

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA

FACULTAD DE ZOOTECNIA



III PROGRAMA DE ACTUALIZACIÓN ACADÉMICA Y
PROFESIONAL.

MONOGRAFIA

“ADAPTACION DE ALEVINOS DE PAICHE (*Arapaima gigas*)
AL CONSUMO DE ALIMENTO BALANCEADO COMERCIAL EN LA
EMPRESA PALMAS DE SHANUSI S.A”.

PRESENTADO POR:

Bach. ELDY LILY GIL LINARES.

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ZOOTECNISTA

YURIMAGUAS - LORETO - PERÚ

2015



FACULTAD DE ZOOTECNIA

ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Yurimaguas a los 31 días del mes de Octubre del Dos Mil Trece mediante resolución de coordinación N° 085-2013-FZ-UNAP se designa al jurado calificador de la monografía, la Resolución Directoral N° 001-2015-FZ-UNAP, autoriza la modificación del Título de la Monografía y la Resolución Directoral N° 002-2015-FZ-UNAP, reemplaza un miembro del Jurado calificador.

Ing. Segundo Saúl Tello Sandoval	Presidente
Ing. Lourdes mariella van Heurck Barrionuevo	Miembro
Blga. Esther Ruiz Reátegui	Miembro

En la ciudad de Yurimaguas a los veintitres días del mes de octubre del Dos Mil Quince mediante Resolución Directoral N° 003-2015-FZ-UNAP, se autoriza la sustentación de la Monografía.

Siendo las 11-30 Horas del día 23 de Octubre de 2015 se constituyó en el salón de exposiciones de la Facultad de Zootecnia para escuchar la sustentación pública de la monografía titulada "ADAPTACION DE ALEVINOS DE PAICHE (*Arapaima gigas*) AL CONSUMO DE ALIMENTO BALANCEADO COMERCIAL EN LA EMPRESA PALMAS DE SHANUSI S.A" presentada por la Bachiller **ELDY LILY GIL LINARES**.

Después de haber escuchado con atención y haber formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas satisfactoriamente las deliberaciones en privado, el Jurado calificador llegó a la conclusión siguiente:

La SUSTENTACION de la Monografía ha sido APROBADA con la calificación de DIEZ Y SIETE (17)

Por lo cual se declara APTO para recibir el Título de **INGENIERO ZOOTECNISTA**

Terminado el acto el presidente del Jurado calificador levantó la sesión a las 12-30 horas

En fe de lo actuado los miembros del jurado calificador suscriben la presente acta por cuadruplicado

Ing. Segundo Saúl Tello S.
Presidente

Ing. Lourdes M van Heurck B
Miembro

Blga. Esther Ruiz R.
Miembro



DEDICATORIA

Con todo mi cariño y mi amor para las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mis queridos padres Teófilo y Lily.

A Emperatriz mi hermanita, por apoyarme de forma incondicional en todo momento.

A mi esposo Robert Antonio Cusicuna Huarhua por todo el amor y la paciencia en los momentos difíciles.

A mis hijas, Mirian Emperatriz, y Ángela Cristina mi razón de seguir hacia adelante.

.

AGRADECIMIENTO

Agradecer a Dios por haberme dado la sabiduría, el entendimiento y la fortaleza para poder llegar al final de mi carrera universitaria, y no haber dejado que me rindiera en ningún momento.

A la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP).

A la Facultad de zootecnia por darme la oportunidad de estudiar y ser una profesional.

A la MV. Gladys Amable Llanos Cortegana, con su apoyo en asesoramiento del presente en mención.

A todos aquellos Docentes que con su ayuda han colaborado en la realización del presente trabajo.

Al Sr: Héctor Dongo Martínez y al Ing. Jaime Rengifo García; jefes encargados de la Empresa Palmas del Shanusi S.A, por el apoyo aprobación directa para la realización del presente trabajo de Investigación.

A mis compañeros por confiar y creer en mí y haber hecho de mi etapa universitaria un trayecto de vivencias que nunca olvidaré.

INDICE

CAPITULO	Página
I. INTRODUCCIÓN	10
II. OBJETIVOS	12
III. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA	20
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	30
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	34
VI. CONCLUSIONES	38
VII. RECOMENDACIONES	39
VIII. BIBLIOGRAFÍA	41
IX. ANEXOS	43

LISTA DE TABLAS

	PAG.
Tabla 1. Talla y peso de los alevinos de <i>arapaima Gigas</i> logrados durante el levante.	34
Tabla 2. Protocolo de alimentación de alevinos de <i>Arapaima gigas</i> .	36
Tabla 3. Inventario de alevinos de <i>arapaima gigas</i> al final del levante	37

LISTA DE GRÁFICO

PAG.

