



Densidad de siembra sobre los parámetros productivos de *Schizodon fasciatus* en jaulas flotantes

Sowing density on productive parameters of *Schizodon fasciatus* in floating cages

Edilberto Cervano Chanchari

edilbertocervano@gmail.com

Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía (UNIA).

Ricardo Julián Oliva Paredes

rolivap@unia.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-9751-1610>

Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía (UNIA).

Jessy Isabel Vargas Flores

jisabelvf@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-7246-8065>

Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía (UNIA).

Pablo Pedro Villegas Panduro

pablo_villegas@unu.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0001-9300-8113>

Universidad Nacional de Ucayali (UNU)

Resumen

La investigación fue instalada en la laguna Yarinacocha, frente a la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía, ubicada en el Km. 0.6 de la carretera San José de Tushmo, Distrito de Yarinacocha, Provincia de Coronel Portillo, Región Ucayali, Perú, con el fin de determinar el efecto de la densidad de siembra sobre los parámetros productivos de juveniles de *Schizodon fasciatus* (Liza) en jaulas flotantes de bajo volumen, para el cual, se utilizaron tres densidades de siembra (T1=10 peces/m³; T2=20 peces/m³; T3=30 peces/m³), con tres repeticiones, haciendo un total de 360 peces, siendo las jaulas flotantes, de forma hexagonal, de 2 m³. Los peces fueron alimentados 2 veces por día (6:30 am y 5:00 pm), aplicando una dieta extrusada, de 4 mm de diámetro, diseñada para la etapa de crecimiento, el cual, contenía 25% de proteína. Los muestreos de crecimiento fueron realizados cada 30 días, determinándose que, el crecimiento mensual de peso, incremento de peso y tasa de crecimiento absoluto (TCA) de peso, de *Schizodon fasciatus* (liza), no mostraron diferencias significativas entre las diferentes densidades de siembra, asimismo, el crecimiento mensual en longitud, incremento de longitud y tasa de crecimiento absoluto (TCA) de longitud de *Schizodon fasciatus* (liza) en tres densidades de siembra, tampoco mostraron diferencias significativas entre las diferentes densidades de siembra, y, en cuanto al Factor Conversión Alimenticia (FCA), no se observaron diferencias significativas entre las diferentes densidades de siembra estudiadas, sin embargo, para el rendimiento, la densidad de 30 peces/m³ mostró el mejor rendimiento (2,048 kg/m³), seguido de la densidad de 20 peces/m³ (1,431 kg/m³), observándose, además, un 100% de sobrevivencia de *Schizodon fasciatus* (Liza), en todas las densidades de siembra estudiadas.

Palabras claves: *Schizodon fasciatus*, jaula flotante, peso y talla, sobrevivencia, densidad de siembra.





Abstract

The research was installed in the Yarinacocha lagoon, in front of the National Intercultural University of the Amazon, located at Km. 0. 6 of the San José de Tushmo road, District of Yarinacocha, Province of Coronel Portillo, Ucayali Region, Peru, in order to determine the effect of stocking density on the productive parameters of juvenile *Schizodon fasciatus* (Liza) in low volume floating cages, for which three stocking densities were used (T1=10 fish/m³; T2=20 fish/m³; T3=30 fish/m³), with three replicates, making a total of 360 fish, being the floating cages, hexagonal in shape, of 2 m³. The fish were fed twice a day (6:30 am and 5:00 pm), applying an extruded diet, 4 mm in diameter, designed for the growth stage, which contained 25% protein. The monthly growth in weight, weight increment and absolute growth rate (AAGR) of *Schizodon fasciatus* (liza) did not show significant differences among the different planting densities, likewise, the monthly growth in length, length increment and absolute growth rate (AAGR) of *Schizodon fasciatus* (liza) in three planting densities did not show significant differences among the different planting densities, also showed no significant differences among the different planting densities, and, as for the Feed Conversion Factor (FCR), no significant differences were observed among the different planting densities studied, however, for the yield, the density of 30 kg (30 kg) was not significantly different from that of 30 kg (30 kg), for the yield, the density of 30 fish/m³ showed the best yield (2,048 kg/m³), followed by the density of 20 fish/m³ (1,431 kg/m³), and 100% survival of *Schizodon fasciatus* (Liza) was observed in all the planting densities studied.

