UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA

EFECTO DE LA SALINIDAD SOBRE LOS PARAMETROS PRODUCTIVOS EN EL CULTIVO DE ALEVINES DE *Arapaima gigas,* PAICHE

TESIS PRESENTADO POR:

Bach. Wendy del Rosario Vargas Callo

ASESOR:

Dr. Ehrlich Yam Llasaca Calizaya

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO PESQUERO

MOQUEGUA - PERÚ

2023

Folio Nº 0046

ACTA DE SUSTENTACIÓN

I. Modalidad:

Tesis : [X]
Trabajo de Suficiencia Profesional : [ ]
Otro: ..... : [ ]

II. Documento de aprobación para la sustentación:

Resolución de Facultad N°222-2023-FACIA-UNAM

Fecha: 27 de diciembre 2023

III. El jurado ha dictaminado la (el) Tesis, TITULADO:

Efecto de la salinidad sobre los parámetros productivos de cultivo de alevinos de Arapaima gigas "paiche"

Bachiller: Wendy del Rosario Vargas Callo

Asesor Principal: MSc. Elvira Yam Llaseca Calizaya

Co-Asesor: MSc. Grover Quino Villanueva

IV. Se dictamina:

Como: Aprobado por Mayoría la sustentación de manera:

Presencial [X] Virtual [ ]

Con nota: Trece (13) por lo que; Sí [X] No [ ]

Opta el Título Profesional de INGENIERO PESQUERO.

Siendo las 12:12 horas, del 23 de diciembre del año 2023 se procede con la firma en conformidad de lo dictaminado por el Jurado.

Mg. Vilma Amelia Vilca Cáceres.
Presidente

Mag. Richard Roger Quevedo Medina
Primer Miembro

M.Sc. Noé Moisés Viza Chuquín
Segundo Miembro

Bach. Wendy del Rosario Vargas Callo.
Bachiller

RESUMEN

El presente trabajo se realizó para evaluar el efecto de la salinidad sobre los parámetros productivos de alevines de *Arapaima gigas* "paiche". El experimento se realizó con 100 ejemplares de alevines con una talla de 10 cm. en promedio. Para la experimentación los alevinos pasaron por un proceso de aclimatación. El trabajo se realizó en acuarios de 80 litros de capacidad en un periodo de 02 meses. Se experimentó con dos tratamientos de 05 réplicas cada una, el primer tratamiento con salinidad de 2 g l^{-1}, mientras que el segundo tratamiento con una salinidad de 4 g l^{-1}. durante el periodo se controlaron los parámetros fisco químicos de la calidad de agua. Como resultados del estudio se logró el incremento en talla en un rango de 5.32 cm. hasta 6.8 cm., e incremento en peso en un rango de 10.0 g. hasta 15.73 g. evidenciando los porcentajes de sobrevivencia y mortalidad la no presencia de diferencias significativas entre los tratamientos ($p > 0.05$). Por lo cual, es posible mantener en condiciones controladas alevinos de paiche, con una inclusión de hasta 4 g l^{-1} de cloruro de sodio, durante dos meses de cultivo.

Palabras clave: Alevinos, *Arapaima gigas*, paiche, salinidad, parámetros productivos

ABSTRACT

This work was conducted to evaluate the effect of salinity on the productive parameters of *Arapaima gigas* "paiche" fry. The experiment was conducted with 100 fry with an average size of 10 cm. For the experimentation, the fry went through an acclimatization process. The work was conducted in 80-liter capacity aquariums over a period of 02 months. Two treatments of 05 replicates each were experimented with, the first treatment with a salinity of 2 g l -1, while the second treatment with a salinity of 4 g l -1. During the period, the physicochemical parameters of water quality were monitored. As a result of the study, an increase in size was achieved in a range of 5.32 cm. to 6.8 cm., and an increase in weight in a range of 10.0 g. to 15.73 g. The survival and mortality rates showed no significant differences between treatments ($p > 0.05$). Therefore, it is possible to maintain paiche fingerlings under controlled conditions, with the inclusion of up to 4 g l -1 of sodium chloride, for two months of culture.

Keywords: Fingerlings, *Arapaima gigas*, paiche, salinity, production parameters

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación es dedicado a mi madre, quien me ha brindado su amor y fortaleza cada día de mi vida más aún durante la ejecución del presente estudio, a mi padre quien me ha brindado todo su apoyo de manera incondicional para lograr este gran paso en mi vida como futuro ingeniero; a mis amistades más cercanas y compañeros de trabajo que me brindaron su apoyo y sobre todo comprensión académica durante esta etapa.

AGRADECIMIENTOS

La posibilidad de poder materializar el presente trabajo, es gracias fundamentalmente a mis padres y mis seres queridos más cercanos, que estuvieron pendientes de manera directa apoyando la causa.

Así mismo agradecer muy particularmente a los miembros del Semillero de investigación en producción acuícola sostenible – SICPAS – UNAM: Gerson Nolasco Esperilla, Ing. Brandon Llerena Reynoso e Ing. Alexandra Alvis Manrrique (Grupo de Investigación en Acuicultura Sostenible – GIACUIS - UNAM).

Así mismo, a mi asesor el Dr. Ehrlich Y. Llasaca Calizaya quien fue el que en los momentos críticos estuvo brindándome la asesoría y soluciones respectivas para la elaboración del presente trabajo de investigación; quien se desempeñó, no sólo el papel de asesor, si no también, como mentor en esta etapa de mi carrera profesional. Asimismo, agradecer su pre disposición y disponibilidad de tiempo durante todas las etapas de la presente investigación.

A la Vice presidencia de Investigación quienes financiaron el presente trabajo con recursos del CANON.

Y a todos los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera que compartieron sus conocimientos y experiencias desde mi primer año de estudio universitario, gracias a ellos me formé académicamente y adopté las competencias necesarias para aprender a usar las diversas herramientas fundamentales para la investigación científica.

Sumado a este agradecimiento, no puedo dejar de mencionar al plantel académico, administrativo y operativo de la institución Universidad Nacional de Moquegua.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tabla 1 Diseño experimental 27

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Adecuación de ejemplares 29

Figura 2 Valores de temperatura 30

Figura 3 Valores de oxígeno 31

Figura 4 Valores de pH 32

Figura 5 Acondicionamiento de ejemplares 33

Figura 6 Medición de talla de ejemplar de alevín de Paiche 34

Figura 7 Medición de peso de ejemplar 35

Figura 8 Mantenimiento de acuarios 36

Figura 9 Tasa sobrevivencia 38

Figura 10 Tasa mortalidad 41

Figura 11 Incremento en talla 43

Figura 12 Incremento en peso 45

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Registro temperatura del agua del experimento 55

Anexo 2 Registro de los valores de concentración de oxígeno..... 56

Anexo 3 Registro de los valores de pH durante el desarrollo del experimento ... 57

Anexo 4 Registro de valores de sobrevivencia 58

Anexo 5 Registro de valores de mortalidad 59

Anexo 6 Registro de valores de talla y peso 60

Anexo 7 Estadísticos de la prueba T-Student, para los valores de sobrevivencia, para el 1 mes de experimentación 61

Anexo 8 Estadísticos de la prueba T-Student, para los valores de mortalidad, para el 1 mes de experimentación 62

Anexo 9 Estadísticos de la prueba T-Student, para los valores de sobrevivencia, para el 2 mes de experimentación 63

Anexo 10 Estadísticos de la prueba T-Student, para los valores de mortalidad, para el 2 mes de experimentación 64

Anexo 11 Estadísticos para la prueba T-Student, para los valores de incremento en talla (cm.) para el tratamiento 1 y 2..... 65

Anexo 12 Estadísticos para la prueba T-Student, para los valores de incremento en peso (g.) para el tratamiento 1 y 2 66

INTRODUCCIÓN

Arapaima gigas "paiche" es una especie de alta demanda en el mercado nacional e internacional para el desarrollo de la acuicultura y siendo aún una especie autóctona en la amazonia peruana, los estudios de su cultivo aún no han sido desarrollado de manera completa, no siendo cultivado por toda la amazonia peruana y en las ciudades de la costa solamente en 3 regiones, lo cual limita la diversificación de la acuicultura y también es un limitante en las políticas gubernamentales que se vienen implementando para la seguridad alimentaria y la lucha contra la desnutrición, más aun considerando que la acuicultura es una buena opción para producir proteína de buena calidad.

El cultivo de *Arapaima gigas* "paiche" viene tomando mayor importancia, comercialmente hablando, debido a la calidad de su proteína y la cantidad de biomasa con la que cuenta, además de la talla a la que logra llegar y el grado de manejabilidad con la que se puede trabajar este recurso.

Las investigaciones relacionadas a la paichicultura son aún escasas, no teniendo hasta el momento un paquete tecnológico para la paichicultura a niveles de producción intensivo y super intensivo como existe en otras especies tropicales introducidas y aunque se tiene alimento comercial para su uso, la lejanía que existe en la cadena de suministros comparado con la costa, no contribuye con el avance en la domesticación de ésta especie en volúmenes productivos que demanda el mercado interno y externo.

En la actualidad, en la provincia de Ilo no existen antecedentes del cultivo de este recurso, lo que conlleva a generar una gran contribución de conocimientos en relación al cultivo del recurso *Arapaima gigas* "paiche" para la comunidad científica y toda la región Moquegua.

I. Planteamiento del problema

1.1. Descripción y formulación del problema

La especie Arapaima gigas “paiche”, es una especie autóctona de nuestra Amazonía, de mucho interés económico, tanto nacional como internacional, ya que es un producto de exportación de alta demanda en el mercado internacional (Méndez et al., 2012) y también en el mercado nacional, como una especie de alto valor proteico y de seguridad alimentaria (Salazar et al., 2018; Serrano-Martínez et al., 2015). Así mismo, dicha demanda a tenido como consecuencia la extracción de alevinos de poblaciones naturales las cuales podrían estar sometidas a una presión de extracción (Hermoza et al., 2021)

En el Perú, especialmente en Amazonía el cultivo está desarrollado de manera semi intensiva, habiéndose desarrollado protocolos de engorde, siendo los estadios tempranos los que son confinados en ambientes controlados los cuales al aumentar la densidad hace propicia la proliferación de enfermedades, debiendo utilizarse sal mineral tanto como medida profiláctica como para mejorar el estado fisiológico y reducir el estrés (Castillo, 2015; Del Risco et al., 2008; Imbiriba, 2001; Ruiz et al., 2017; Salazar et al., 2018; Serrano-Martínez et al., 2015; Du et al., 2019; Suresh & La Cruz Traducido por Ignacio de Blas, 1995; Rodrigues et al., 2015).

En nuestra Amazonía el cultivo del paiche se han desarrollado protocolos de adaptación al confinamiento, lo cual sólo hace viable su cultivo a bajos volúmenes de producción (Burgos-Morán, et al., 2018; Castillo, 2015); desarrollo sexual del paiche (Fernandez-Mendez et al., 2017; Guerra, 2002; Tafur & Cotrina, 2017).

Así también, el cultivo de dicha especie está limitada en función a la tecnología de su cultivo en invernadero siendo Huacho uno de los lugares (aparte de Piura, Trujillo y recientemente en Chiclayo), donde existe la experiencia en una tesis de post grado, en laboratorios de IMARPE – Huacho, reportado por Gonzales (2019).

El fomento de las políticas gubernamentales (no solo en el Perú), en la diversificación de las especies acuícolas trae como consecuencia la utilización y aprovechamiento de los recursos hídricos (Doria et al., 2020), más aún estando catalogado como una especie de alta tasa metabólica con crecimiento acelerado con énfasis en pesos menores a 8 kg. (Burgos-Morán, et al., 2018).

En la costa Sur aun teniendo la cadena de suministros con mayor cercanía y pudiendo aprovechar las tecnologías para mejorar las condiciones limnológicas y diversificar la acuicultura, solamente se tiene reportado una experiencia con una especie amazónica en cultivo de alevines de *Brycon erythropterum* sábalo cola roja en nuestra región.

Aunque existen pocas experiencias en especies tropicales autóctonas a nivel experimental, en la zona costera del Perú, éstas presentan bajos volúmenes de producción; no existiendo trabajos que evalúen la posibilidad de aprovechar el rápido crecimiento en estadios tempranos, en nuestra región aun teniendo el río Osmore con agua permanente durante todo el año.

