de corriente en el agua, además el pH y la temperatura deben ser las óptimas y una alimentación especializada basada en alimento vivo, para lograr eso es importante contar con la tecnología adecuada para mantener los parámetros del agua ideales para el alevín, por otra parte el alimento vivo suministrado debe estar acorde al tamaño de la boca del alevín, teniendo en cuenta que hay disponibilidad de alimento vivo con varios tamaños de partícula. La cuenca del Amazonas provee a las distintas especies gran variedad de hábitats con condiciones únicas para cada uno de ellos, lo que permite que exista gran biodiversidad de especies, lo que las convierte en un producto económico dado el atractivo fenotípico. De otro lado, los índices de mortalidad observados de los alevines son altos, por lo que se hace necesario realizar estudios sobre los hábitats y parámetros ambientales en relación con la crianza artificial de muchas especies de peces que son considerados ornamentales de la cuenca del Amazonas que son extraídas para su comercialización.

Palabras claves: Acuicultura, nutrición, alimento vivo, ambiente, estanque, biofloc.

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación,

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 10 de 14

teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son: Marque con una "X":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	X	
2. La comunicación pública, masiva por cualquier procedimiento o medio físico, electrónico y digital.	X	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general,

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 11 de 14

contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

NOTA: (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

Información Confidencial:

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado.

SI __ NO __x__.

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos) en carta adjunta, expedida por la entidad respectiva, la cual informa sobre tal situación, lo anterior con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

LICENCIA DE PUBLICACIÓN

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).

 UDECA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 12 de 14

b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.

c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el "Manual del Repositorio Institucional AAAM003"

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 13 de 14



Nota:

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. Nombre completo del proyecto.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1.Edwin alevines. /Users/mackbookpro/Desktop Efectos en condiciones artificiales en la cría de alevines en peces ornamentales amazónicos	Texto
2.	
3.	
4.	

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafa)
Herrera Murillo Edwin Alexander	<i>Edwin Herrera</i>

21.1-51-20.

 UDEC UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 14 de 14

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

Efecto de condiciones artificiales en la cría de alevines de peces ornamentales amazónicos.

Presentado por:

Edwin Alexander Herrera Murillo

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Zootecnia

Universidad de Cundinamarca

Diagonal 18 # 20 - 29, Fusagasugá, Cundinamarca

eaherrera@ucundinamarca.edu.co

Abstract

Freshwater fish have nutritional characteristics and environmental parameters based on the stage in which they are found, in the case of fingerlings, it is necessary that the pond does not have any type of current in the water and also the pH and temperature must be optimal and a specialized diet based on live food, to achieve this it is important to have the right technology to maintain the ideal water parameters for the fry, on the other hand the live food supplied must be according to the size of the mouth of the fry, taking into account that there is availability of live food with various particle sizes. The Amazon basin provides the different species with a great variety of habitats with unique conditions for each of them, which allows for a great biodiversity of species, which makes them an economic product given their attractive phenotype. On the other hand, the observed mortality rates of the fingerlings are high, for which it is necessary to carry out studies on the habitats and environmental parameters in relation to the artificial rearing of many species of fish that are considered ornamental in the Amazon basin that extracted for sale.

Keywords: aquaculture, nutrition, live food, environment, ponds, habitat, biofloc, (RAS).

Resumen

Los peces de agua dulce tienen características alimenticias y parámetros ambientales basados según la etapa en la que se encuentren, en el caso de los alevines es necesario que el estanque no cuente con ningún tipo de corriente en el agua, además el pH y la temperatura deben ser las óptimas y una alimentación especializada basada en alimento vivo, para lograr eso es importante contar con la tecnología adecuada para mantener los parámetros del agua ideales para el alevín, por otra parte el alimento vivo suministrado debe estar acorde al tamaño de la boca del alevín, teniendo en cuenta que hay disponibilidad de alimento vivo con varios tamaños de

partícula. La cuenca del Amazonas provee a las distintas especies gran variedad de hábitats con condiciones únicas para cada uno de ellos, lo que permite que exista gran biodiversidad de especies, lo que las convierte en un producto económico dado el atractivo fenotípico. De otro lado, los índices de mortalidad observados de los alevines son altos, por lo que se hace necesario realizar estudios sobre los hábitats y parámetros ambientales en relación con la crianza artificial de muchas especies de peces que son considerados ornamentales de la cuenca del Amazonas que son extraídas para su comercialización.