Key words: *Schizodon fasciatus*, floating cage, weight and size, survival, stocking density.

Introducción

Schizodon fasciatus (Liza) es un pez omnívoro, predominantemente herbívoro, siendo sus principales alimentos, algas filamentosas, raíces, frutos de micrófitos acuáticos, semillas y larvas de insectos. La talla de la primera madurez sexual en el macho es de 18 cm y en hembras 22 cm, viviendo la mayor parte del tiempo en cuerpos de aguas lóxicos como lénticos (Del Águila, 2011).

La captura de *Schizodon fasciatus* en la región Ucayali, se realiza durante casi todo el año a nivel de pesca de subsistencia y comercial a baja escala, tanto en el río como en ambientes lénticos, su captura es frecuente con redes agalleras, anzuelos y honderas, siendo las capturas más abundantes en la temporada de vaciante, con una buena aceptación por su excelente carne (Del Águila, 2011). La población de *Schizodon fasciatus* viene disminuyendo considerablemente, durante 2010 a 2012, ya que, desembarque total fue de 141,6 toneladas, procedente del medio natural (Vela *et al.*, 2013).

La piscicultura en la región Ucayali está orientada a 4 especies amazónicas, siendo importante realizar estudios en otras especies como *Schizodon fasciatus* a fin de conocer su comportamiento en cultivo. Del Águila (2011), indica que esta especie está distribuida por toda la cuenca





amazónica y sus tributarios como el Nanay, Marañón, Napo, Pastaza, Ucayali, Yavari, Tigre, Morona, Huallaga y Putumayo.

La densidad de siembra es muy importante ya que permite estimar la producción y otras variables de crecimiento. Según Baldisserotto (2002), el crecimiento y la supervivencia de algunas especies de peces pueden ser mejores en baja densidad de almacenamiento, pero puede ocurrir un subaprovechamiento del espacio disponible para el cultivo. Por otra parte, una alta densidad puede causar una gran mortalidad y una reducción del crecimiento, ya que la descomposición del exceso de alimento y los residuos nitrogenados procedentes de las excretas de los peces pueden perjudicar la calidad del agua.

Mendoza y Palomino (2004) indican que el cultivo de peces en jaulas flotantes es un proceso controlado de crecimiento y engorde de peces en altas densidades, en un recinto construido de redes u otros materiales, en los cuales se les brindará una dieta balanceada, al mismo tiempo permitirá el máximo aprovechamiento de los cuerpos de agua, generando proteína animal de alta calidad y altos volúmenes en tiempos reducidos y con una inversión relativamente baja.

Las jaulas comprenden estructuras flotantes los cuales se instalan en lagunas, reservorios o represas, en los cuales se cultivan peces como truchas, otorgándoles alimento balanceado, y bajo esas condiciones, el agua renueva constantemente su aporte de oxígeno a la jaula (Ragash, 2009). Las características de la jaula deben de estar relacionadas con la producción de la piscigranja, así como la malla y deben ubicarse perpendicularmente a la corriente del agua. (Norma Técnica Peruana 320.004., 2014)

Debido a la importancia de la densidad de siembra en los cultivos de peces y la escasa información en esta especie, el presente estudio tiene como objetivo evaluar la densidad de siembra en los parámetros productivos en cultivo de *Schizodon fasciatus* en jaulas flotantes.

Materiales y métodos

Ubicación

El estudio se realizó en la laguna de Yarinacocha, desde enero hasta abril de 2019, en el embarcadero de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía (UNIA), ubicada en la Carretera San José Km 0,6, del Distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali.





La laguna Yarinacocha es un cuerpo de agua léntico de origen meándrico con una extensión de 1400 hectáreas con una profundidad de 6 m a 22 metros según la época del año, ubicado entre las coordenadas UTM, E: 544687, N: 9078281 y a 150 m.s.n.m.