El buscar aumentar los volúmenes de producción con lleva a la aparición de agentes biológicos agresores y factores fisiológicos que afectan el performance y el tiempo de cultivo del organismo; considerando que dichos agentes agresores fomentan el estrés, el desequilibrio osmótico y altera el estado fisiológico, lo cual afecta los parámetros productivos en el cultivo de alevines de paiche y aunque se usa la sal mineral (disuelta en agua), como tratamiento profiláctico y curativo en tiempos cortos, no se conoce cuál es el límite de tolerancia que permita conocer y mejorar los parámetros productivos.

1.2. Objetivos

- **Objetivo general**
  - Evaluar el efecto de la salinidad sobre los parámetros productivos en el cultivo de alevines de *Arapaima gigas* "paiche".

- **Objetivos específicos**
  - Evaluar el porcentaje de sobrevivencia en el cultivo de alevines de *Arapaima gigas* "paiche" a diferentes salinidades.

  - Evaluar el porcentaje de mortalidad en el cultivo de alevines de *Arapaima gigas* "paiche".

  - Evaluar el incremento en talla en el cultivo de alevines de *Arapaima gigas* "paiche".

  - Evaluar el incremento en peso en el cultivo de alevines de *Arapaima gigas* "paiche".

1.3. Justificación e importancia

A nivel nacional e internacional, el recurso *Arapaima gigas,* paiche posee muchas ventajas que han despertado el interés del consumidor, teniendo alta tasa de conversión alimenticia, protocolo para la adecuación al alimento artificial, no requiere de equipo de aireación u oxigenación porque aprovecha el oxígeno atmosférico, gran aceptación de la calidad de su carne, es una buena fuente de proteína y entre otras bondades es considerado como un producto delicatessen, que cada año tiene una demanda insatisfecha en las ferias internacionales, generando el interés de su cultivo en diferentes Departamentos del País, tomando relevancia cada vez como una buena alternativa para la actividad económica.

El desarrollo de la paichicultura como actividad económica, necesita mejorar cada día su capacidad tecnológica de producción y ser cada vez más competitivos para poder aumentar los volúmenes de producción, lo cual con lleva a desarrollar investigaciones en cada estadio de desarrollo y que permitan a posterior aprovechar las ventajas comparativas de cada región.

Nuestra región posee ventajas comparativas como fábricas de harina y aceite de pescado, vías de acceso de transporte masivo terrestre, marino y aéreo, rio con agua todo el año y cadena de suministros a diferencia de la amazonia.

Así también, casi medio año presenta radiación solar con escasa nubosidad la cual puede ser aprovechado para el cultivo estacionario de dicha especie y propiciar las bases para el estudio de la performance productiva en los diferentes estadios en la localidad y fomentar la diversificación acuícola.

Motivo por cual, toda optimización en los procesos productivos se basan en fomentar el bienestar animal para la máxima eficiencia en el cultivo y evitar la presencia de agentes o factores externos que generen algún efecto adverso en la producción; siendo el uso de estimuladores de bienestar animal que implique la reducción del estrés de los organismos a cultivar, para evitar la presencia de enfermedades, siendo una premisa fundamental en todo cultivo y si consideramos que actualmente, sólo se usa como un método eficaz no invasivo, el uso de baños cortos de sal disuelta en agua, como método curativo o profiláctico para eliminar enfermedades comunes que aparecen a causa del estrés, que puede ser provocado por fluctuación de la temperatura del agua; siendo necesario conocer la concentración de salinidad, que permita asegurar el bienestar animal y tener como consecuencia un mejor desempeño productivo, lo cual se verá reflejado en los mejores valores de producción.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis general

1.4.1.1. Hipótesis nula general

H_0: La salinidad no influye sobre los parámetros productivos en el cultivo de alevines de *Arapaima gigas* "paiche".

1.4.1.2. Hipótesis alternativa general

H_1: salinidad si influye sobre los parámetros productivos en el cultivo de alevines de *Arapaima gigas* "paiche".

1.4.2. Hipótesis especificas

1.4.2.1. Hipótesis especifica 01:

- **Hipótesis Nula 01**

  H_0: La salinidad no influye sobre el porcentaje de sobrevivencia en el cultivo de alevines de *Arapaima gigas* "paiche" a diferentes salinidades.

- **Hipótesis Alternativa 01**

  H_1: La salinidad si influye sobre el porcentaje de sobrevivencia en el cultivo de alevines de *Arapaima gigas* "paiche" a diferentes salinidades.

1.4.2.2. Hipótesis especifica 02

- **Hipótesis Nula 02**

  H_0: La salinidad no influye sobre el porcentaje de mortalidad en el cultivo de alevines de *Arapaima gigas* "paiche" a diferentes salinidades.

- **Hipótesis Alternativa 02**

  H_1: La salinidad si influye sobre el porcentaje de mortalidad, en el cultivo de alevines de *Arapaima gigas* "paiche" a diferentes salinidades.

1.4.2.3. Hipótesis especifica 03

- **Hipótesis Nula 03**

  H_0: La salinidad no influye sobre el incremento en talla, en el cultivo de alevines de *Arapaima gigas* "paiche" a diferentes salinidades.

- **Hipótesis Alternativa 03**

  Hi: La salinidad si influye sobre el incremento en talla, en el cultivo de alevines de *Arapaima gigas* "paiche" a diferentes salinidades

1.4.2.4. Hipótesis especifica 04

- **Hipótesis Nula 04**

  H_0: La salinidad no influye sobre el incremento en peso, en el cultivo de alevines de *Arapaima gigas* "paiche" a diferentes salinidades.

- **Hipótesis Alternativa 04**

  H_1: La salinidad si influye sobre el incremento en peso, en el cultivo de alevines de *Arapaima gigas* "paiche" a diferentes salinidades.

1.5. Variables

1.5.1. Variable independiente "Salinidad"

- Indicador: ppm

1.5.2. Variable dependiente: "Parámetros productivos" de alevines de *Arapaima gigas*

Indicador:

- Tasa de Mortalidad
- Tasa de Sobrevivencia
- Tasa de incremento en talla (cm.).
- Tasa incremento en peso (g.).

II. Marco teórico

2.1. Antecedentes

A nivel Internacional

Pereira & Ferreira (2022), realizaron en Brasil el estudio denominado: "Efecto de la fertilización en estanques sobre el crecimiento del pirarucú (*Arapaima gigas*) durante la fase de crecimiento" en el cual tuvieron como objetivo evaluar el efecto del estanque fertilización sobre el rendimiento del crecimiento, composición corporal y calidad del agua del pirarucu juvenil *Arapaima gigas,* logrando obtener como resultados que la fertilización del estanque no afectó el coeficiente de variación de los ejemplares de paiche, por lo que recomiendan la fertilización en estanques como práctica para el recurso.

De acuerdo con el trabajo realizado, también en Brasil por Pereira & Ferreira (2020) el cual se denominó: "Efecto de la clasificación por tamaño sobre el crecimiento del pirarucu *Arapaima gigas* criado en estanques de tierra" la autora revela que en su experimento si hubo diferencia significativa en la longitud final, tasa de crecimiento específico, biomasa, supervivencia y alimentación.

Paredes et al., (2021), refieren en su estudio denominado “Efecto de la densidad de población de juveniles de *Arapaima gigas* sobre la calidad del agua de cría perfil hematológico, bioquímico y desempeño productivo” el cual tuvo como objeto principal evaluar el efecto de la densidad de población sobre la calidad del agua, hematológica y perfil bioquímico y comportamiento productivo de juveniles de *A. gigas*. Los autores indican como resultado del experimento que los ejemplares no mostraron variación en cuanto al comportamiento productivo y las altas densidades caracterizaron a la especie en relación al perfil de adaptación hematológico y bioquímico.

A nivel Nacional

A nivel nacional, contamos con el reciente estudio publicado por Ganoza et, al. (2023), titulado: “Comportamiento estacional del *Arapaima gigas* Paiche en ambientes semicontrolados”. Estudio realizado en Huacho y en el cual los autores también trabajaron con alevines de *A. gigas*, el estudio tuvo como objetivo principal conocer el comportamiento de este recurso íctico en manera estacional en ambientes semicontrolados (estaques de agua expuestos al medio ambiente e invernadero). Se utilizaron 100 alevines de tres meses de edad los cuales fueron obtenidos de la amazonia, los alevines contaron con un proceso de aclimatación, como resultado del estudio obtuvieron un 47% de sobrevivencia.

Ganoza et al., (2023) con el artículo titulado “Desempeño productivo de *Arapaima gigas* en estanques de clima templado” los autores nos muestran los siguientes resultados; que para para los paiches que son criados en climas templados sus parámetros productivos son menos efectivos que un su habitad natural, no obstante se denota un incremento con menos variación de peso de cada alevín en invierno, mientras que en las estaciones cálidas se observa una eficiencia en la conversión alimentaria, lo cual apunta a la posibilidad de un mejor desarrollo de los alevines en invernaderos.

Arévalo-Hernández et al., (2023), en su estudio "Efecto de extractos vegetales en el crecimiento del paiche *(Arapaima gigas)* en etapa de precia en la región de San Martin" cuyo objetivo fue evaluar el efecto de los extractos vegetales Sacha orégano y Sacha culantro en el desarrollo de los alevines del *Arapaima gigas* durante 102 días, el cual usaron un diseño factorial de dos extractos y cuatro dosis con tres repeticiones. Como resultado se obtuvo que este extracto como aditivo fue alentador a raíz de que los alevines lograron un mayor peso en comparación de los alevines no acondicionados con este extracto. Concluyeron que este extracto tiene buenas posibilidades de ser útil para el crecimiento y desarrollo de los paiches, aunque se sugiere más estudios para concluir si a largo plazo resulta ser eficiente.

Según lo descrito por Murrieta et al. (2020), el uso del tratamiento de sal disuelta en tiempos cortos, ayuda a controlar la presencia de especies de monogenenoideas en los ejemplares de arapaima, hasta el 3%, con un tiempo de duración del baño de 20 minutos, durante 3 días consecutivos, se logra controlar la carga de monogeneos, frenando la tasa de mortalidad, mejorando los parámetros productivos y el performance del paiche.

Así también, Tafur & Cotrina (2017), sostienen que en las observaciones en juveniles de paiche infectados por ectoparásitos, es debido entre otros factores por la manipulación no adecuada producto del poco cuidado en la rutina del cultivo, lo cual afecta los valores productivos del cultivo y aunque lograron controlar la infestación por ectoparásitos con solución de formalina; debiendo ser usada esta solución con precisión por ser abrasivo.

Diferentes estudios han abordado el interés de lograr mejores conversiones alimenticias durante el proceso de cultivo en cautiverio del paiche, tanto en el aspecto nutricional y los factores de rendimiento productivo, basándose en darle las condiciones de bienestar animal adecuados, para mejorar los parámetros productivos en los diferentes estadios de vida (Burgos-Morán et al., 2018; Alcántara et al., 2006; Del Risco et al., 2008; Guerra, 2002; Rodrigues et al., 2015).

Así también, la respuesta fisiológica al estrés, fue evidenciada por Gomes (2007), cuando expuso a juveniles de paiche a un estímulo externo de estrés, evidenciando que en esa etapa presenta una respuesta de resistencia como otras especies de teleósteos incluido los salmones, pero en este trabajo no usaron algún compuesto para mejorar el estrés, quizás por el corto tiempo de exposición al estimulo externo.

Alcantara (1990), manifiesta en su estudio “Observaciones sobre el comportamiento reproductivo de *Arapaima gigas* "paiche", que el recurso paiche es una de las especies Icticas continentales más demandas debido a su conversión alimenticia casi insuperable, por tales motivos es que en nuestra Amazonía se realiza su cultivo, evaluando las diversas etapas del ciclo de vida, desde su alevinaje hasta reproducción y adultez, por lo que se ha evidenciado la alta rentabilidad para los acuicultores que ejercen la actividad.