Palabras claves: acuicultura, nutrición, alimento vivo, ambiente, estanques, habitad, biofloc, (RAS).

Introducción.

En la actualidad el comercio de peces ornamentales ha convertido el sistema acuícola en una producción rentable (1), convirtiéndose en un negocio internacional especialmente con los peces de origen amazónico. Sólo en Colombia se exportan 25 millones de individuos anualmente que equivale a 7 millones de dólares(2), haciendo que el interés por el desarrollo de estudios para crear tecnologías para este tipo de producción, sin embargo ante la carencia de investigaciones muchos productores lo hacen de forma empírica(2), debido a que desconocen factores reproductivos de muchas especies lo que hace que la producción se limite, a solo la cría desde la etapa de alevín y juvenil en muchas especies ornamentales extraídos de su hábitat natural. Una de las fases críticas para la producción se encuentra en la etapa de alevín debido a que los parámetros del agua y la alimentación deben ser los apropiados (3), cuando se habla de parámetros del agua se debe tener en cuenta la temperatura, pH, nitrógeno amoniacal, nitritos y nitratos sin dejar de lado que el agua en el estanque no debe de tener movimientos fuertes, haciendo referencia a que las condiciones naturales deben ser recreadas correctamente. En cuanto a la alimentación de los alevines se debe utilizar alimento que cumpla con los requerimientos de proteína y lípidos que son cruciales para el desarrollo (3), siendo este factor un problema considerable para que la producción se pueda expandir (4), destacando que una alimentación inadecuada da lugar a peces de baja talla e implica que las condiciones del agua no sean las óptimas debido al desperdicio de alimento no consumido o por ser excretado (5).

Tener en cuenta el entorno natural es muy importante al momento de replicarlo, por lo que debemos contar con características similares (6), por lo que es necesario contar con la tecnología adecuada para poder establecer parámetros que permitan el desarrollo adecuado del alevín y las condiciones económicas de producción e infraestructura por esta razón es importante saber acerca

del uso del agua y del alimento. En el Amazonas los peces cuentan con una gran variedad de alimento disponible debido a la gran biodiversidad que se presenta. Por lo que se pretende analizar la efectividad de la cría artificial para determinar la resistencia y la tasa de supervivencia de los alevines de peces ornamentales amazónicos, y evaluar las condiciones de la cría artificial de alevines tipo amazónico para mejorar las condiciones de supervivencia en nuevos hábitats.

1. Cría de alevines.

Los peces de agua dulce tienen hábitos distintos, estos varían dependiendo de las características topográficas del río, por lo que estos están distribuidos en afluentes estancados o de movimiento lento (7), estando asociados a aguas claras, blancas, lagunas y bosques inundados cuando hacemos referencia a peces ornamentales de la Amazonía colombiana (8). Por lo tanto, cuando se crían peces, se deben tener en cuenta los anteriores factores para no estresar a los peces al momento de recrear su ambiente, teniendo en cuenta que si se ubican peces de aguas estancadas en un ambiente con corriente estos podrían afectarse, lo cual puede generar enfermedades (9), o sí de lo contrario se ubican peces que necesitan movimiento en el agua no desarrollan la estructura muscular correctamente, haciendo que el rendimiento productivo se reduzca. Otro factor clave a considerar es el fotoperiodo, ya que este determina el desarrollo metabólico del alevín (10).

Esta es la etapa inicial al momento que las larvas consumen su saco vitelino y empiezan a requerir alimento, por lo tanto las condiciones del estanque y su alimento tienen que ser muy precisas, para poder generar un óptimo desarrollo del alevín(5), en consecuencia la calidad del agua y alimento son factores críticos para la supervivencia del alevín(7), por lo que se tiene que considerar factores como la temperatura, pH, compuestos nitrogenados y turbidez para ser controlados. El primer alimento también es importante, en un medio natural, este se compone de

zooplancton(7), en crianza artificial el primer alimento debe ser suministrado por el productor, en el mercado existe una gran variedad de alimentos que están diseñados para la alimentación de alevines, pero tratándose de alevines ornamentales se debe considerar el tamaño de la boca debido a que gran parte de las variedades de peces ornamentales son de tamaño pequeño por consiguiente los alimentos comerciales no funcionan muy bien debido al tamaño de partícula, por esta razón se implementa la yema de huevo cocida(11), la forma de uso es disuelta en agua y posteriormente se le suministra a los alevines 3 veces al día durante 3 días(11). Para el segundo alimento es importante suministrar proteína de alto valor nutricional, por esa razón se implementa alimento vivo el cuál es el alimento indicado para esta fase debido a que mejora el crecimiento y disminuye la tasa de mortalidad (12).