Infraestructura de cultivo

Se utilizaron 9 jaulas flotantes de bajo volumen, de tipo hexagonales de 2 m³, con estructura rígida de fierro corrugado de 9,52 mm de diámetro, forrado por un paño anchovetero de 2m³, el cual se mantuvo a flote gracias a los bidones de plásticos de 30 litros. Se formaron baterías de jaulas flotantes, conformadas por tres unidades, unidas con bambú, las cuales fueron instaladas en la laguna de Yarinacocha a una distancia de 50 m de la orilla, a una profundidad de 6 m. Para evitar el desplazamiento de las jaulas por las olas o viento se utilizó cuatro lastres en los extremos de las jaulas soportado por troncos de bambú, con un peso aproximado de 50 kg.

Transporte y siembra de liza

Se sembraron 360 alevinos de *Schizodon fasciatus* (liza), las cuales fueron capturadas en el sector de la Restinga, en la laguna de Yarinacocha. Para el transporte se utilizaron 5 bolsas plásticas de 30 x 60 cm, con base cuadrada y con una capacidad de 12 L por bolsa, el mismo que estará ocupada por agua (25% del volumen) y por oxígeno (75% del volumen). En cada bolsa se colocaron 72 alevinos de liza por bolsa. Al momento de la instalación de los alevinos de liza en las jaulas de 2 m³, se realizó un proceso de aclimatación, que consistió en poner las bolsas con alevinos en la superficie del agua, dejándolos por 5 minutos, con el propósito de evitar el estrés o cambios bruscos de temperatura. Y luego de cumplido el tiempo de aclimatación fueron distribuidos al azar en las 9 jaulas flotantes. Los pesos promedios fueron de 18,6±4,71 g para el tratamiento 1, de 15,83±4,76 para el tratamiento 2 y 17,63±4,61 para el tratamiento 3.

Alimentación

Los alevinos fueron alimentados 2 veces por día (6:30 am y 5:00 pm), para el cual, se utilizó alimento extruido, para la etapa de crecimiento, de 4 mm de diámetro, cuya composición nutricional fue: 28% de proteína bruta (PB), 5% de grasa, 6% de fibra, 14% de humedad, y 10% de ceniza. La tasa de alimentación inicial fue del 10% de la biomasa y las posteriores, equivalente al 7% de la biomasa, durante los 90 días de crianza.

Evaluaciones y análisis de datos





La evaluación de los peces se realizó cada 30 días, muestreándose, en cada evaluación, el 50 % de la población de cada tratamiento. Para realizar la evaluación de los parámetros de crecimiento, se retiró el aro del fondo de la jaula y se levantó la jaula hasta 50 cm de la superficie, y con la ayuda de un carcal se capturaron los peces, colocándolos en una tina plástica de 100 litros de capacidad conteniendo 50 litros de agua. La talla se evaluó con un ictiómetro de 50 cm de longitud graduado en cm, el cual fue instalado en uno de los asientos del bote, los peces se colocaron en el ictiometro y se midió la longitud total de cada pez, desde la cabeza hasta el final de la aleta caudal. El peso se evaluó con una balanza digital marca CAVORY de 5 kg de capacidad y 1 gramo de sensibilidad, los peces fueron pesados individualmente, registrando los pesos en la ficha de evaluación.

Los parámetros evaluados fueron: peso (g), talla (cm), incremento de peso (g) y talla (cm), tasa de crecimiento absoluto en peso (g/día), tasa de crecimiento absoluto en talla (cm/día), rendimiento (kg/m³), conversión alimenticia y sobrevivencia (%).

- Incremento peso (g) = Pf – Pi
- Tasa de crecimiento absoluto (g/día) = Pf – Pi / t
- FCA = Consumo de alimento/ Incremento de biomasa
- Sobrevivencia (%) = (Número inicial de peces/ Número final de peces) * 100
- Rendimiento (kg/m³) = Biomasa (kg) / Volumen jaulas (m³)

El estudio realizó de acuerdo a un Diseño Completo al Azar, con tres tratamientos y tres repeticiones, realizándose el análisis de varianza (ANOVA), y la prueba de promedios de Tukey, con un $\alpha = 0,05$.