A nivel regional y local, es necesario mencionar que no se ha realizado algún trabajo de investigación con este recurso.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Biología de *Arapaima gigas*

a) Posición sistemática – taxonomía

Reino : Animalia
Phylum : Chordata
Clase : Actinopterygii
Orden : Osteoglossiformes
Familia : Osteoglossidae
Género : Arapaima
Especie : *Arapaima gigas*
Nombre común: paiche

Distribución geográfica, hábitat, morfología y ecología de Arapaima gigas

a) Distribución geográfica

El *Arapaima gigas*, habita aguas continentales de nuestro país, principalmente en ríos de nuestra amazonia con poca corriente. Los lugares mayormente frecuentados por esta especie son aquellas aguas que son denominadas como eutróficas, que comúnmente son conocidas o denominadas por los locales de la amazonia como cochas. Además, este recurso tiene la capacidad de tolerar altas concentraciones de sedimentos y escasas concentraciones de oxígeno disuelto, consideradas características destacantes de esta especie ictica. El paiche se distribuye naturalmente en la cuenca del Amazonas, en Brasil, Perú y Colombia, así como en los ríos de la Guyana. En el Perú se encuentra en las cuencas bajas de los ríos Ucayali, Marañón, Putumayo, Napo, Pastaza y Yavarí. Las poblaciones más importantes se encuentran en la Reserva Nacional Pacaya-Samiria en Perú y en las reservas Mamirauá y Amanã en Brasil (Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, 2017)

b) Hábitat

Por otro lado, estos ambientes acuáticos donde habita el paiche presentan temperaturas que fluctúan de 25ºC hasta 32ºC, mientras que sus crías (alevines), presentan susceptibilidad a la variación de temperaturas, teniendo que oscilar la temperatura del agua entre 26ºC hasta 29ºC, debido al estadío en el que se encuentran, por ello la crianza de los alevines de *Arapaima gigas* amerita mayor cuidado en la actividad acuícola. Según estudios, los parámetros de las características del agua recomendados iniciando con el nivel de pH en el cultivo de paiche deben permanecer en un rango de 6,5 hasta 8 unidades de pH, mientras que el oxígeno presente en el cuerpo acuático, para las crías deben ser superior a 4.0 ppm., esto debido a las condiciones fisiológicas de la fase alevín. (Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, 2017)

c) Morfología

Para los siguientes estadios pasando la etapa de alevinaje, el oxígeno del agua donde ese encuentre el paiche puede mantenerse entre 3 y 5 mg/L ya que, como consecuencia el sistema respiratorio del paiche, éste presenta un grado de atrofia branquial pero que es suficiente para suministrar de oxígeno para todo el organismo, dado que puede respirar oxígeno atmosférico y suplir sus necesidades metabólicas de respiración, puede tolerar bajas concentraciones de oxígeno disuelto en los cuerpos acuáticos, donde se encuentran confinados. Siendo esta carencia o atrofia de la capacidad branquial, amortizada por presentar una vejiga natatoria con muchas trabéculas, que genera la similitud a un pulmón. Por lo que genera un resultado funcional como pulmón, el cual corresponde a un órgano respiratorio principal. Como resultado de esto, los ejemplares requieren salir a tomar aire atmosférico cada cierto tiempo. (Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, 2017)

d) Ecología

El paiche habita lugares con poca corriente de agua, como lagos y cochas, pudiendo encontrarse también en lugares poco profundos del río, con abundante vegetación flotante. Es el segundo pez escamado más grande que habita en aguas dulces, después del pez lagarto norteamericano y el sexto entre todos los peces de agua dulce del mundo. Puede alcanzar los 3 metros de. El cultivo del paiche 15 longitud y pesar 250 kg, caracterizándose por su alta especialización. Presenta respiración acuática y aérea, obligándolo a subir a la superficie del agua en intervalos regulares para captar el aire atmosférico (Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, 2017).

e) Producción nacional

El paiche, es una especie de pez con mucho potencial, habiendo sido comercializado en el 2022, por mas de 1200 TM, que han sido provenientes de los medios acuáticos tropicales y un 80 TM provenientes de cultivos acuícolas, reportados por el Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero (2024), visitado en: https://www.gob.pe/institucion/fondepes/noticias/900722-paiche-que-condiciones-se-deben-tener-en-cuenta-para-la-reproduccion-en-cautiverio-de-esta-especie

2.2.2. Desarrollo larval de *Arapaima gigas*

Variación de salinidad

Según Castro et al. (2000), sostiene que, en casos de cambio y/o variación de salinidad se puede observar una diferencia entre osmoreguladores y osmoconformes. Esto debido a la respuesta que adoptan los organismos que son euryhalinos para la regulación osmótica lo que involucra, algunos de los mecanismos a continuación:

1. El volumen se metodiza y la flexibilidad en cuanto a producción de orina.
2. El ajuste de niveles de aminoácidos y de iones orgánicos para poder conservar el volumen celular dentro del límite.
3. Conservación de los fluidos hipertónicos al medio líquido por medio de:

• Conducción activa de los iones orgánicos en dirección el animal para sustituir los iones perdidos por expansión mediante la superficie corporal y por la orina.
• Productividad de orina hipotónica a los fluidos del cuerpo.
• Limitación de la permeabilidad superficial al agua y a las sales.

2.2.3. Parámetros productivos

Según Carbajal (2014), estos se pueden definir como los parámetros que van a ser medidos en el cultivo de la especie, en acuicultura generalmente se consideran la mortalidad, sobrevivencia, crecimiento en talla, incremento en peso las variables a mediar y cuantificar en un cultivo de determinado organismo acuático ya que se trata de evaluar ello diariamente para finalmente analizarlos e interpretarlos si alguno de estos no tuvo éxito y porqué. Los parámetros productivos van a definirse por parte del autor o acuicultor, estos no necesariamente serán los mismos para todos ya que depende del criterio y finalidad principal de cada cultivo y/o experimento.(Mena-Herrera, 2002).

2.3. Definición de términos

Salinidad

Es el contenido de sal disuelta en un cuerpo de agua (Carranza & Aceituno, 2019).

Crecimiento

Para los recursos ícticos, el crecimiento esta considerado principalmente por la cantidad de dosis de dieta ingerida (energía y nutrientes) además de la temperatura del agua del medio acuático (Mena-Herrera, 2002).

Mortalidad

Se define como las muertes producidas en una población de especies hidrobiológicas de cultivo durante un tiempo determinado. Esto puede ser generado por factores ambientales, contaminantes o causas naturales. (Hernández et. al., 2012).

Sobrevivencia

Es la capacidad de los peces que se encuentran vivos después de un determinado periodo de tiempo (Heinsbroek 1990).

Alimento extruido

Es aquella dieta que es sometido a un proceso de cocción multifuncional y de procedimiento termo mecánico que tiene múltiples aplicaciones en el campo de la alimentación, (Singh, et. al., 2007).

Sobrevivencia

Es la estimación mediante una ecuación para determinar la cantidad porcentual de ejemplares vivos posterior a la siembra de un cultivo, esto permite la predictibilidad en una producción comercial (Tinoco et al., 2014, Carbajal et al., 2014).

Ambiente controlado:

Son aquellos ambientes donde se mantienen condiciones igualitarias para todos los tratamientos, conocidos también cono condiciones estándar, durante la fase experimental (Mojica et. al., 2024).

III. Metodología

3.1. Tipo y nivel de investigación

El tipo de investigación de acuerdo a la finalidad es aplicado, puesto que los conocimientos obtenidos serán empleados ante una realidad problemática inmediata; mientras que la manipulación de los datos es cuantitativa.

El diseño de la investigación según el tiempo de investigación es transversal pues el proceso consistió en someter a un grupo de individuos a determinadas condiciones o estímulos (variable independiente - Vi), para observar los efectos que se producen (variable dependiente - Vd), siendo así de orden factorial de una vía con 2 tratamientos y 5 réplicas respectivamente:

Tabla 1. ***Tabla 1 Diseño experimental***

Vi: Salinidad	
T 1	**T 2**
2 g/L	**4 g/L**
$\mathbf{R_1}$	R_1
$\mathbf{R_2}$	R_2
$\mathbf{R_3}$	R_3
$\mathbf{R_4}$	R_4
$\mathbf{R_5}$	R_5

3.2. Ámbito espacial temporal y espacial

La ejecución del experimento se hizo en el laboratorio del Semillero de Investigación en Producción Acuícola Sostenible – SICPAS – UNAM.

3.3. Población y muestra

Para la obtención de alevines de *Arapaima gigas* estos procedieron de los reproductores del fundo Tony, Ubicado en la carretera Iquitos Nauta, Iquitos - Loreto los cuales fueron confinados dentro del laboratorio del Semillero de Investigación en Producción Acuícola Sostenible – SICPAS – UNAM.

Los ejemplares de alevines de *Arapaima gigas* "Paiche", fueron provenientes de una misma progenie y fueron 100 alevinos adaptados al alimento artificial, con los que se trabajó. Los cuales al conocer la dispersión de los valores producto de la voracidad y su acelerado estado fisiológico, fueron escogidos, obedeciendo los criterios de inclusión y exclusión.

Criterio de inclusión: fueron escogidos para el presente trabajo de investigación, aquellos alevinos que presentaron una talla mínima de 10 cm y un peso mínimo aproximado de 5 g.

Criterio de exclusión: no fueron considerados en el presente trabajo, aquellos alevines que tuvieron menos de lo considerado en el criterio de inclusión.

3.4. Instrumentos

- 1 Estereoscopio
- 2 Microscopio
- 12 Acuarios.
- 4 Termómetros digitales de rango -50 °C – 110 °C.
- Multiparamétrico
- Balanza de precisión

3.5. Procedimientos

3.5.1. Adecuación de ejemplares

Los alevinos de *Arapaima gigas* "paiche", fueron recepcionados en las instalaciones de la Universidad Nacional de Moquegua Filial Ilo, para luego ser adecuados en el laboratorio de semillero de investigación SICPAS. Se procedió acondicionar la temperatura del agua con termo calentadores para luego aclimatar a los ejemplares de alevines de *Arapaima gigas* "paiche". Para luego ser trasladadas a los acuarios.

Figura 1 ***Adecuación de ejemplares***





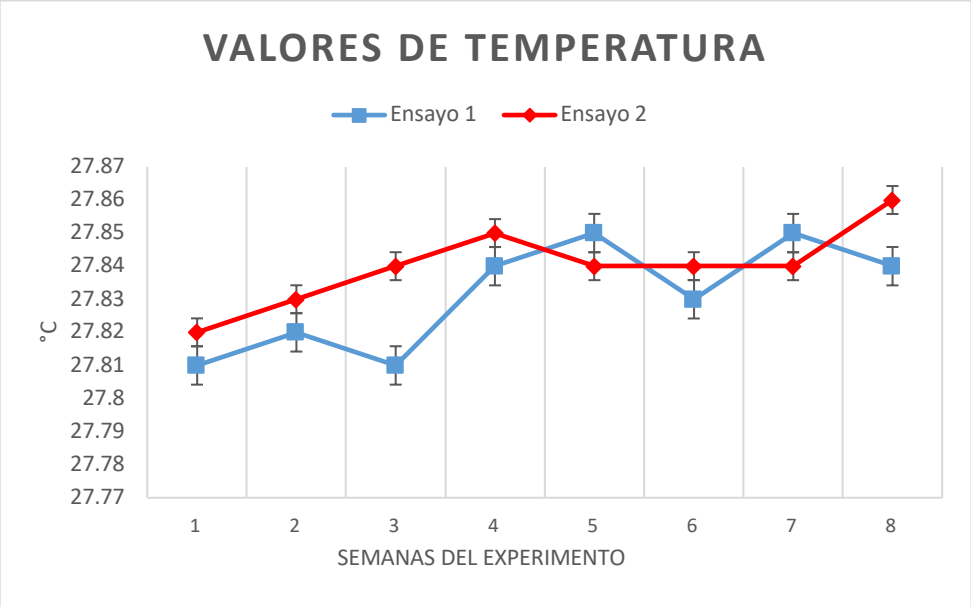
3.5.2. Parámetros físico químicos

a) Parámetros físicos

- Temperatura del agua

Para el experimento se registró los parámetros físicos del agua, los valores de temperatura fueron recopilados durante las 8 semanas de experimentación. Dichos valores fueron tomados tres veces al día: 8:00 h, 14:00 h y 16:00 h. Los valores fueron tomados para los dos ensayos y las réplicas correspondientes, obteniendo un rango entre 27°C a 28°C, con un promedio de 27.83°C y una desviación estándar de 0.016 y 0.011 para el ensayo 1 y 2 respectivamente, tal como se muestra en la figura 2.