La cría artificial es un sistema que controla las condiciones del estanque es decir que por medio de monitoreos a los parámetros del agua podemos modificar y establecer las condiciones óptimas para crear un ambiente adecuado para el desarrollo, evitando problemas que se dan en condiciones naturales para garantizar la supervivencia de los alevines (13). Otro punto a considerar al momento de tener un sistema de forma artificial es que las ovas son separadas de los padres y otros peces al momento que termina el desove, por este motivo al momento de eclosionar los alevines se evita el problema del canibalismo (14), problema que se presenta al tener más peces en el estanque de los alevines y cuando los padres en algunas especies como los escalares detectan peligro y esto es producido al acercarse a los estanques para su monitoreo o también se puede producir por los estanques que están alrededor de este, debido a que hay más peces en el entorno del estanque de cría y eso puede producir que los padres sientan que los alevines pueden ser presas y para evitar esto, los alevines son devorados por los padres(14).

Otro problema para considerar y que es común en los sistemas acuícolas son los parásitos (15), por lo que es importante mantener una temperatura adecuada y constante porque si esta se sale de los límites óptimos se pueden generar problemas producidos por bacterias, hongos, protozoos y helmintos. Por consiguiente, la temperatura es un factor crucial para el mantenimiento y la disminución de la tasa de mortalidad (10), debido a que los alevines son sensibles a las variaciones abruptas de temperatura y pH (16), en contraste el éxito de supervivencia y resistencia que adquieran los juveniles, pasada la etapa de alevines dependen de esos dos factores (16). Por último, debemos tener en cuenta los parámetros nutricionales, los cuales dependen de la etapa en la que se encuentren (17), en este caso hablaremos de alevines, el alimento proporcionado debe tener un alto valor nutricional que satisfaga los requerimientos nutricionales de los alevines (17).

El uso de tecnologías es muy común en sistemas de producción acuícola debido a la necesidad de que los sistemas sean más eficientes para generar más rendimiento con menor uso de materias primas, dos tecnologías utilizadas para la cría artificial son el biofloc y el sistema de recirculación de agua conocido como (RAS) (18), el biofloc es un sistema que mediante el uso de bacterias se aprovechan los desechos como son las excretas y el alimento que no es consumido y lo transforman en alimento(19), de tamaño de partícula que los alevines pueden aprovechar, además aumenta el porcentaje de oxígeno haciendo que la calidad del agua sea mejor(19), el sistema(RAS) mejora las condiciones del agua mediante el uso de colonias microbianas que controlan las concentraciones de nitrógeno amoniacal(NAT), nitritos(NO₂) y nitratos(NO₃), además mejora el rendimiento del uso del agua(18), evitando los recambios.

2. Adaptación al ambiente.

Para la cría de alevines se debe tener en cuenta las condiciones en el estanque, por esa razón desde el momento que se produce el desove y la entrada al estanque receptor debe estar aclimatado debido a que en el transporte se realiza con agua del estanque de los padres y las diferencias de las condiciones del agua como son la temperatura y pH deben ser lo más mínimas posibles (20), debido a que el éxito de la producción se da por el buen manejo de estos dos parámetros principalmente (16). Luego se produce la eclosión y posterior cría de los alevines, procedimiento que debe guardar ciertas similitudes al de su ambiente natural para que éste se adapte (6), pero a diferencia de este ambiente, los factores bióticos en el agua dejan de ser un problema debido a que el agua utilizada es tratada (14). En este sistema adaptado para que a los peces se le den las condiciones fuera de su ambiente natural se realiza un estudio para determinar la sanidad y alimento de la especie a trabajar(17), específicamente el rendimiento y la óptima adaptación al estanque se debe al manejo que se da a la producción (21), pero en general los alevines necesitan de un ambiente libre de corrientes, por ese motivo al momento de hacer el montaje de filtración se deben utilizar mallas y filtros que reduzcan las corrientes para que los alevines no sean arrastrados hacia los conductos que mueven el agua de un lugar a otro en el sistema de filtración.