Tabla 01

Crecimiento mensual de peso, incremento de peso y tasa de crecimiento absoluto (TCA) de peso, de Schizodon fasciatus (liza) en tres densidades de siembra.

Trat.	Descripción	Crecimiento mensual en peso (g)				Incremento de peso (g)	TCA (g/día)
		siembra	30 días	60 días	90 días		
1	10 peces/m ³	18,6±4,71 a	43,9±7,40 a	62,06±14,60 a	83,1±17,40 a	64,5±12,73 a	0,71±13,04 a
2	20 peces/m ³	15,83±4,76 a	40,6±9,10 a	60,1±11,45 a	78,03±7,95 a	62,2±3,20 a	0,69±2,66 a
3	30 peces/m ³	17,63±4,61 a	35,2±5,55 a	54,2±8,28 a	71,9±11,12 a	54,2±6,51 a	0,60±7,46 a

Letras iguales no presentan diferencias significativas. Tukey $p \leq 0,05$





Resultados y discusión

A. Crecimiento en peso y talla de *Schizodon fasciatus* (Liza)

La tabla 1, muestran los pesos mensuales, incremento de peso y tasa de crecimiento absoluto (TCA) de *Schizodon fasciatus* en un periodo de 90 días, en jaulas flotantes.

Los resultados obtenidos sobre el crecimiento mensual en peso, el incremento de peso y la tasa de crecimiento absoluto de *Schizodon fasciatus*, demuestra que no existen diferencias significativas entre ellos.

El incremento en peso y la tasa de crecimiento absoluto (TCA), fueron ligeramente mayores en el tratamiento con 10 peces/m³, aun cuando no presentaron diferencias significativas entre tratamientos. El comportamiento en crecimiento de *Schizodon fasciatus*, coincide con lo determinado por Granado (2000) para *Piaractus brachypomus* (paco) con 14 y 28 peces/m³, encontrando que el incremento de peso y tasa de crecimiento absoluto alcanzaron los valores más altos a menor densidad, del mismo modo, con Origgi & Panduro (2006), en cuanto al crecimiento de alevinos de "gamitana" *Colossoma macropomum* en jaulas flotantes de 1 m³, cuando determinaron que, a la densidad de 12 peces/m³ existe un mejor crecimiento en peso y longitud; asimismo, con lo reportado por Deza (2000), al encontrar que las tasas de crecimiento absoluto (TCA) en *Piaractus brachypomus* (paco), fueron de 1,62 g/día a menor densidad y de 1,54 g/día a mayor densidad.

Tabla 02

Crecimiento mensual en longitud, incremento de longitud y tasa de crecimiento absoluto (TCA) de longitud de *Schizodon fasciatus* (liza) en tres densidades de siembra.

Trat.	Descripción	Crecimiento mensual en longitud (cm)				Incremento de longitud (cm)	TCA longitud (cm/día)
		Siembra	30 días	60 días	90 días		
1	10 peces/m ³	13,47±0,66 a	16,54±1,45 a	18,86±1,61 a	20,36±1,62 a	6,87±1,07 a	0,076±1,177 a
2	20 peces/m ³	12,41±1,15 a	16,16±1,31 a	18,02±1,16 a	20,0±0,81 a	8,12±0,35 a	0,090±1,38 a
3	30 peces/m ³	12,98±1,33 a	15,54±0,30 a	17,84±0,38 a	19,40±0,61 a	6,71±0,71 a	0,074±2,86 a

Letras iguales no presentan diferencias significativas, Tukey $p \leq 0,05$

La densidad de siembra es un factor biológico que actúa sobre la sobrevivencia y el crecimiento; bajas densidades llevan a un menor aprovechamiento del espacio y altas densidades pueden provocar alteraciones fisiológicas, ocasionando reducción de crecimiento. Sin embargo, las densidades utilizadas en este estudio, no ejercieron influencia sobre el crecimiento de *Schizodon*





fasciatus; puesto que, el incremento de peso depende de varios factores como: peso inicial de siembra, densidad de siembra, tipo y calidad nutricional del alimento ofrecido, frecuencia y tasa de alimentación aplicada (Armas, 2010).