Gráfico 1. Curvas de crecimiento de peso y talla de Alevinos de <i>arapaima gigas</i> .	35
--	----

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en la Empresa Palmas del Shanusi, en el eje carretero Yurimaguas - Tarapoto KM 52, en el fundo Piscigranja Platanito; ubicado dentro de la misma Empresa, en el distrito del Pongo de Cainarachi, provincia de Lamas, departamento de San Martín, con el objetivo de evaluar la adaptación de alevinos de paiche (*Arapaima gigas*) para el consumo de alimento balanceado comercial en la Empresa Palmas del Shanusi S.A.

Se utilizaron 300 larvas de paiche de 45 días de nacido las que fueron trasladadas a las instalaciones previamente acondicionadas, se suministró dietas diarias elaboradas a base de pulpa de pescado e insumos artificiales los cuáles se mezclaron en diferentes proporciones, siguiendo un cronograma para cambiar el régimen de alimentación.

Para las evaluaciones biométricas de peso se usó la siguiente fórmula: $(PP) (PB) = BB (\% TA) = CAS$ Donde: PP= Peso Promedio PB= Población B= Biomasa T.A= Tasa de alimentación CAS= Cantidad de alimento a suministrar. El suministro de alimento al inicio fue de 3 veces al día, en horas de la mañana, al medio día y por la tarde, posteriormente se cambió a una suministración continua durante todo el día.

Bajo las condiciones del presente estudio se obtuvieron los siguientes resultados: pesos promedios de 48.67 g. y 18.00 cm de longitud a 60 días post levante. Se logró adiestrar alevinos de paiche a un sistema de manejo en artesa y a un régimen alimenticio artificial. La sobrevivencia fue del 90%, con referencias exitosas en comparación de otros autores mencionados en la monografía.

I. INTRODUCCION

En la actualidad la piscicultura se viene presentando como una alternativa de producción pecuaria con excelentes resultados, sin embargo la zona tiene como principal debilidad el limitado avance tecnológico que ayude a mejorar y optimizar los sistemas de producción.

En nuestra Amazonia se presenta la mayor diversidad de especies piscícolas, donde destaca el paiche (*Arapaima gigas*), por sus bondades cárnicas, dentro de la piscicultura podemos encontrar a la paichecultura actividad que viene creciendo en forma rápida en nuestra localidad, debido a la reproducción que se realizó dentro de la infraestructura piscícola de Palmas del Shanusi S.A, en la cual se viene tomando mucha importancia el adiestramiento de los alevinos de paiche a consumir en forma paulatinamente alimento balanceado hasta llegar acostumbrarlo. Este entrenamiento se debe realizar dentro de los primeros tres meses cuando el paiche supere los 20 cm, según (CHU-KOO 2006).

Para tener un crecimiento adecuado en la fase de alevinos se recomienda trabajar con una tasa de alimentación que puede variar de 5 - 10% del peso vivo del animal (biomasa), una vez adaptado se debe suministrar alimento balanceado con un tenor de proteína superior al 50%. (SANDOVAL, 2007).

Los resultados obtenidos durante el experimento fueron muy exitosos, con una sobrevivencia del 90%, logrando

un peso de 48.67 y una talla de 18 cm al final del experimento.

II. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL:

- ❖ Evaluar la adaptación de alevinos de paiche (*Arapaima gigas*), al consumo de alimento balanceado comercial en la Empresa Palmas del Shanusi S.A.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ❖ Determinar la talla y peso de los alevinos.
- ❖ Establecer los protocolos de alimentación en función al tipo de alimento.

III. REVISION BIBLIOGRAFICA.

3.1 Antecedentes.

El paiche, (*Arapaima gigas*), es uno de los principales recursos pesqueros tradicionales y populares en la cuenca amazónica, y de gran importancia económica debido a la calidad y cantidad de su carne. Científicamente es de gran interés por ser una especie primitiva única en su género. (REBAZA et al., 1999)

El mismo autor menciona que el paiche (*Arapaima gigas*), es una de las especie más conocidas de agua dulce que puede llegar en su fase de adulto a tener una longitud de 3 metros y puede llegar a pesar cerca de 200 Kg. Su hábitat natural son los lagos y ríos con temperaturas entre 24 y 31°C. Esta especie tiene preferencia por los ambientes lagunares tanto de aguas claras como turbias, no realiza migraciones considerables.

El paiche es el pez de agua dulce de mayor tamaño del mundo y propio de las cochas y ríos de aguas negras de la Amazonía. Las cochas tienen escaso oxígeno y el paiche es de respiración doble, por branquias y por vejiga natatoria, adaptada para intercambiar oxígeno, por eso sale a tomar aire cada 15 a 40 minutos. BRACK, (2003)

VELASQUEZ y RISCO (2006), en un estudio sobre la adaptación al consumo de dietas artificiales, demostraron que es requisito indispensable para tener una buena producción de carne, el requerimiento

proteico en la alimentación de la especie y definitivamente la ración del paiche debe contener un tenor proteico no menor de 45% de otro modo se compromete la tasa de crecimiento.

REBAZA et al,. (2006). Afirma que la interacción de la tasa y la frecuencia de alimentación en alevinos determina que una taza de alimentación del 5% administrada entre 2 a 4 veces al día produce el mismo efecto que administrar 7%, repartida en 2, 4 y 6 veces al día en alevinos a partir de 12 gr.