2.1. Instrumentos de medición de parámetros del agua.

El control de los estanques en sistemas acuícolas es importante para poder determinar los factores que pueden afectar la calidad del agua, debido a esto, el uso de instrumentos es común, en el mercado se consigue gran variedad de instrumentos de medición que permiten cuantificar por medio de una lectura en qué niveles se encuentran los parámetros del agua (22). En general los instrumentos utilizados para monitorear los estanques en la cría de alevines son: termómetro,

es un instrumento que mide la temperatura basado en una escala, comúnmente la escala utilizada en ese instrumento son los grados Celsius, otro parámetro a monitorear es el pH para el cual utilizamos un pH metro, este instrumento mide las concentraciones de hidrógeno basado en una escala de 0 a 14 teniendo que de 0 a 6 es un pH ácido, 7 es un pH neutro y de 8 a 14 es un pH alcalino, para la medición de nitritos, nitratos, dureza y amoníaco, se utiliza el test de acuario que consiste en unas tiras que al introducirlas en el agua cambian de color que posteriormente se compara con una tabla predeterminada para cada test e indican en qué valor están los parámetros evaluados.

Con estos instrumentos se puede determinar si las condiciones del agua son óptimas para el buen desarrollo y supervivencia de los peces y demás organismos presentes en el estanque (18), por tanto, es importante utilizar instrumentos de medición, que sean de calidad para que las lecturas sean precisas y así basados en estas lecturas poder hacer las correcciones necesarias al estanque.

2.2. Aspectos ambientales.

Dada la gran cantidad de peces que son considerados ornamentales, por sus atractivas características como los colores y formas que son llamativas para aquellos que les interesa conservar estas especies para exhibición, consecuentemente son extraídos indiscriminadamente de su hábitat para su comercialización(23), convirtiéndolas en especies para el tráfico de fauna y para el ambiente un problema biológico(24), sin lugar a duda a causa de las extracciones la población de varias especies está descendiendo en forma considerable(23). Fueron extraídos de su hábitat entre 26 a 29 millones de ejemplares sólo en el año 2006(23).

3. Nutrición y alimentación.

La alimentación es crucial para cualquier producción, sin duda esta es la que marca el desempeño productivo al momento de medir parámetros como la conversión alimenticia, de ese modo tenemos ganancia de peso referente a la cantidad de alimento consumido, haciendo énfasis en peces ornamentales se toma como punto de medición la tasa de crecimiento debido a que la comercialización se da por tamaño no por peso, cabe señalar que la alimentación está ligada a los costos principales de la producción (25), es decir, se debe ofrecer alimento de calidad con características nutricionales adecuadas para la especie para que el sistema productivo no genere pérdidas, teniendo en cuenta que se está trabajando con peces ornamentales amazónicos colombianos, se tiene que considerar el tipo de alimentación basado en el alimento disponible en su hábitat (26).

En la cuenca del Amazonas se encuentra gran variedad de peces ornamentales y debido a que el conocimiento sobre su hábitat natural es escaso (27), la información que se tiene acerca del tema no es suficiente para formular la dieta exacta según sus hábitos naturales, los estudios realizados en estas variedades ornamentales recomiendan alimento vivo (28), como microalgas, rotíferos y artemia salina (29) y nemátodos como el micro gusano (*panagrellas redivurus*) (30), estos alimentos contienen alto porcentaje de lípidos y proteínas (29). Los lípidos son compuestos orgánicos insolubles en agua y son la principal fuente de energía y compuesto para el crecimiento de los peces. Las proteínas son péptidos de peso elevado, compuestos por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, de tal forma las proteínas son indispensables para el crecimiento, reparación de tejidos y mantenimiento (1). En cuanto los requerimientos nutricionales de los alevines, se sabe que su inclusión debe ser mayor al 35% de proteína y el 8% de lípidos (1).

3.1. TABLA NUTRICIONAL.

ALIMENTO	% PROTEINA	% LIPIDOS
MICROALGAS	17-31	4-10
ROTIFEROS	64	20
ARTEMIA SALINA	61	19
MICRO GUSANO	40	20

Composición nutricional de cuatro tipos de alimentos vivos, basado en porcentajes de proteína y lípidos (30) (1), adaptación.