La tabla 2, muestra las tallas mensuales, incremento de longitud y la tasa de crecimiento absoluto (TCA) en longitud de *Schizodon fasciatus* (liza) en un periodo de 90 días, en jaulas flotantes.

Los resultados obtenidos sobre el crecimiento mensual en longitud, el incremento de longitud y la tasa de crecimiento absoluto en longitud de *Schizodon fasciatus*, fue ligeramente mayor en la densidad de 20 peces/m³, aun cuando no existieron diferencias significativas entre ellos.

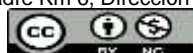
Los resultados coinciden con lo realizado por Granado (2000), para la especie *Piaractus brachypomus* (paco), quien determinó que el incremento de talla y tasa de crecimiento absoluto (cm/día), alcanzaron los valores menores a mayor densidad. Es importante resaltar que el comportamiento de la TCA entre *Schizodon fasciatus* y *Piaractus brachypomus*, es similar; sin embargo, en *Schizodon fasciatus* se registró mayor TCA, alcanzando 0,090 cm/día, ya que, se emplearon peces de menor talla y peso (menor edad) y durante esta fase fisiológica, la tasa de crecimiento absoluto es mayor. También se encontró similitud con el estudio realizado por Reátegui *et al.* (2017), cuando determinaron el incremento en tallas de 8,4 cm en menor densidad y 7,55 cm a mayor densidad en cultivo de *Piaractus brachypomus* en jaulas flotantes. Ahora, relacionando con el estudio realizado por Rebaza *et al.* (2000), en *Piaractus brachypomus* (paco), en segunda fase de alevinaje en estanques seminaturales, que determinó la no existencia de efectos de la densidad de siembra sobre el crecimiento en talla, al reportar una TCA de 0,13 cm/día, 0,13 cm/día y 0,14 cm/día para 10, 15 y 20 peces/m³, respectivamente; contrario a lo reportado por García y Gallardo (2014), en un estudio realizado con densidades similares en alevinos de *Colossoma macropomum* (gamitana), al encontrar diferencias significativas en el incremento de longitud, siendo mejor el tratamiento 1 con 15,72 cm.

Tabla 03

Factor Conversión Alimenticia (FCA), rendimiento y porcentaje de sobrevivencia de *Schizodon fasciatus* (Liza), en tres densidades de siembra.

Tratamientos	Descripción	Factor Conversión Alimenticia	Rendimiento (kg/m ³)	Porcentaje de sobrevivencia
1	10 peces/m ³	1,6±0,2 a	0,780±0,09 b	100
2	20 peces/m ³	1,5±0,3 a	1,431±0,23 a	100
3	30 peces/m ³	1,9±0,3 a	2,048±0,22 a	100

Letras iguales no presentan diferencias significativas. Tukey $p \leq 0,05$





Conversión alimenticia, rendimiento y sobrevivencia de Schizodon fasciatus (Liza)

La tabla 3, muestra la conversión alimenticia, el rendimiento expresado en kg/m³ y el porcentaje de sobrevivencia de *Schizodon fasciatus* (Liza), en las diferentes densidades de siembra estudiadas.