Figura 2 ***Valores de temperatura***



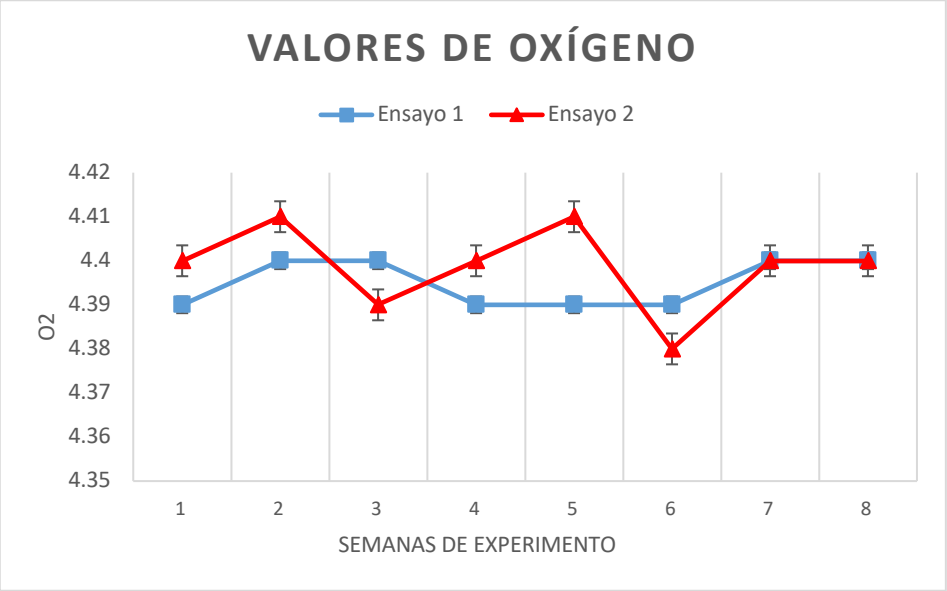
Nota: se observa los registros de la temperatura durante el tiempo de experimentación.

b) Parámetros Químicos

- Oxígeno del agua

Se registraron los parámetros químicos del agua, los valores de oxígeno fueron recopilados durante las 8 semanas de experimentación. Dichos valores fueron tomados tres veces al día: 8:00 h, 14:00 h y 16:00 h. Los valores fueron tomados para los dos ensayos y las réplicas correspondientes, obteniendo un rango entre 4,0 a 5,0 ppm con un promedio de 4.39 ppm y una desviación estándar de 0.005 y 0.009 para el ensayo 1 y 2 respectivamente, tal como se muestra en la figura 3.

Figura 3 *Valores de oxígeno*

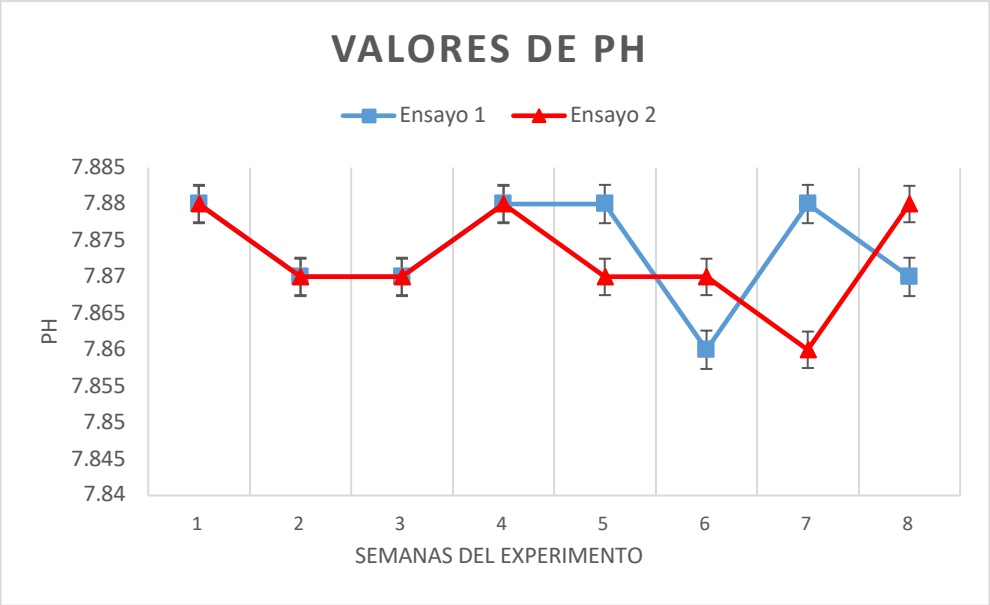


Nota: se observa los registros del oxígeno, durante el tiempo de experimentación

- **pH del agua**

Los valores de pH fueron recopilados durante las 8 semanas de experimentación. Tales valores fueron registrados tres veces al día: 8:00 h, 14:00 h y 16:00 h. Los valores fueron tomados para los dos ensayos y las réplicas correspondientes, obteniendo un rango entre 7.9 a 8.1 con un promedio de 7.87 y una desviación estándar de 0.007 para ambos ensayos, tal como se muestra en la figura 4.

Figura 4 ***Valores de pH***



Nota: se observa los registros del pH durante el tiempo de experimentación.

3.5.3 Acondicionamiento de ejemplares

Los ejemplares se acondicionaron en un principio en una artesa de 400 litros; previa adecuación del ambiente a utilizar para la experimentación, considerado la correcta calidad del agua. Una vez adecuado el ambiente, se procedió a introducir los ejemplares de manera progresiva, acondicionando primero a que se aclimaten con la temperatura del agua. Tal como se muestra en la figura 5.

Posterior a ello, se trasladaron los ejemplares a los acuarios ya acondicionados con la calidad de agua, estos acuarios contaban con medidas de 0.38 m de largo por 0.68 m de ancho y 0.50 m de alto. Los acuarios se encontraban llenos con agua declorada y filtrada. Las aguas de los acuarios se mantuvieron a una temperatura de 27 °C en promedio para ambos tratamientos y réplicas, con un calentador acuático con termostato. Todo esto ubicado dentro de las instalaciones del Semillero de investigación en producción acuícola sostenible – SICPAS – UNAM Filial Ilo.

Figura 5 ***Acondicionamiento de ejemplares***



3.5.4 Evaluación de parámetros productivos

a) Registro de talla y peso

Se registraron datos de talla y peso de ejemplares de alevines de *Arapaima gigas* "paiche", registrándose un promedio de 10 cm como talla inicial. La evaluación de incremento en talla y peso se realizó de manera mensual, obteniendo como tal final un promedio de 15.5 cm. Como método de medición de la longitud de los ejemplares se utilizó el Software libre ImageJ, para mayor precisión y exactitud de los datos obtenidos.

Figura 6 ***Medición de talla de ejemplar de alevín de paiche***



Para el registro de peso de los alevines se registraron en un rango de 4.88 g y 6.10 g como peso inicial, obteniendo en promedio de 4.88g y un peso final de 21.92g.

Para la obtención de datos del peso se utilizó la balanza de marca Altay Scientific EJ-300 de capacidad 300g x 0.01g, posteriormente se utilizó la balanza Camry modelo EHA 701 de capacidad máxima de 200g.

Figura 7 ***Medición de peso de ejemplar***



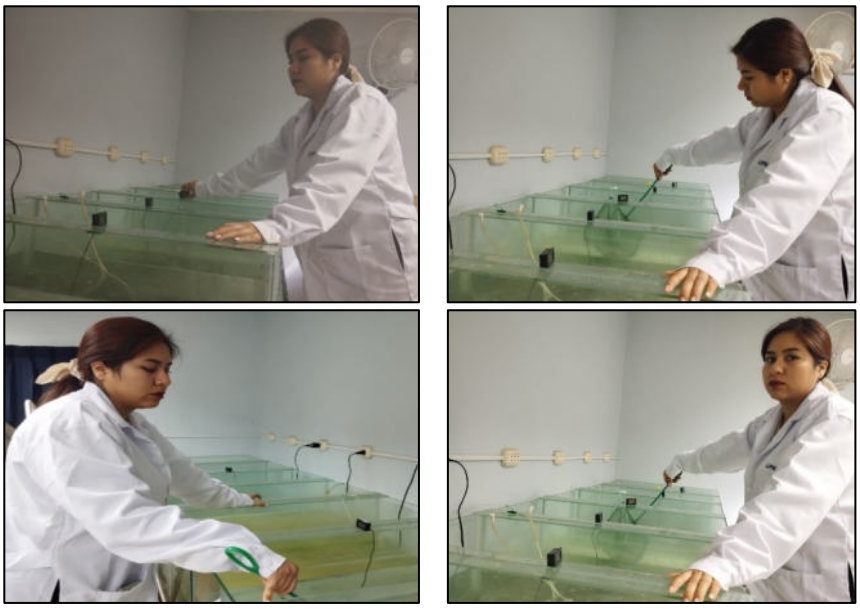
b) Tasa de sobrevivencia y mortalidad

Para la evaluación de tasa de sobrevivencia y mortalidad se tomó el acumulado total de los valores registrados de los ejemplares muertos durante el tiempo de la experimentación el cual corresponde a 8 semanas.

3.5.4 Mantenimiento de acuarios

El mantenimiento de acuarios se realizó de manera rutinaria, con la finalidad de mantener óptimas condiciones de la calidad del agua de los ejemplares de *Arapaima gigas* paiche. Para ello, primero se preparaba agua de recambio con las condiciones adecuadas, se retiraban los ejemplares cuidadosamente y colocaban en otro depósito mientras se realizaba la limpieza de los acuarios. Tal como se muestra en la siguiente figura 8.

Figura 8 ***Mantenimiento de acuarios***



3.6. Análisis de datos

Para el procesamiento de datos se utilizó, el software SPSS versión 20. El procesamiento de imágenes se hizo utilizando el software libre IMAGE J, para la medición de las longitudes totales. Así también, se ajustó los valores porcentuales de sobrevivencia y mortalidad aplicando la transformación en arcoseno, según lo recomendado por Reynoso (2022). Para determinar la diferencia significativa se usó el modelo estadístico de la prueba T-student para muestras independientes.

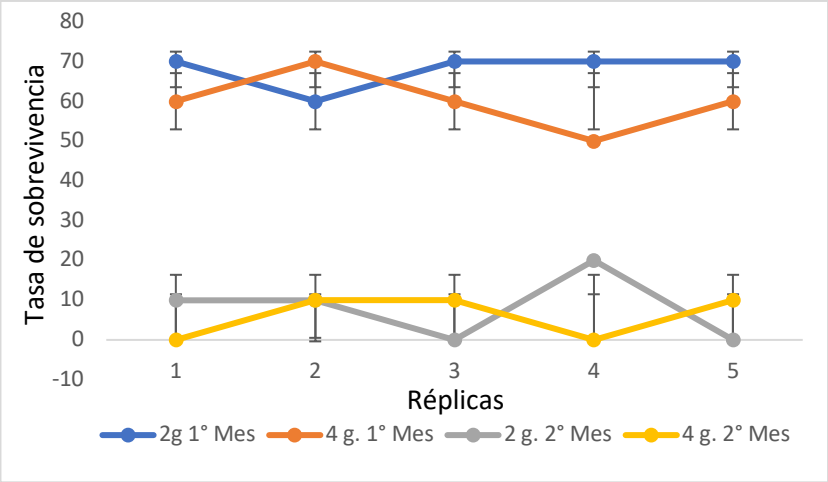
IV. Resultados y discusión

4.1. Evaluar el porcentaje de sobrevivencia en el cultivo de alevines de *Arapaima gigas* "Paiche" a diferentes salinidades

Las tasas de sobrevivencia, en los 2 tratamientos experimentales no presentaron diferencias significativas para el primer mes de evaluación ($p>0.05$); con un valor $p=0.781$ y rangos de valores de 50.77 a 56.79, para el tratamiento 1 y rangos de 45.00 a 56.79 para el tratamiento 2; presentando valores de la transformada del arcoseno, valores promedios de 34.41 ± 2.69 y 39.18 ± 4.17 para los tratamientos 1 y 2 respectivamente, para el primer mes.

Para el segundo mes de evaluación los valores de la transformada del arcoseno, no mostró diferencia significativa ($p>0.05$), presentando un valor $p = 0.538$: observándose, rangos de valores de 0.0 a 26.56, para el tratamiento 1 y rangos de 0 a18.43 para el tratamiento 2, con valores promedios de 34.41 ± 2.69 y 39.18 ± 4.17 para los tratamientos 1 y 2 respectivamente. Se rechaza la hipótesis alternativa 01. Según la figura N°09.