4. Peces ornamentales amazónicos.

El Amazonas es un ecosistema que alberga gran diversidad de peces, convirtiéndolo en un hábitat para un porcentaje considerable de peces(31), en cuanto a su extensión tiene un área de 7,500,000 de kilómetros cuadrados(32), por esta razón, su comportamiento hídrico lo convierte en un hábitat con todas las condiciones necesarias para que los peces se distribuyan según sus necesidades, por ese motivo los peces cuentan con las condiciones necesarias para la reproducción, crecimiento y alimentación(33), debido a que este ecosistema cuenta con cuerpos hídricos con características únicas para cada etapa de su desarrollo, brindándole a los peces un ecosistema con condiciones de agua y alimento(26), es conveniente aclarar que debido al desconocimiento del comportamiento biológico de muchas especies que son utilizadas de manera ornamental, hasta el momento no se ha podido lograr su reproducción en condiciones artificiales(34), Colombia cuenta con 1435 especies que no se explotan correctamente debido a la falta de investigación(24) y cabe recalcar la importancia de realizar estudios específicos acerca de

las diferentes especies para lograr su reproducción con éxito y evitar que desaparezcan debido a su extracción para la comercialización.

5. Dimensión económica.

La acuicultura un sistema de producción importante para la economía (28), debido a que cuenta con un comercio extenso específicamente en el mercado de peces ornamentales, los países asiáticos como Singapur, Tailandia, Indonesia, China, Malasia y Japón se han especializado en ese tipo de producción, siendo los líderes de este mercado, se puede señalar que estos países son especialistas en reproducción y crianza en condiciones artificiales de peces ornamentales (34). En Sudamérica sobresalen los países que en efecto conforman la Amazonía como Perú, Colombia y Brasil, pero gran porcentaje del comercio se basa en la extracción de su medio natural (34), esa actividad ilegal representa un alto índice económico que genera un buen margen de ganancia para los extractores de peces. En la Amazonía esto se convirtió en un problema ya que los peces extraídos cuentan con características poco comunes, haciéndolos atractivos en el mercado de peces ornamentales (24).

5.1. Idea de negocio.

Es necesario destacar que este es un mercado muy apetecido por personas que tienen como hobby la piscicultura, por esa razón se está generando una cultura de aprendizaje para la crianza, reproducción y alimentación de peces ornamentales, siendo un negocio que no requiere de mayor inversión y las especies más conocidas son sencillas de reproducir y criar conllevando a que muchas personas den un paso al frente para emprender en ese negocio. Sin embargo, la falta de conocimiento de esta producción hace que muchos aprendan por medio de prueba y error al momento de hacer el montaje, excediéndose en el uso de ciertos implementos o utilizando los

aparatos inadecuados que por ende generan un sobrecosto en la producción. Pero una vez superados todos los contratiempos que se producen por falta de conocimiento el sistema se vuelve rentable llevando a incursionar en este negocio a personas que sólo lo tenían por hobby y convirtiéndose en productores comerciales.

6. Resultados.

El alimento vivo es de gran importancia debido a que contiene los nutrientes necesarios para que el alevín tenga un desarrollo óptimo y no se debe sustituir por alimentos comerciales(1), a manera de ejemplo, un alimento vivo muy utilizado en la acuicultura para alimentar peces ornamentales, es la artemia salina que es el más común, gracias a que su tamaño de partícula es el adecuado para la gran mayoría de alevines ornamentales convirtiéndolo en un alimento que además de ser del tamaño adecuado cumple con los requerimientos nutricionales que los alevines necesitan, mostrando que la tasa de crecimiento en relación de alimento consumido versus ganancia de talla expresa valores altos en comparación a otros alimentos(12), también se cuenta con otros alimentos vivos como lo son los rotíferos, las micro algas y los micro gusanos que también aportan los nutrientes necesarios descritos en la tabla 3.1, demostrando que el alimento vivo en peces de agua dulce es más eficiente (5), lo que garantiza que los alevines van a tener un mejor desarrollo (29).