El efecto de la densidad de siembra sobre el factor de conversión alimenticia de *Schizodon fasciatus* (liza), muestra que no existen diferencias significativas entre ellas. Los valores de FCA para peces amazónicos consideran de 1,2 a 1,5:1, sin embargo, en este estudio, los valores alcanzados fueron de 1,5 a 1,9 :1 siendo mayor con la densidad de 30 peces/m³. En estudios similares realizados por Granado (1996), en *Colossoma macropomum* (gamitana), en jaulas flotantes, determinó que la tasa de conversión es de 1: 1,65 y que valores mayores a 1,5: 1 evidencian un nivel poco aceptable en su transformación de carne y conlleva a incrementar el costo de producción, considerando que el principal constituyente del costo de producción es el alimento balanceado. También se han reportado FCA mayores a 2, como lo reportado por García y Gallardo (2014), para *Colossoma macropomum*. López (2007) que obtuvo FCA de 1,6 a 2,9:1, para *Piaractus brachipomus* en jaulas flotantes, y Cardama (2009), quien también determinó un FCA de 2,23 a 2,30 : 1, en cultivo de gamitana en jaulas flotantes. La FAO (2009), indica si el FCA, aumenta de 2 a 4, puede deberse a muchos factores: los peces no están consumiendo alimento, no están metabolizando favorablemente el alimento, el cambio de calidad del alimento, la calidad del agua, el muestreo no es confiable, diferentes concentraciones de oxígeno disuelto, la sobre alimentación, motivos por el cual se deberá tomar correctivos inmediatamente para no perder tiempo ni dinero; ahora, cuando más baja sea el FCA, mejor será la calidad de alimento y al inverso los factores de conversión alta, indica mayor gasto de alimento.

Se observa además que, el rendimiento es mayor conforme se incrementa la carga y la tasa de crecimiento absoluto no fue afectada por la densidad. La densidad de 30 peces/m³, alcanzó 2,048 kilos/m³, el cual fue superior a la densidad con 10 peces/m³ y 20 peces/m³. En estudio similares realizados por Mora y Salaya (1994), Granado (2000) y Rebaza et al., (2000), determinaron que el rendimiento se incrementa con la densidad, y consideran el incremento del rendimiento como una consecuencia de la mayor acumulación inicial de biomasa, más que a cualquier otro factor.

Al respecto CEIA (1999), indica que el rendimiento potencial máximo es más alto en aguas con mayor capacidad de carga por unidad, dado que el rendimiento aumenta, con un incremento en la densidad, cuando la tasa de crecimiento no es afectada por la población.





La sobrevivencia *Schizodon fasciatus* (liza) fue del 100% en los 3 tratamientos, similar a lo reportado por García y Gallardo (2014) y De Carvalho *et al.* (2006) para *Colossoma macropomum*, por Lozano (2013) para *Pseudoplatystoma fasciatum*, García-Ayala, J.; Villa-Lavy, J. & Mori-Pinedo, L. (2012), Minaya, J. & Escobedo, C (2012) y Rodríguez (2013), para *Myleus schomburgkii*, en cultivos realizados en jaulas flotantes. Wicki y Luchin (2002), presentaron resultados experimentales de sobrevivencia del 84 a 100%, en *Piaractus mesopotamicus* (paco), criados en jaulas suspendidas.

Conclusiones

El crecimiento mensual de peso, incremento de peso y tasa de crecimiento absoluto (TCA) de peso, de *Schizodon fasciatus* (liza), no mostraron diferencias significativas entre las diferentes densidades de siembra, asimismo, el crecimiento mensual en longitud, incremento de longitud y tasa de crecimiento absoluto (TCA) de longitud de *Schizodon fasciatus* (liza) en tres densidades de siembra, tampoco mostraron diferencias significativas entre las diferentes densidades de siembra.

En cuanto al Factor Conversión Alimenticia (FCA), no se observaron diferencias significativas entre las diferentes densidades de siembra estudiadas, sin embargo, para el rendimiento, la densidad de 30 peces/m³ mostró el mejor rendimiento (2,048 kg/m³), seguido de la densidad de 20 peces/m³ (1,431 kg/m³), observándose, además, un 100% de sobrevivencia de *Schizodon fasciatus* (Liza), en todas las densidades de siembra estudiadas.

Agradecimiento

A la empresa ACUATECNICA EIRL, por el financiamiento del trabajo de investigación.