Figura 9 ***Tasa sobrevivencia***



Según Nolasco (2021) en su estudio con alevinos de paiche obtuvo un 100% de sobrevivencia , valor que resulta superior al resultado del presente trabajo de investigación, dadas las condiciones de experimentación, esto debido a, el tiempo de experimentación fue de 35 días y la densidad de alevinos ya que en el estudio mencionado se trabajó con 6 alevines por tina, mientras que en este estudio se trabajó con 10 alevines por acuario, además del rango de pH con el que se experimentó, siendo de 7,0 a 7.2, difiriendo del presente estudio ya que se trabajó con un rango de 7,9 a 8,1.

Por otro lado, Solano (2019) autor que también experimentó con alevinos de Paiche manifiesta en su estudio que también obtuvo una sobrevivencia del 100% en su estudio, difiriendo del presente estudio. Así mismo, Solano (2020) utilizó un rango de 6,2 a 7,0 de pH como parámetro de calidad de agua, además de contar con una etapa experimental de 4 días. Asimismo, Reyes (2020) coincide con el porcentaje de sobrevivencia de los autores anteriores, demostrando que *A. gigas* es capaz de adaptarse a las condiciones medioambientales del distrito Las Lomas en la región Piura, demostrando así que es posible adaptar el recurso en medios controlados.

En contraste a los autores en mención, Morales (2020) revela en su estudio con alevines de paiche que, su investigación fue concluida a los 42 días por problemas sanitarios, los cuales generaron 0% de sobrevivencia en sus tres tratamientos, debido a la presencia de parásitos monogeneos en su población íctica, valor que resulta semejante al presente estudio, además de ello el autor trabajó con un valor de 7,6 de uph.

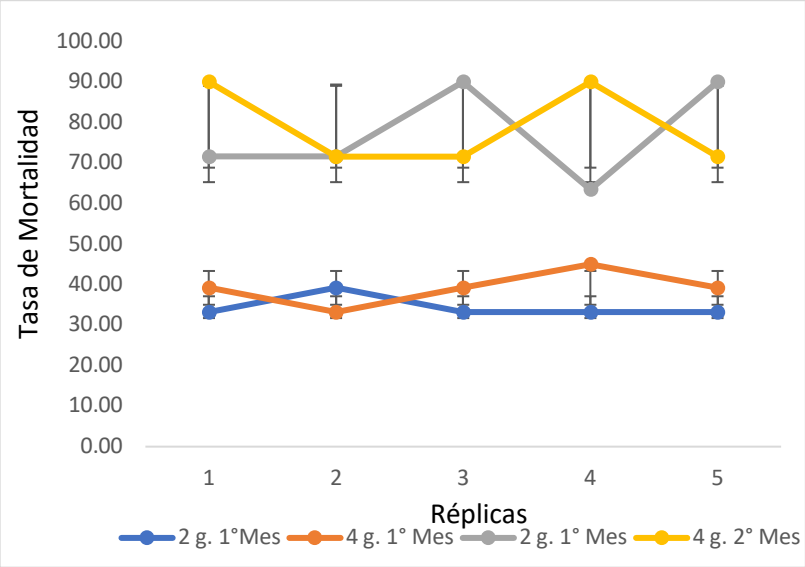
De acuerdo con los autores citados, se hace un análisis de sus estudios, por lo que cabe destacar que sólo Morales (2020), obtiene resultados semejantes al presente estudio, no obstante, la poca sobrevivencia en este caso no se debe a los aspectos sanitarios durante la experimentación tal como lo describe el autor, si no en relación a la dureza del agua que resultaron afectar el riñón de los alevines de paiche, siendo causal de la mínima sobrevivencia en el transcurso del tiempo.

4.2. Evaluar el porcentaje de mortalidad en el cultivo de alevines de *Arapaima gigas* "paiche" a diferentes salinidades

Las tasas de mortalidad, en los 2 tratamientos experimentales no presentaron diferencias significativas para el primer mes de evaluación ($p>0.05$); con un valor $p=0.781$ y rangos de valores de 33.21 a 39.23 para el tratamiento 1 y rangos de 33.21 a 45.00 para el tratamiento 2; presentando valores de la transformada del arcoseno, valores promedios de 34.41 ± 2.69 y 39.18 ± 4.17 para los tratamientos 1 y 2 respectivamente, para el primer mes.

Para el segundo mes de evaluación los valores de la transformada del arcoseno, no mostró diferencia significativa ($p>0.05$), presentando un valor $p = 0.538$: observándose, rangos de valores de 63.43 a 90.00 para el tratamiento 1 y rangos de 71.56 a 90.00 para el tratamiento 2, con valores promedios de 77.31 ± 12.05 y 78.94 ± 10.10 para los tratamientos 1 y 2 respectivamente. Se rechaza la hipótesis alternativa 02. Según la figura N°.10.

Figura 10 ***Tasa mortalidad***



Delgado (2018) revela que obtuvo 0% de mortalidad en su estudio, considerando que trabajó con tres densidades (7, 14 y 21 alevinos/56 L) y que de ellas ninguna tuvo efecto sobre los parámetros que se evaluaron en su estudio. Asimismo, Solano (2020) detalla que no obtuvo mortalidades en su experimento al igual que Morales (2020).

Además, Farfán (2018) manifiesta que, en la etapa de alevinaje para el recurso paiche las probabilidades de obtener hasta un 80% de mortalidad son altas, siendo las principales causales la variación brusca de temperatura y pH, el autor concluye que al mantener sobre los 27.5°C y un valor de pH con un rango de 6,5 a 7,5 se contribuye en disminuir la tasa de mortalidad en un 20%. Por otro lado, Meléndez (2017) menciona en su trabajo de investigación que las tasas de mortalidad en especies ícticas tropicales suelen llegar hasta un 70% debiéndose a la exposición de bacterias, principalmente en los primeros meses de vida en el cultivo de *A. gigas*.

El trabajo del autor osciló entre 7,6 y 8,0 para el pH, así como también 25,8 a 26,2 °C para la temperatura del agua.

En contraste, Apaza (2018) obtiene una mortalidad del 10% en la primera etapa de su experimento, sin embargo, explica que la mortalidad no se debe a enfermedades o calidad del agua, sino al estrés generado durante el tiempo de traslado. El autor detalla que para la segunda etapa la mortalidad fue de 4.34%, finalmente en la tercera etapa la mortalidad es 0% debido al sistema inmunológico más resistente de los juveniles de paiche en comparación de los alevines los cuales son más propensos.

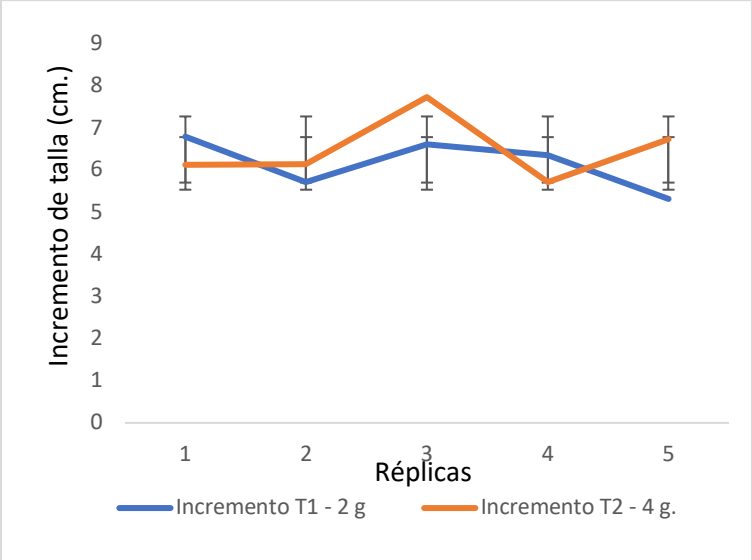
En relación al estudio de Apaza (2018) el cual presenta semejanza a la presente investigación, puesto que, la mortalidad generada fue causada por la dureza del agua y no por inadecuada manipulación o presencia de enfermedades, bacterias u otros aspectos sanitarios. Dado que en este estudio se mantuvo adecuadas condiciones de manejo del experimento tal como explica Ruiz et. al., (2017) menciona que, para trabajar con alevines de Paiche se debe mantener el cuidado y delicadeza con la manipulación y variación de calidad del agua, esto debido a que por la etapa son más sensibles y propensos a factores de estrés, lo cual es causal de debilidad en el sistema inmunológico para este recurso hídrico.

Así también, el autor manifiesta que es necesario mantener la adecuada limpieza del ambiente donde se encuentre confinado el recurso, con la finalidad de evitar la presencia de compuesto nitrogenados los cuales son principal causa de mortalidad en los alevines.

4.3. Evaluar el incremento en talla en el cultivo de alevines de *Arapaima gigas* "paiche".

Los valores del incremento en talla para ambos tratamientos al finalizar el experimento fueron no significativos ($p>0.05$), teniendo un valor de $p = 0.714$. Siendo los valores del incremento de talla en un rango de 5.32 cm. hasta 6.8 cm., con una media de 6.164 cm. ± 0.62 cm., para el tratamiento 1 (2 g de Cloruro de sodio) y para el tratamiento 2 (4 g. de cloruro de sodio) en un rango de 5.72 cm. hasta 7.74 cm., con una media de 6.49 cm. ± 0.78 cm. Se rechaza la hipótesis alternativa 03. Según como muestra la figura N°11.

Figura 11 ***Incremento en talla***



De acuerdo con Arévalo et. al., (2023) describe que el incremento en talla se encuentra directamente relacionado al peso, explicando que para su experimento el mejor resultado fue el uso de Sacha orégano, afirmando que el uso de extractos vegetales tiene un futuro prometedor para el paichicultivo, no obstante, también destaca que no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos.

En adición a ello, Marín (2020) reporta en su estudio el incremento en talla presentaron diferencias significativas a lo que manifiesta que se debería al mayor porcentaje de proteína en el alimento.

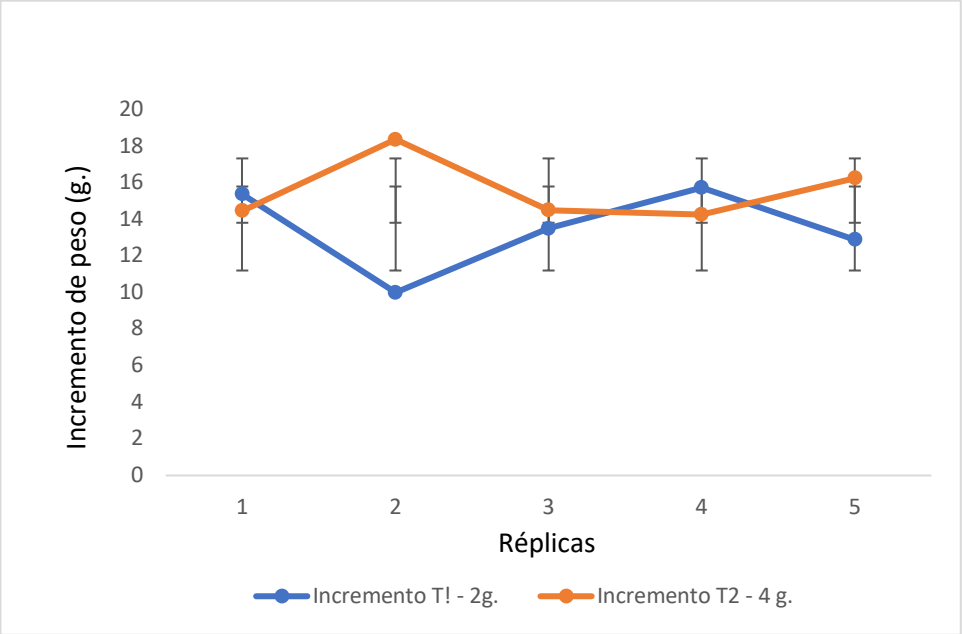
Además, López (2021) también revela en su experimentación que los tratamientos que obtuvieron mayor incremento en talla y peso fueron los que contienen mayor porcentaje de proteína (correspondientes a 30 y 45%). Por otro lado, Guevara (2022), afirma a través de su estudio que con dietas que contengan un nivel de proteína de 50% se obtienen mejores valores en relación al incremento en talla y peso, así como también de conversión alimenticia.