Al trabajar con peces extraídos de su medio natural que es lo más común, estos suelen ser muy agresivos y su nivel de canibalismo es alto(7), de tal forma se recomienda retirar las ovas a un estanque al momento de terminar el desove y proceder a eclosionar y a criar los alevines de forma artificial en algunas especies, lo cual da como resultado un mayor índice de larvas eclosionadas y de alevines que pasan a la fase de juvenil, siempre y cuando se tenga bien claro que la temperatura y el pH juegan un papel importante en el desarrollo del alevín debido a que si

se mantienen esos parámetros en un punto ideal, el alevín aumenta la eficiencia energética haciendo que consuma menos energía en sus funciones fisiológicas y por ende aumenta su tasa de crecimiento(10), también se disminuye la tasa de mortalidad(16), haciendo que la producción de más rendimiento a razón de que vamos a tener más peces por desove, haciendo que la crianza artificial en las diferentes variedades de peces ornamentales amazónicos, sea más eficiente cuando las condiciones del estanque se asemejan a su entorno natural(9) y la forma más eficiente de recrear esas condiciones es con el uso de tecnologías como el biofloc y el sistema de recirculación de agua(RAS), porque esos dos sistemas permiten mantener los niveles de oxígeno, nitrógeno amoniacal (NAT), nitritos (NO₂) y nitratos (NO₃) en rangos óptimos para la producción(18), lo que hace que el alevín se desarrolle fisiológicamente de forma eficiente lo que produce que en el tránsito de alevín a juvenil adquiera mayor fortaleza haciendo que el pez sea más resistente(16).

Las cartillas sobre peces ornamentales amazónicos son mínimas y con pocas especies(27), con un aproximado de 200 especies ornamentales estudiadas(37), se estableció que los parámetros del agua varía según la dinámica hidrológica de las columnas de agua(38), de donde habitan los peces, debido a esto se recomienda hacer más estudios acerca del comportamiento reproductivo, crianza, levante, alimentación en peces ornamentales amazónicos para poder disminuir la extracción de su hábitat(1) y evitar que desaparezcan las especies nativas de esta cuenca.

7. Discusión

Los parámetros del agua y la alimentación son cruciales para que la cría tenga éxito, aclarando que si se recrean estos factores de forma adecuada se puede obtener una tasa de sobrevivencia mayor o igual al 80% en la etapa de alevín contando con mayor resistencia al

momento de cambiar de fase y puedan resistir las condiciones para su comercialización, las tecnologías que se han desarrollado para la acuicultura como el biofloc y el sistema de recirculación (RAS), son sistemas que ayudan a controlar moléculas que son producto del metabolismo de los peces como el nitrógeno amoniacal(NAT) y productos del ciclo del nitrógeno como nitritos(NO₂) y nitratos(NO₃), que son perjudiciales para los peces y en concentraciones altas causa un elevado índice de mortalidad, además ayuda a reducir costos en recambios de agua, lo más difícil de la cría artificial de alevines es que no se cuenta con suficiente información debido a que falta investigación acerca de muchas especies de peces ornamentales haciendo imposible su reproducción para la posterior cría por tanto hay muchas especies que para poder llegar a la fase de cría artificial de alevines todavía se tienen que extraer de su medio natural lo que imposibilita que los alevines logren tener una adaptabilidad ambiental adecuada en su genética y lograr que la tasa de mortalidad en esta fase disminuya.