Referencias bibliográficas

- Armas, R. A. (2010). Influencia de la harina de tarwi, *Lupinus mutabilis* (Fabaceae), en el crecimiento de alevinos de gamitana, *Colossoma macropomum* (Serrasalimidae) criados en ambientes controlados. (Tesis para optar el título profesional de Biólogo). Universidad Nacional de la Amazonia. Iquitos, Perú.
- Baldisserotto, B. (2002). *Fisiología de peixes aplicada à piscicultura*. Santa María: Ed. UFSM.
- Cardama Casique, J. A., & Sánchez Hidalgo, S. M. (2009). Influencia de la densidad de siembra en el crecimiento de juveniles de Gamitana, *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) en jaulas flotantes en el caño San Pedro, cuenca baja del río Nanay. Loreto, Perú. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú.
- CEIA. (1999). Curso sobre el desarrollo de la piscicultura. Centro Egipcio Internacional para la Agricultura. El Cairo-Egipto.





- De Carvalho, L.; Campos, E.; Martins, H.; Roubach, R.; Akifumi, E. & De Paula, J. (2006). Cage culture of tambaqui (*Colossoma macropomum*) in central amazon floodplain lake. *Aquaculture*. (253)1–4: 374-384. Recovery <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2005.08.020>.
- Del Águila, Ch., J. (2011). *Programa de manejo pesquero en las cochas José María, Chambira y Perfume*. Recovery <http://aecid.org.pe/publicaciones/pub.47.pdf>
- Deza, T., S. (2000). *Efecto de la densidad de siembra sobre el crecimiento Piaractus brachypomus (paco) en estanques seminaturales, Folia Amazónica Iquitos-PE*. 13 (1-2):121. Recovery <https://doi.org/10.24841/fa.v13i1-2.137>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). (2010). *Peces nativos de agua dulce de América del Sur e interés para la acuicultura: Una síntesis del estado de desarrollo tecnológico de su cultivo* (Serie Acuicultura en Latinoamérica Número 1). Recovery <https://fao.org/docrep/014/i1773s/i1773s.pdf>
- García, L. & Gallardo, R. (2014). Uso de Harina de Pijuayo en raciones alimenticias para juveniles de *Colossoma macropomum* "Gamitana" en cultivo con jaulas. (Tesis para optar el título de Biólogo). Universidad Nacional de la Amazonia. Iquitos, Perú.
- García-Ayala, J.; Villa-Lavy, J. & Mori-Pinedo, L. (2012). Efecto de cuatro niveles protéicos provenientes de la harina de sachá inchi *Plukenetia volubilis* (Euphorbiaceae) en el crecimiento de alevinos de banda negra *Myleus schomburgkii* (PISCES, SERRASALMIDAE) criados en cautiverio. *Folia Amazónica*. (21)1-2:53-62. Recovery <http://revistas.iiap.org.pe/index.php/foliaamazonica/article/view/32/59>
- García, Ll., M & Gallardo, A., A. (2014). *Efecto de la densidad de siembra de alevinos de gamitana Colossoma macropomum (Cuvier 1818), alimentados con harina de pijuayo, Bactris gasipaes (H.B.K); en jaulas* (Tesis para optar título profesional de Biólogo). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú.
- Granado, A. (2000). *Efecto de la densidad de cultivo sobre el crecimiento del morocoto, Piaractus brachypomus, Cuvier, 1818, (Pisces: Characiformes), confinado en jaulas flotantes*. *Saber*, Universidad de Oriente, 12(2): 3-7. doi: <http://ojs.udo.edu.ve/index.php/saber/article/view/706/543>
- Granado, A. (1996). *Crecimiento de la cachama Colossoma macropomum, alimentada con una dieta comercial para peces*. *Saber*, Universidad de Oriente, 8(1):63-67. Doi: <http://ojs.udo.edu.ve/index.php/saber/article/view/997/790>
- López, J. (2007). Efectos de la densidad de siembra en el crecimiento de paco, *Piaractus brachypomus* en jaulas flotantes en la laguna de Cashibococha, Pucallpa – Perú. (Tesis para optar título profesional de Biólogo). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú.
- Lozano, F. (2013). Efecto de la densidad de siembra en el crecimiento y en la sobrevivencia de alevinos de *Pseudoplatystoma fasciatum* "doncella" (Piscis, Pimelodidae) en jaulas flotantes. (Tesis para optar el título profesional de Biólogo). Universidad Nacional de la Amazonia. Iquitos, Perú.
- Mendoza Bojorquez, R., Palomino Ramos, A.R. (2004). Manual de cultivo de trucha arco iris en jaulas flotantes. AECI/PADESPA – FONDEPES. Disponible en: <https://rnia.produce.gob.pe/wp-content/uploads/2019/09/Manual-de-Cultivo-de-Trucha-Arco-iris-en-Jaulas.pdf>