Comparando los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, se manifiesta que los valores obtenidos coinciden con lo reportado por los autores citados, en razón de que se no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos para los valores de incremento en talla.

4.4. Evaluar el incremento en peso en el cultivo de alevines de *Arapaima gigas* "paiche".

Los valores del incremento en peso para ambos tratamientos al finalizar el experimento fueron no significativos ($p>0.05$), teniendo un valor de $p = 0.736$. Siendo los valores del incremento en peso en un rango de 10.0 g. hasta 15.73 g., con una media de 13.49 g. ± 2.29 g. para el tratamiento 1 (2 g de Cloruro de sodio) y para el tratamiento 2 (4 g. de cloruro de sodio) en un rango de 14.26 g. hasta 18.37 g., con una media de 15.57 g. ± 1.75 g., por lo tanto, se rechaza la hipótesis alternativa 04. Según como muestra la figura N°12.

Figura 12 ***Incremento en peso***



Refiriendo a López (2021) quien describe en su experimento que los tratamientos que obtuvieron mayor incremento peso fueron los que contienen mayor porcentaje de proteína (correspondientes a 30 y 45%) sin embargo, también declara que no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos. Así también, Guevara (2022) experimenta que con dietas que contengan un nivel de proteína de 50% se obtienen mejores valores en relación al incremento en peso, así como también de conversión alimenticia.

En el estudio de Arévalo et al (2023) manifiesta que, el incremento en talla se encuentra directamente relacionado al peso, explicando que para su experimento el mejor resultado fue el uso de Sacha orégano, además de ello afirma que el uso de extractos vegetales tiene un futuro prometedor para el cultivo de paiche, contribuyendo con el incremento en peso de los ejemplares del cultivo.

En adición a ello, Marín (2020) reporta en su estudio el incremento en peso el cual si presenta diferencias significativas por lo que concluye que se debería al mayor porcentaje de proteína en el alimento.

De acuerdo con los autores citados, se encuentra semejanza con el estudio de López (2021), dado que los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación en relación al incremento en peso no presentan diferencia significativa entre tratamientos.

V. Conclusiones

La tasa de sobrevivencia no presentó diferencia significativa ($p > 0.05$), entre los tratamientos evaluados, durante el tiempo de experimentación.

La tasa de mortalidad no presentó diferencias significativas ($p > 0.05$), entre los tratamientos, durante el tiempo de experimentación.

Los valores de incremento de talla (cm.), no presentaron diferencia significativa ($p > 0.05$), entre los tratamientos evaluados, durante el tiempo de experimentación.

Los valores de incremento en peso (g.), no mostraron diferencia significativa ($p > 0.05$), entre los tratamientos evaluados, durante el tiempo de experimentación.

VI. Recomendaciones

Según los resultados obtenidos se recomienda, evaluar diferentes alimentos en condiciones de campo, para poder mejorar el rendimiento productivo en alevines de paiche.

Se debe de considerar la adecuación y adaptación de los alevinos, una vez que son recepcionados en el lugar de destino, para evitar perdida de peso por el estrés producto del transporte.

Se debe de considerar tener alimento vivo, para el proceso de readaptación al consumo de alimento artificial, si en caso los alevinos producto del estrés necesiten adaptarse al alimento artificial.

Se debe de considerar evaluar niveles de dosificación de formalina, para el control de ectoparásitos, por si durante el experimento se manifieste presencia de ectoparásitos.

Continuar con estudios de evaluación de incremento en talla y peso, en otros estados de vida, para tener datos que permitan tener datos confiables para el estudio de productividad en otros estadíos de vida del paiche.

VII. Referencias

Alcántara, F. (1990). *Observaciones sobre el comportamiento reproductivo del Paiche, Arapaima gigas, en cautiverio.* Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana – IIAP. Perú.

Alcántara, F., Wust, H., Tello, S., Rebaza, M., y Del castillo, D. (2006). *Paiche, el gigante del amazonas*.

Apaza, N. (2018). C*ultivo intensivo de paiche (arapaima gigas) desde alevines a juveniles en tanques circulares recubierto de geomembrana a diferentes densidades en la región de madre de dios.* arequipa, Perú.

Arévalo-Hernández, C., Arévalo-Gardini, E., Arévalo-Gardini, J., Navas-Vásquez, M. (2023) E*fecto de extractos vegetales en el crecimiento del paiche (arapaima gigas) en etapa de pre-cría en la región san martín.* rev. peru. investig. agropecu. 2(1), e31

Burgos-Morán, R., Sanchez, J., Andino, M., Ortega, N., Minchala, P., & Núñez-Rodríguez, J. (2018). Adaptación de la reproducción en cautiverio de arapaima gigas (paiche), prochilodus nigricans (bocachico) y brycon amazonicus (sábalo o jandia), con fines de acuicultura y conservación ex situ. *congreso aquatrop. ecosistemas acuáticos trópicales en el antropoceno*, *march*. https://doi.org/http://doi.org/10.5281/zenodo.2590632

Burgos-Morán, R., Sánchez, J., Andino, M., Torres, D., Salazar, I., Ortega, N., & Nuñez, J. (2018). Curva de crecimiento y desarrollo pre-reproductivo de arapaima gigas en cautiverio en la amazonía ecuatoriana. *memorias. vi conferencia latinoamericana sobre cultivo de peces nativos. i congreso uruguayo de acuicultura. 19 al 23 de noviembre*, *march*, 47. http://pecesnativos2018.fcien.edu.uy/wp-content/uploads/2018/12/memorias_viclcpn.pdf%0ahttp://www.oceandocs.org/handle/1834/2791

Carranza, O., & Aceituno, C., (2019). Evaluación de la tolerancia a la salinidad de la tilapia roja (oreochromis spp) en diferentes densidades de siembra en la región sur de honduras. *revista ciencia y tecnología*, *24*, 49–63. https://doi.org/10.5377/rct.v0i24.7876

Castillo, J. (2015). E*fecto de la densidad de siembra en el crecimiento de alevines de arapaima gigas "paiche" en estanques.* 77.

Carbajal, J., Echeverri, P., Arturo, C., & Rúales, D. (2014). Comparación de parámetros zootécnicos y de calidad de agua de tres sistemas de precría de tilapia roja (Oreochromis spp.) en el Municipio de Puerto Triunfo, 53

Castro, R., Mascarenhas, S., Durazo, R., & Collins, A., (2000). Variación estacional de la temperatura y salinidad en la entrada del golfo de california, méxico. *ciencias marinas*, *26*(4), 561–583.

Del risco, M., Velásquez, J., Sandoval, M., Padilla, P., Mori-Pinedo, L., & Chu-koo, F,. (2008). *Efecto de tres niveles de proteina dietaria en el crecimiento de juveniles de paiche. in folia amazónica* (vol. 17, pp. 29–37).

Delgado, J., (2018) *Efecto de tres densidades de crianza en condiciones de labora torio de alevinos de paiche (arapaima gigas) sobre los parámetros biométricos, hema tológicos y bioquímicos sanguíneos.* Tingo María, Perú.

Doria, E., Catâneo, D., Torrente-Vilara, G., & Vitule, J., (2020). Is there a future for artisanal fishing in the amazon? the case of arapaima gigas. *management of biological invasions*, *11*(1), 1–8. https://doi.org/10.3391/mbi.2020.11.1.01

Du, K., Wuertz, S., Adolfi, M., Kneitz, S., Stöck, M., Oliveira, M., Nóbrega, R., Ormanns, J., Kloas, W., Feron, R., Klopp, C., Parrinello, H., Journot, L., He, S., Postlethwait, J., Meyer, A., Guiguen, Y., & Schartl, M. (2019). The genome of the arapaima (arapaima gigas) provides insights into gigantism, fast growth and chromosomal sex determination system. *scientific reports*, *9*(1), 1–11. https://doi.org/10.1038/s41598-019-41457-x

Farfán, M., (2018) D*iseño 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 amazonia peruana. pontificia universidad católica del perú. lima, perú.

Fernandez-Mendez, C., Gomez, A., Bayeto, S., Flores, G., Marichin, J., & Ramirez, C.,. (2017). Artemia en la adaptación al consumo de alimento balanceado de paiche arapaima gigas artemia in weaning to balanced food consumption of arapaima gigas folia. *folia amazonica*, *26*(2), 187–194.

Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero. (4 de Febrero del 2024).Paiche que condiciones se debe de tener en cuenta para la reproducción en cautiverio. visitado en: https://www.gob.pe/institucion/fondepes/noticias/900722-paiche-que-condiciones-se-deben-tener-en-cuenta-para-la-reproduccion-en-cautiverio-de-esta-especie

Ganoza F., Gonzales, L., y Prieto. C., (2023). Comportamiento estacional del Arapaima gigas paiche en ambientes semicontrolados. Instituto del Mar del Perú. Huacho, Perú.

Gomes, L. (2007). Physiological responses of pirarucu (arapaima gigas) to acute handling stress. *acta amazonica*, *37*(4), 629–634. https://doi.org/10.1590/s0044-59672007000400019

Gonzales, L., 2019. Cultivo experimental del paiche (*Arapaima gigas)*,en ambientes controlados del laboratorio costero de IMARPE - Huacho. Universidad Jose Faustino Sanchés Carrión.

Guerra, H. (2002). Producción y manejo de alevinos de paiche. *the british journal of psychiatry*, *37*(156), 100. http://bjp.rcpsych.org/cgi/doi/10.1192/bjp.37.156.128

Guevara, L. (2022). "*Niveles de proteína y relación energía proteína sobre el desempeño productivo y composición corporal de juveniles de paiche (arapaima gigas)"* lima, perú.

Hermoza, G., Orihuela, F., Ccahuana C., Campos, W., Delgado, L., & Ramos, K. (2021).

(osteoglossiformes : arapaimidae): una revisión sistemática de la diversidad genética para la conservación del pez gigante del amazonas arapaimidae): a systematic review of the genetic diversity for conservation of the amazon giant fish. *31*, 13–26.

Hernández I., Melgar L., Rivas, M., Rodríguez M. (2012). *evaluación de los limites de tolerancia a diferentes salinidades en alevines de dos edades de tilapia roja (oreochromis sp.) y del nilo (oreochromis niloticus)*.

Heinsbroek L. 1990. Growth and feeding of fish, 93 pp. Department of Fish Culture and Fisheries, Wageningen Agricultural University.

Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. (2017) El cultivo del Paiche. Perú.

Imbiriba, E., (2001). Potencial de criação de pirarucu em cativeiro. *acta amazonica*, *31*(2), 299–316.

López, M. (2021). "E*fecto del nivel de proteína en la dieta de alimentos balanceados sobre el crecimiento y la alimentación en alevines de guanchiche (hoplias microlepis) en cautiverio en el sector los sauces*". ecuador.

Méndez, C., Rico, G., Carvajal-Vallejos, F., Salas, R., Wojchiechowski, J., & Van Damme, A., (2012). *La cadena de valor del pescado en el norte amazónico de bolivia*.

Melendez, M. (2017). *Identificación bioquímica y susceptibilidad antimicrobiana de bacilos gramnegativos presentes en la primera etapa del proceso productivo en hatchery de alevines de arapaima gigas "paiche" en pucallpa – ucayali, perú*. ucayali, perú.

Marín, E. (2020) "E*valuación de tres programas de alimentación de paiches (arapaima gigas) en crecimiento bajo condiciones de crianza en selva central*". lima, perú.

Mena-Herrera, A. (2002). Efecto de la salinidad en el crecimiento de tilapia híbrida oreochromis mossambicus (peters) × oreochromis niloticus (linnaeus), cultivadas bajo condiciones de laboratorio. *veterinaria mexico*, *33*(1), 39–48.

Mojica, A., Guerra, R. y Vargas, R. (2024). Efecto de la lateralización cerebral en el

comportamiento de aprendizaje de Poecilia reticulata. RevCient.VidNat,1(2) enero-junio, 2024, 18-28. https://doi.org/10.59722/rcvn.v1i2.704.

Morales, A. (2020) *"Evaluacion del crecimiento de alevines de paiche (arapaima gigas) a diferentes densidades en estanques de concreto*". lima, perú.

Murrieta, G., Nobre, J., & Yunis, J. (2020). P*rincipales problemas sanitarios y enfermedades parasitarias en la crianza del paiche arapaima gigas en la amazonía* (1° edicion). https://hdl.handle.net/20.500.12921/553.