8. Referencias.

1. Garzón, Juan Sebastián Velasco, and Mariana Catalina Gutiérrez-Espinosa. "Aspectos nutricionales de peces ornamentales de agua dulce." *Revista politécnica* 15.30 (2019): 82-93.
2. Cabezas, Carmen Julia Ponce. "Reproducción de peces ornamentales en las condiciones climáticas del Distrito de Buenaventura." *Revista de Investigaciones Agroempresariales* 6 (2019).
3. Mayorquín, C. A., et al. "EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO Y SUPERVIVENCIA EN LARVAS DE PEZ ESCALAR."2018.
4. GALICIA, YENI CAROLINA OSORIO, and HELLEN JENNITH SANCHEZ NAVARRO. "ALIMENTACIÓN ALTERNATIVA EN ALEVINES DE ESPECIES NATIVAS Y PROMISORIAS DE COLOMBIA."2018.
5. Bruno José Corecha Fernández Eirás, Daniel Abreu Vasconcelos Cámpelo, Lorena Batista de Moura, Liliane Marques de Sousa, Isabele Silva Nunes, Leonnan Carlos Carvalho de Oliveira, André Magalhães, Rauquírio Marinho da Costa, Feeding rate and frequency during the first feeding of angelfish (*Pterophyllum scalare* - Schultze, 1823) and severum (*Heros severus* - Heckel, 1840) with *Moina* p., *Aquaculture*, Volume 553, 2022, 738106, ISSN 0044-486, <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2022.738106>.
6. Michael D. Breed, Janice Moore, Chapter 15 - Conservation and Behavior, Editor(s): Michael D. Breed, Janice Moore, *Animal Behavior (Third Edition)*, Academic Press, 2022, Pages 531-573, ISBN 9780128195581, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819558-1.00015-4>.
7. Rajesh Kumar, M. Gokulakrishnan, Jackson Debbarma, D.K. Damle, Advances in captive breeding and seed rearing of striped murrel *Channa striata*, a high value food fish of Asia, *Animal Reproduction Science*, Volume 238, 2022, 106957, ISSN 0378-4320, <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2022.106957>.
8. Sanabria-Ochoa 2007 Peces Amazonas Ornamentales Colombia.
9. Rivas Guerrero, Ángel David. "La Disquera, sistema de crianza del pez disco en ambientes controlados como actividad económica." 2020.
10. ZhengJun Pan, Hui Wang, ChuanKun Zhu, GuoLiang Chang, HuaiYu Ding, Nan Wu, Combined effects of temperature and light intensity on the fry viability of Ussuri catfish *Pseudobagrus ssuriensis*, *Aquaculture Reports*, Volume 17, 2020, 100400, ISSN 2352-5134, <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2020.100400>.

11. A.K. Shakur Ahammad, Md. Asaduzzaman, Md. Fazla Rabbi, M. Mahfujul Haque, Md. Borhan Uddin Ahmed, Biraj Kumar Datta, Md. Ashraful Haque, Md. Mehefuzul Islam, Hamid Ceylan, Cross breeding programme modulates reproductive outcomes, growth performances and cellular muscle growth of indigenous climbing perch, *Anabas testudineus*, *Reproduction and Breeding*, Volume 1, Issue 2, 2021, Pages 100-107, <https://doi.org/10.1016/j.repbre.2021.05.002>.
12. Leonnán Carlos Carvalho de Oliveira, Lucas Gabriel Baltazar Costa, Bruno José Corecha Fernandes Eiras, Marcos Ferreira Brabo, Galileu Crovatto Veras, Lorena Batista de Moura, Ana Lúcia Salaro, Daniel Abreu Vasconcelos Campelo, Feeding strategy induces compensatory growth in *Heros severus* fingerlings, an Amazonian ornamental fish, *Aquaculture Reports*, Volume 18, 2020, 100436, ISSN 2352-5134, <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2020.100436>.
13. Nolasco Estrada, Lourdes Alaida. "Sobrevivencia de alevinos de "Paiche" *Arapaima gigas* (Cuvier 1829) adaptados al consumo de alimento artificial cultivado en tinas de PVC en el distrito de Las Lomas-Piura-2019." (2021).
14. Reyes Sullón, Carmen Yadira. "Adaptación de alevinos *Arapaima Gigas* "Paiche"(Cuvier 1829) a condiciones medioambientales del distrito de Las Lomas, cultivados en piscinas artificiales, región Piura, Perú, 2019." (2020).
15. RONDON E., Juan; VILLANUEVA C., César; GAVIDIA C., César y PUICON N., Víctor. Evolución de la dactilोगirosis (monogeneos) en branquias de alevinos de gamitana (*Colossoma macropomum*) en dos medios de crianza: acuático artificial y semi-natural. *Rev. investig. vet. Perú* [online]. 2021, vol.32, n.2, e20015. ISSN 1609-9117. <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v32i2.20015>.
16. Farfán Quiroz, Marco Antonio Guillermo. "Diseño de un sistema automatizado de control de temperatura y de pH para mejorar la crianza de alevinos de paiche de etapa 1 en el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana." 2019.
17. Barrionuevo Castillejo, Mesac. "Estudio prospectivo de los sistemas de producción de peces amazónicos en el centro poblado de Cachicoto, provincia de Huamalies, departamento de Huánuco." (2021).
18. Reina Gil, Jhoan David, and Mariana Montoya Naranjo. "Escalado de un sistema de recirculación de agua con capacidad de 8000 litros para el cultivo de peces *Symphysodon discus*." (2021). <http://hdl.handle.net/10495/18502>.
19. Alarcon Canchari, Zacarias Pither. "Manejo reproductivo y sincronización del desove en un centro de producción de alevinos de Tilapia (*Oreochromis niloticus*), Región San Martín." (2021).
20. Solano Pacheco, Guillermo Enrique. "Transporte y aclimatación de alevinos de paiche *Arapaima gigas* (Cuvier, 1829) transportados a dos densidades en la ruta Tarapoto-Piura-2019." (2020).