- Minaya, J. & Escobedo, C. (2012). Influencia de la densidad de siembra en el crecimiento de alevinos de banda negra, *Myleus Schomburgkii* (PISCES, SERRASALMIDAE) criados en jaulas. (Tesis para optar el título profesional de Biólogo Acuicultor). Universidad Nacional de la Amazonia. Iquitos, Perú.
- Mora S., J. & Salaya J., J. (1994). *Evaluación del engorde y rendimiento de Colossoma macropomum cultivadas en jaulas flotantes comerciales*. Memorias. VIII congreso latinoamericano de Acuicultura. Asociación Latinoamérica de Acuicultura (A. L. A.). Cildeserc – Colciencias. Santa Fe de Bogotá, Colombia.
- Norma Técnica Peruana (NTP) 320.004. (2014). Acuicultura. Buenas Prácticas acuícolas en la producción de truchas arco iris. 2da edición. INDECOPI
- Origg, E. E. & Panduro, C. P. A. (2006). Efecto de densidad de siembra de la especie "gamitana" *Colossoma macropomum*, criados en jaulas en las instalaciones de la PEQ. UNAP. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú.
- Ragash (2009). Manual de crianza de truchas (*Oncorhynchus mykiss*) Ragash – Perú. 25 p.
- Reátegui, C.; Oliva, R.; Villegas, P. & Vargas, I. (2017). Efecto de la densidad de siembra en el desempeño productivo y parámetros hematológicos de juveniles de *Piaractus brachypomus* "Paco" cultivados en jaulas flotantes en la laguna Yarinacocha. *Cultura Viva Amazónica* (2):36-43. Recovered <http://www.uppvirtual.org/revistas/index.php/RICCVA/article/view/58/50>
- Rebaza, A., C., Villafana, E., Rebaza, A., M. & Deza., S. (2000). *Influencia de tres densidades de siembra en el crecimiento de Piaractus brachypomus "paco" en segunda fase de alevinaje en estanques seminaturales*. *Folia Amazónica*. 13 (1-2):121-134. Recovered <http://revistas.iiap.org.pe/index.php/foliaamazonica/article/view/142/202>
- Rodríguez, J. (2013). Influencia de cuatro tenores proteicos en el crecimiento de alevinos de banda negra *Myleus schomburgkii* (Jardine, 1841. PISCES, SERRASALMIDAE) criados en jaulas. (Tesis para optar el título profesional de Biólogo Acuicultor). Universidad Nacional de la Amazonia. Iquitos, Perú
- Wicki, G. & Luchini, L. (2002). *Ensayo experimental de engorde de pacú (piscis, characidae) en sistema intensivo en jaulas suspendidas, a dos diferentes densidades*. Recovered https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/acuicultura/cultivos/especies/archivos/00004-Pac%C3%BA/000001-Adelantos%20en%20Cultivo%20de%20Pacu/071231_Ensayo%20de%20engorde%20final%20de%20pacu%20en%20jaulas%20suspendidas.pdf
- Vela, A., Zorrilla, L., García, A. & Dañino., A. (2013). *Análisis de los desembarques de pescado fresco en la ciudad de Pucallpa, Región Ucayali*. *Folia Amazónica* 22(1-2):7-14. <https://doi.org/10.24841/fa.v22i1-27>