Nolasco, L. (2021). "Sobrevivencia de alevinos de "paiche" arapaima gigas (cuvier 1829 adaptados al consumo de alimento artifical cultivado en tinas de pvc en el distrito de las lomas-piura- 2019". piura, perú.

Paredes, D., Delgado-Ramirez, J., Rebaza-Alfaro, C., Robles-Huaynate, R. (2021) Efecto de la densidad de población de juveniles de arapaima gigas sobre la calidad del agua de cría perfil hematológico, bioquímico y desempeño productivo. peru.

Pereira, F., & Ferreira, A. (2022) Efecto de la fertilización en estanques sobre el crecimiento del pirarucú (arapaima gigas) durante la fase de crecimiento. brazil. Latin American Journal of Aquatic Research, 22 50(1); 22 - 30

Reyes, C. (2020). "A*daptación de alevinos arapaima gigas "paiche" (cuvier 1829) a condiciones medioambientales del distrito de las lomas, cultivados en piscinas artificiales, region piura, perú, 2019*". piura, perú.

Reynoso, B. (2022). Efecto de la temperatura sobre los parámetros productivos en la etapa larval de *Cryphiops caementarius* (camarón de río). Universidad Nacional de Moquegua.

Rodrigues, A., Moro, G., & Santos, V., (2015). Alimentação e nutrição do pirarucu (. *documentos / embrapa pesca e aquicultura, issn 2318-1400; 18*, 24.

Ruiz, K., Dávila M., Palomino,L., Yahuarcani L., Alván-Aguilar, M., Ayarza J., & Chu-koo, F. (2017). *Desarrollo larval del paiche o pirarucu arapaima gigas* (schinz, 1822). *folia amazónica*, *26*(1), 59–74. https://doi.org/10.24841/fa.v26i1.419

Salazar, J., Delgado, E., Lemos, N., & Ricardo, D. (2018). *La reproducción del*

arapaima gigas: revisión sistemática. *sinergia*, *2*, 96–109.

Serrano-Martínez, E., Tantaleán V, Leguía, P., Quispe, H., & Casas V., (2015). *Parásitos en arapaima gigas de la amazonía peruana según grupo etario*. *revista de investigaciones veterinarias del perú*, *26*(2), 303. https://doi.org/10.15381/rivep.v26i2.11014

Singh, S., Gamlath, S. y Wakeling, L.. (2007). Nutritional aspects of Food extrusion: A Review. International Journal of Food Science & Technology, vol. 42, nº 8, pp. 916-929.

Solano, G. (2020). Transporte y aclimatación de alevinos de paiche Arapaima gigas (Cuvier, 1829) transportados a dos densidades en la ruta Tarapoto-Piura-2019. Universidad Nacional de Piura.

Tafur, L., & Cotrina, M. (2017). *Identification of parasites in youth paiches "arapaima gigas." scientia agropecuaria*, *8*(4), 305–314. https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2017.04.02

Tinoco, F., Menacho, S., & Avalos, W. (2014). Efecto de altas densidades de siembra en el crecimiento y supervivencia de postlarvas de Cryphiops caementarius (Crustacea: Palaemonidae) en agua salobre. *Revista CITECSA*, *5*(8), 37–53

Suresh, V., & La Cruz, traducido por ignacio de blas, p. (1995). *Ultimos avances en el manejo de reproductores de tilapia la reproduccion de la tilapia*. *1103*.

VIII. Anexos

Anexo 1 Registro temperatura del agua del experimento

Registro de temperatura		
Semanas	**Ensayo 1**	**Ensayo 2**
1	27.81	27.82
2	27.82	27.83
3	27.81	27.84
4	27.84	27.85
5	27.85	27.84
6	27.83	27.84
7	27.85	27.84
8	27.84	27.86

Anexo 2 Registro de los valores de concentración de oxígeno

Registro de oxígeno		
Semanas	**Ensayo 1**	**Ensayo 2**
1	4.39	4.4
2	4.4	4.41
3	4.4	4.39
4	4.39	4.4
5	4.39	4.41
6	4.39	4.38
7	4.4	4.4
8	4.4	4.4

Anexo 3 Registro de los valores de pH durante el desarrollo del experimento

Registro de pH		
Semanas	**Ensayo 1**	**Ensayo 2**
1	7.88	7.88
2	7.87	7.87
3	7.87	7.87
4	7.88	7.88
5	7.88	7.87
6	7.86	7.87
7	7.88	7.86
8	7.87	7.88

Anexo 4 Registro de valores de sobrevivencia

REPLICA	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2
1	100	100	70	60	10	0	56.79	50.77	18.43	0.00
2	100	100	60	70	10	10	50.77	56.79	18.43	18.43
3	100	100	70	60	0	10	56.79	50.77	0.00	18.43
4	100	100	70	50	20	0	56.79	45.00	26.56	0.00
5	100	100	70	60	0	10	56.79	50.77	0.00	18.43
Desv estandar							2.69	4.17	12.05	10.10
							55.58	50.82	12.69	11.06
-	**INICIO**		**1 MES**		**2 MES**		**1 MES**		**2 MES**	

Anexo 5 Registro de valores de mortalidad

REPLICA	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2
1	100	100	30	40	90	100	33.21	39.23	71.56	90.00
2	100	100	40	30	90	90	39.23	33.21	71.56	71.56
3	100	100	30	40	100	90	33.21	39.23	90.00	71.56
4	100	100	30	50	80	100	33.21	45.00	63.43	90.00
5	100	100	30	40	100	90	33.21	39.23	90.00	71.56
Desv estandar							2.69	4.17	12.05	10.10
							34.41	39.18	77.31	78.94
-	**INICIO**		**1 MES**		**2 MES**		**1 MES**		**2 MES**	

Anexo 6 Registro de valores de talla y peso

T1			T1			T2			T2		
Talla inicial	**Talla final**	**Incremento**	**PESO inicial**	**PESO final**	**Incremento**	**Talla inicial**	**Talla final**	**Incremento**	**PESO inicial**	**PESO final**	**Incremento**
10.1	16.9	6.8	6.03	21.4	15.37	10.27	16.4	6.13	6.03	20.5	14.47
10.08	15.8	5.72	5.84	15.84	10	10.16	16.3	6.14	5.63	24	18.37
10.48	17.1	6.62	6.5	20	13.5	10.26	18	7.74	6.3	20.8	14.5
10.54	16.9	6.36	6.57	22.3	15.73	9.78	15.5	5.72	5.84	20.1	14.26
9.98	15.3	5.32	6.05	18.94	12.89	10.26	17	6.74	6.35	22.6	16.25
10.236	16.400	6.164	6.198	19.696	13.498	10.146	16.640	6.494	6.03	21.600	15.570
0.255108	0.800	0.625	0.319327	2.511	2.296	0.20948	0.929	0.786	0.304713	1.648	1.759

Anexo 7 Estadísticos de la prueba T-Student, para los valores de sobrevivencia, para el 1 mes de experimentación

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Tasa_Sobrev_1mes	Se han asumido varianzas iguales	,083	,781	2,147	8	,064	4,76600	2,21938	-,35190	9,88390
	No se han asumido varianzas iguales			2,147	6,842	,070	4,76600	2,21938	-,50667	10,03867

Anexo 8 Estadísticos de la prueba T-Student, para los valores de mortalidad, para el 1 mes de experimentación

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Tasa_Mortal_1mes	Se han asumido varianzas iguales	,083	,781	-2,147	8	,064	-4,76600	2,21938	-9,88390	,35190
	No se han asumido varianzas iguales			-2,147	6,842	,070	-4,76600	2,21938	-10,03867	,50667

Anexo 9 Estadísticos de la prueba T-Student, para los valores de sobrevivencia, para el 2 mes de experimentación

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Tasa_Sobrev_2Mes	Se han asumido varianzas iguales	,414	,538	,231	8	,823	1,62600	7,02831	-14,58131	17,83331
	No se han asumido varianzas iguales			,231	7,763	,823	1,62600	7,02831	-14,66796	17,91996

Anexo 10 Estadísticos de la prueba T-Student, para los valores de mortalidad, para el 2 mes de experimentación

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Tasa_Mortal_2Mes	Se han asumido varianzas iguales	,413	,538	-,231	8	,823	-1,62600	7,03169	-17,84110	14,58910
	No se han asumido varianzas iguales			-,231	7,763	,823	-1,62600	7,03169	-17,92769	14,67569

Anexo 11 Estadísticos para la prueba T-Student, para los valores de incremento en talla (cm.) para el tratamiento 1 y 2

Estadísticos de grupo

	Tratamiento	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Incremen_talla	tratam_1_2g	5	6,1640	,62456	,27931
	Tratam_2_2g.	5	6,4940	,78580	,35142

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Increm_talla	Se han asumido varianzas iguales	,144	,714	-,735	8	,483	-,33000	,44890	-1,36517	,70517
	No se han asumido varianzas iguales			-,735	7,612	,484	-,33000	,44890	-1,37442	,71442

Anexo 12 Estadísticos para la prueba T-Student, para los valores de incremento en peso (g.) para el tratamiento 1 y 2

Estadísticos de grupo

	Tratamiento	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Incremen_peso	tratam_1_2g	5	13,4980	2,29629	1,02693
	Tratam_2_2g.	5	15,5700	1,75879	,78656

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Incremen_peso	Se han asumido varianzas iguales	,122	,736	-1,602	8	,148	-2,07200	1,29355	-5,05492	,91092
	No se han asumido varianzas iguales			-1,602	7,492	,150	-2,07200	1,29355	-5,09054	,94654

"UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA"

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

FORMATO DE AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNAM

Formulario de autorización para la publicación electrónica en la página web del Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Moquegua, de conformidad con la Ley N° 30035 Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y Resolución de Comisión Organizadora N° 041-2022-UNAM que aprueba el Reglamento que regula el Repositorio Institucional Digital de la UNAM.

1. DATOS DEL AUTOR

Nombres y Apellidos : Wendy del Rosario Vargas Callo.....
DNI/Carnet de Extranjería/Pasaporte N° : 72803437.....
Correo electrónico : wendyvargas956@gmail.com.....
Teléfono/Celular : 992490038.....

2. GRADO, TITULO O ESPECIALIZACIÓN (Marque con una X)

Bachiller	Título Profesional	Magister	Doctor	Segunda Especialidad
	x			

3. TIPO DE PUBLICACIÓN (Marque con una X)

a) Articulo ( )
b) Tesis de pregrado (x)
c) Tesis de Maestría ( )
d) Tesis de Doctorado ( )
e) Monografía ( )
f) Reporte de caso científico o hallazgos ( )
g) Libro ( )
h) Parte de un libro ( )
i) Revisión ( )
j) Conferencia ( )
k) Presentación ( )
l) Artículo preliminar ( )
m) Articulo antes de ser publicado ( )
n) Artículo de prensa ( )
o) Documentos internos ( )
p) Imagen ( )
q) Documentos técnicos ( )
r) Ponencias presentadas en eventos científicos (Jornada, Congreso, Simposio Conferencias, etc.) ( )
s) Informes de suficiencia profesional ( )
t) Patentes producidas por académicos/as ( )

4. TIPO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (Marque con una X)

a) Tesis (x)
b) Trabajo de Investigación ( )
c) Trabajo de suficiencia profesional ( )
d) Trabajo académico ( )

5. DATOS DE LA PUBLICACION

a) Título : "Efecto de la salinidad sobre los parámetros productivos en el cultivo de alevines de *Arapaima gigas*, paiche"

b) Campo del conocimiento OCDE (Indicar el código de clasificación OCDE de la obra : https://catalogos.concytec.gob.pe/vocabulario/ocde_ford.html) : .....
c) Fecha de publicación : .....

6. DATOS DEL ASESOR:

a) Nombres y Apellidos : Ehrlich Yam Llasaca Calizaya.....
b) DNI/Pasaporte/Cédula : 40395472.....
c) ORCID : 0000-0002-9918-6073.....

FIRMA : .....

DOCUMENTO DE IDENTIDAD : 72803437
NOMBRES Y APELLIDOS : Wendy del Rosario Vargas Callo.....

"UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA"

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

LICENCIAS

Licencia Estándar

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional Digital de la UNAM.