21. Rejane C. Marques, Luciana Abreu, José V.E. Bernardi, José G. Dórea, Neurodevelopment of Amazonian children exposed to ethylmercury (from Thimerosal in vaccines) and ethylmercury (from fish), *Environmental Research*, Volume 149, 016, Pages 259-265, ISSN 0013-9351, <https://doi.org/10.1016/j.envres.2015.12.022>.
22. Hernández, J. Diseño de un sistema de monitoreo de parámetros del agua en que habitan peces ornamentales para brindar las condiciones óptimas de supervivencia a las especies, basado en el uso de tecnologías de sensores de precisión y sistemas embebidos.. [Internet]. 2021. [citado: 2022, junio] Disponible en: <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/43157>
23. MANCERA-RODRÍGUEZ NJ, ÁLVAREZ-LEÓN R. COMERCIO DE PECES ORNAMENTALES EN COLOMBIA. *Acta biol. Colomb.* 2008 <https://revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/article/view/1327>.
24. Zúñiga Upegui, Pamela Tatiana. "Lineamientos de gestión ambiental para el control del tráfico ilícito de peces ornamentales dulceacuícolas de las cuencas Amazonas y Orinoco." (2010).
25. Capuñay Benites, Luis Angel Pablo. "Inclusión de harina de levadura de cervecería (*Saccharomyces cerevisiae*) en dietas de alevinos de paco (*Piaractus brachypomus*) criados bajo condiciones controladas en Pucallpa." (2019).
26. Zapata Carranza, Paola Katherine. "Peces de la Región Andino-Amazonica Colombiana." 2020.
27. Karen Velasco *Cartilla_Peces Ornamentales del Río Amazonas 2020*.
28. Jiménez, S. S., Hincapié, J. S. C., Fonseca, A. N., & Seincobio, S. Producción de alimento vivo como complemento nutricional para la conservación y el mantenimiento de peces ornamentales. *Cultivando conocimiento: estrategia de acercamiento*. 2015.
29. Valenzuela Aroni, Dennis Mabel. "Alimentación de alevinos de *Orestias agassii* y *Orestias luteus* a base de nauplios de *Artemia salina*." (2018).
30. Sanabria, Derlly Jullith Camacho. "Panagrellus redivivus, para la alimentación de peces ornamentales." *Zoociencia* 6.1 (2019).
31. Pinedo Tenazoa, Lucero Raquel. "Caracterización morfológica y molecular de las especies de peces ornamentales comercializadas en la ciudad de Iquitos (amazonia peruana) 2016." (2018).
32. Mojica, J., Galvis, G., Arbeláez, F., Santos, M., Arce, M., Sanchez-Duarte, P., ... & Granado-Lorencio, C. (2005). Peces de la cuenca del río Amazonas en Colombia: región de Leticia. *Biota colombiana*, 6, 191-210.
33. Puertas, Cecilia. "Ecología de los peces amazónicos en el Ecuador." 10.(2018).

34. Zafra Trelles, Alina Mabel, et al. "Catálogo de peces ornamentales en Trujillo, La Libertad-Perú." *Arnaldoa* 25.2 (2018): 757-786.

35. Rivas Guerrero, Ángel David. "La Disquera, sistema de crianza del pez disco en ambientes controlados como actividad económica." 2020.

36. Reina Gil, Jhoan David, and Mariana Montoya Naranjo. "Escalado de un sistema de recirculación de agua con capacidad de 8000 litros para el cultivo de peces *Symphysodon discus*."(2021). <http://hdl.handle.net/10495/18502>.

37. Sanabria-Ochoa 2007 Peces Amazonas Ornamentales Colombia.

38. Torres-Bejarano, A. M., Duque, S. R., & Caraballo-Gracia, P. R. (2013). Heterogeneidad espacial y temporal de las condiciones físicas y químicas de dos lagos de inundación en la amazonia colombiana. *Actualidades Biológicas*, 35(98), 63-76.