Con la autorización de depósito da mi trabajo de investigación, otorgo a la Universidad Nacional de Moquegua, una Licencia No Exclusiva para reproducir. distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi trabajo de investigación (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios provistos por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Institucional Digital de la UNAM, Colección de Tesis, entre otros, en el Perú y en el extranjero, por el tiempo y veces que considere necesarias, y libre de remuneraciones.

En virtud de dicha Licencia, la UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, podrá reproducir mi trabajo de investigación en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con los propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que el trabajo de investigación es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, o coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicho trabajo de investigación no infringe derechos de autor de terceras personas.

La UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA consignara el nombre del/los autor/es del trabajo de investigación, y no le hará ninguna modificación más de la permitida en la presente licencia.

Autorizo el depósito (marque con una X).

(__X__) **SI autorizo que se deposite inmediatamente.**

FIRMA : .....



DOCUMENTO DE IDENTIDAD : 72803437.....

NOMBRES Y APELLIDOS : Wendy del Rosario Vargas Callo.....

FECHA : 12 / 02 / 2025

ANEXO VIII

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN / TESIS / TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Yo, Wendy del Rosario Vargas Callo, bachiller de la Escuela Profesional de: INGENIERÍA PESQUERA , de la Universidad Nacional de Moquegua, identificado(a) con DNI Nº72803437 , autor(a) del Trabajo de Investigación / Tesis / Trabajo de suficiencia profesional denominado:

"Efecto de la salinidad sobre los parámetros productivos en el cultivo de alevines de *Arapaima gigas*, paiche".

Declaro bajo juramento que:

1. El trabajo de investigación es auténtico, siendo resultado de mi trabajo personal, que no se ha copiado, que no se ha utilizado ideas, formulaciones, citas integrales e ilustraciones diversas, sacadas de cualquier tesis, obra, artículo, memoria, etc., (en versión digital o impresa), sin mencionar de forma clara y exacta su origen o autor, tanto en el cuerpo del texto, figuras, cuadros, tablas u otros que tengan derechos de autor. Por tanto, el trabajo de investigación no ha sido plagiado total ni parcialmente.
2. El trabajo de investigación no ha sido autoplagiada, es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
3. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presentan en el trabajo de investigación constituirán aporte a la realidad investigada.

Soy consciente de que, el hecho de no respetar los derechos de autor y hacer plagio, es objeto de sanciones universitarias y/o legales, por lo que asumo cualquier responsabilidad que pudiera derivarse de irregularidades en el trabajo de investigación, así como de los derechos sobre la obra presentada.

Moquegua, 12 de febrero del 2025





Huella digital

Nombres y Apellidos:
Wendy del Rosario Vargas Callo
DNI:72803437

CERTIFICADO DE ANÁLISIS
magister

TESIS PAICHE_FINAL_27-12

8% Textos sospechosos

8% Similitudes
0% similitudes entre comillas
0% Idioma no reconocido

Nombre del documento: TESIS PAICHE_FINAL_27-12.pdf
ID del documento: fba3ee8f032b283e8c06c788bc24c15ece97ffb6
Tamaño del documento original: 1,16 MB

Depositante: EHRLICH YAM LLASACA CALIZAYA
Fecha de depósito: 27/12/2023
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 27/12/2023

Número de palabras: 7949
Número de caracteres: 53.473

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	repositorio.unam.edu.pe https://repositorio.unam.edu.pe/bitstreams/dea8eaba-d4c2-4746-81bb-c257d766c85f/download 1 fuente similar	4%		Palabras idénticas: 4% (339 palabras)
2	repositorio.liap.gob.pe https://repositorio.liap.gob.pe/bitstream/20.500.12921/267/1/Chu_Libro_2017.pdf 2 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (143 palabras)
3	repositorio.lamolina.edu.pe https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/4529/morales-aquino-andrea-el... 1 fuente similar	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (25 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	repositorio.lamolina.edu.pe https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/5616/guevara-gutierrez-lelis-m...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (38 palabras)
2	repositorio.unp.edu.pe | Transporte y aclimatación de alevinos de paiche Arapai... http://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/2691	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (33 palabras)
3	repositorio.lamolina.edu.pe https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/4559/ochoa-orihuela-david-trini...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (35 palabras)
4	repositorio.unapiquitos.edu.pe | Influencia del alimento balanceado con tres nive... http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/3490	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (20 palabras)
5	web.archive.org https://web.archive.org/web/20170918165607/http://intranet.sisal.unam.mx/material_apoyo_files/2 ...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (19 palabras)

DECENIO DE LA IGUALDAD DE OPORTUNIDADES PARA MUJERES Y HOMBRES
"AÑO DE LA RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA ECONOMÍA PERUANA"

RESOLUCIÓN DE CONSEJO UNIVERSITARIO N° 050-2025-CU-UNAM

Moquegua, 25 de febrero de 2025

VISTOS:

El Acuerdo de Sesión Extraordinaria de Consejo Universitario de fecha 25 de febrero de 2025; Proveído N° 575 y 580-2025 de fecha 20 de febrero de 2025 emitido por el Rectorado; Informe N° 065 y 069-2025-UNAM-R/SG de fecha 19 y 20 de febrero de 2025 emitido por la Secretaría General; Carta N° 028 y 032-2025-UNAM/SEGE/GYT/SVR de fecha 19 y 20 de febrero de 2025 emitido por el Área de Grados y Títulos; Sobre el otorgamiento del Título Profesional de Ingeniero Pesquero, y;

CONSIDERANDO:

Que, la Constitución Política del Perú en su artículo 18º prevé que cada Universidad es autónoma en su régimen normativo, de gobierno, académico, administrativo y económico, y el artículo 8º de la Ley Nº 30220, Ley Universitaria, establece que la referida autonomía inherente a las Universidades, se ejerce de conformidad con la Constitución y las Leyes de la República e implica las organizaciones de su sistema académico, económico y administrativo, así como la administración de sus bienes y rentas, elaborar su presupuesto y aplicar sus fondos con la responsabilidad que impone la Ley;

Que, el artículo 58° de la Ley Universitaria, Ley Nº 30220, concordado con el artículo 14° del Estatuto de la Universidad Nacional de Moquegua, aprobado con Resolución de Comisión Organizadora Nº 578-2021-UNAM, establecen que el **Consejo Universitario es el máximo órgano de gestión, dirección y ejecución académica y administrativa de la universidad;**

Que, el artículo 44° de la Ley Nº 30220, Ley Universitaria, señala que las universidades otorgan los grados académicos de Bachiller, Maestro, Doctor y los Títulos Profesionales que correspondan, a nombre de la Nación (...);

Que, el numeral 45.2 del artículo 45° de la Ley Nº 30220, Ley Universitaria, precisa **los requisitos mínimos para la obtención del título profesional, como son: el grado de Bachiller y la aprobación de una tesis o trabajo de suficiencia profesional**. Asimismo, establece que el título profesional solo se puede obtener en la universidad en la cual se haya obtenido el grado de bachiller;

Que, con Resolución de Comisión Organizadora N° 1153-2021-UNAM, se aprobó el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Moquegua, el mismo que fue modificado a través de las Resoluciones de Comisión Organizadora N° 410, 453 y 890-2022; N° 880-2023 y N° 081, 484-2024-UNAM/CO, el cual establece los requisitos y norma los procedimientos para la obtención de los grados académicos y títulos profesionales conferidos por esta Casa Superior de Estudios;

Que, mediante Carta N° 028 y 032-2025-UNAM/SEGE/GYT/SVR, la Especialista del Área de Grados y Títulos, remite a Secretaria General, los expedientes de dos (2) bachilleres de la Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera, quienes se encuentran aptas para la expedición del Título Profesional de Ingeniero Pesquero por la modalidad de sustentación de Tesis, al haber cumplido satisfactoriamente con los requisitos legales y reglamentarios[1], exigidos en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Moquegua,

[1] Artículo 122°. - Requisitos para la obtención del Título Profesional

conforme lo señala la Dirección de la Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera, razón por la cual la Secretaria General incluye los expedientes como punto de agenda para ser tratado en Sesión de Consejo Universitario de fecha 25 de febrero de 2025;

Que, se ha establecido como atribución del Consejo Universitario de la UNAM, la facultad de conferir los grados académicos y los títulos profesionales (...), por lo que en mérito al pedido del Secretario General y debatido el caso en Sesión Extraordinaria de fecha 25 de febrero de 2025, se acordó por unanimidad **conferir a nombre de la Nación el Título Profesional de Ingeniero Pesquero a dos (2) bachilleres de la Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Nacional de Moquegua**;

De conformidad con el artículo 59° de la Ley Universitaria, Ley Nº 30220, concordado con el artículo 16° del Estatuto de la Universidad Nacional de Moquegua, y estando a lo acordado en la V Sesión Extraordinaria de fecha 25 de febrero de 2025 de Consejo Universitario;

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO: CONFERIR, a nombre de la Nación el **TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO PESQUERO** por la modalidad de Sustentación de Tesis, a las Bachilleres de la Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Nacional de Moquegua, de acuerdo al siguiente detalle:

1. **WENDY DEL ROSARIO VARGAS CALLO**

   TESIS : "EFECTO DE LA SALINIDAD SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN EL CULTIVO DE ALEVINES DE *Arapaima gigas*, PAICHE", cuyo Asesor fue el Msc. Ehrlich Yam Llasaca Calizaya.

2. **DEYSI QUISPE LOPEZ**

   TESIS : "PRESENCIA DE METALES PESADOS (Cu, Cr, As y Cd) EN CANGREJO PELUDO *Romaleon polyoodom* DEL PUERTO DE ILO, PERÚ", cuyo Asesor fue el Dr. Mario Ruiz Choque.

ARTÍCULO SEGUNDO: AUTORIZAR, a la Secretaría General de la Universidad Nacional de Moquegua, expedir y registrar los Diplomas correspondientes para su otorgamiento.

ARTÍCULO TERCERO: ENCARGAR al Área de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Moquegua, para que realice las acciones pertinentes conducentes, relacionadas con la inscripción de los grados y

Para obtener el Título Profesional el interesado deberá presentar ante su Escuela Profesional un expediente con la siguiente documentación:
a. Solicitud dirigida al Director de la Escuela Profesional o quien haga sus veces, indicando la fecha y numero de comprobante de pago.
b. Dos (2) fotografías de frente, tamaño pasaporte a color con fondo blanco (con traje formal); para garantizar la seguridad ciudadana.
c. Dos ejemplares de la Tesis, del Trabajo de Suficiencia Profesional o Informe del Examen Profesional en físico, uno para la Biblioteca y otro para la Escuela Profesional, y un CD con la versión digital.
d. Formulario de autorización del graduado para la publicación de la Tesis, Trabajo de Suficiencia Profesional o Informe de Examen Profesional en el repositorio.
e. Declaración Jurada de originalidad de la Tesis, Trabajo de Suficiencia Profesional o Informe de Examen Profesional.

La Escuela Profesional es responsable de completar el expediente del bachiller en un plazo máximo de 3 días hábiles y derivar a la Oficina de Secretaría General, adjuntando los siguientes documentos:
a. Copia del acta de sustentación indicando la modalidad de obtención del título profesional.
b. Constancia de "no adeudo" de Bienes a la Universidad, bienes a los Laboratorios Básicos y de Especialidad, material bibliográfico: dichos documentos deberán ser refrendados por los responsables a cargo.

Domicilio Fiscal: Prolongación Av., Ancash S/N - Moquegua
RUC: 20449347448 - Teléfono: (053) 670168
Página Web: www.unam.edu.pe

títulos en el Registro de Grados y Títulos de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria - SUNEDU.

ARTÍCULO CUARTO: NOTIFICAR, la presente Resolución a las instancias y dependencias administrativas y académicas de la Universidad Nacional de Moquegua, para su conocimiento, cumplimiento y demás fines pertinentes.

ARTÍCULO QUINTO: ENCARGAR, a la Oficina de Tecnología de la Información, la publicación de la presente Resolución en el portal de transparencia de la Universidad Nacional de Moquegua.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE, CÚMPLASE Y ARCHÍVESE

DR. HUGO RUBEN MARCA MAQUERA
Rector
Universidad Nacional de Moquegua

ABG. GUILLERMO S. KUONG CORNEJO
Secretario General
Universidad Nacional de Moquegua

Domicilio Fiscal: Prolongación Av., Ancash S/N - Moquegua
RUC: 20449347448 - Teléfono: (053) 670168
Página Web: www.unam.edu.pe