IMBIRIBA, (1991), reporta investigaciones conducidas en el Brasil que indican que la tasa de alimenticia en esta fase debe ser de 8 a 10 % del peso vivo de los animales. También se ha reportado que una modalidad de alimentación de alevinos es el sistema de policultivo entre alevinos de paiche y tilapia en los mismos estanques o viveros, y en asociación con la crianza de porcinos.

BRACK, (2003), también menciona que es un pez carnívoro que se alimenta de peces y en cautiverio acepta peces vivos, muertos, enteros o en trozos, vísceras, carnes y ensilados biológicos para peces. Los juveniles se alimentan de organismos presentes en el lodo y en las raíces.

FRANCO, (2005), Menciona que el comportamiento de los alevinos, al igual que las post-larvas es de agregación o formación de cardumen compacto al nadar, con agilidad

en su desplazamiento, esto debido a su comportamiento de autoprotección ya que desde que emergen nadan alrededor de la cabeza del progenitor.

Asimismo indica, que la supervivencia en esta etapa suele ser igual o inferior al 10%.

Se ha observado que la elevada mortalidad se debe primordialmente a deficiencias en la disponibilidad y/o calidad de elemento natural y a la depredación por aves y otros peces.

El paiche es una especie que presenta un elevado índice de mortalidad en sus primeras fases de desarrollo (99.75% por camada, es decir, que de las 4,000 crías aproximadamente que produce una pareja de paiche por periodo solo sobreviven un promedio de 10), debido sobre todo a la cantidad de depredadores naturales que se encuentran en su medio.

Distribución Geográfica

En el Perú se encuentran en las cuencas bajas de los ríos Napo, Putumayo, Marañón, Pastaza y Ucayali, con abundancia en la Reserva Nacional Pacaya-Samiria. REBAZA et al, 1999.

El *Arapaima gigas* es considerado como pez de clima ecuatorial, con temperatura ambiental elevada todo el año (con promedio de 26°C) y más de 2000 mm de precipitación anual, habita en regiones de tierras bajas del Rio Amazonas y sus tributarios FRANCO (2005).

3.1.2 TAXONOMIA DE LA ESPECIE

Según Campos Baca (2001)

Orden	:	Osteoglossiformes
Suborden	:	Osteoglossoidei
Super familia	:	Osteoglossoidae
Familia	:	Arapaimidae
Género	:	Arapaima
Especie	:	<i>Arapaima gigas</i> (Cuvier 1829)
Nombre común	:	Paiche ó picarucú

El adiestramiento o acondicionamiento alimenticio de alevinos de peces carnívoros se inició en la década de los 60 con los peces de género *Micropterus salmoides* y *Micropterus dolomieu*. Eso debido a su importancia en la pesca deportiva en los Estados Unidos (CRECENCIO, 2011).

También menciona que su experimentación duró 20 días, donde probó atractivos alimenticios dentro de las raciones para mejorar la palatabilidad y acelerar el entrenamiento. Utilizó una frecuencia de alimentación de 4 veces al día.

PADILLA et al., (2002), realizó un trabajo de adaptación a los alevinos de paiche de alimentarse con dietas artificiales donde se usó 50 alevinos, se utilizó el método progresivo de adaptación, al inicio con una longitud y peso de 19.13 cm, y 53.51 gr, teniendo como

resultado la aceptación de la ración artificial a la quinta semana. Asimismo menciona que la ración contenía 50% de proteína bruta y se usó una tasa de alimentación del 5% de la biomasa, logrando alcanzar una longitud de 24.67 cm, y un peso de 127.23 gr, donde se muestra el cuadro de adaptación de *Arapaima gigas* al alimento comercial utilizado.

Tiempo/Alimento	Natural (pescado.picado%)	Artificial (50%PB)
1era semana	100	0
2da semana	75	25
3era semana	50	50
4ta semana	25	75
5ta semana	0	100

Fuente: Padilla et al., (2002)

FRANCO (2005), Menciona que la supervivencia en esta etapa suele ser igual o inferior al 10%. Indica que la elevada mortalidad se debe principalmente a deficiencias en la disponibilidad y/o calidad de alimento natural y a la depredación por aves y otros peces.

El paiche es una especie que presenta un elevado índice de mortalidad en sus primeras fases de desarrollo (99.75% por camada, es decir que de 4000 mil crías aproximadas que produce una pareja de paiche por periodo solo sobreviven un promedio de 10), debido sobre todo a la cantidad de depredadores naturales que se encuentran en su medio (TANG, 2002)

Plan profiláctico

No todos los peces mueren por agentes patógenos. Factores ambientales y carenciales causan tantas o más muertes que las propias enfermedades; por lo que se requiere tomar las medidas preventivas, como la referida a la buena calidad de agua, alimentos sanos, manipuleo mínimo y tratamiento oportuno de enfermedades (PADILLA et al., 2002).

Los peces enfermos sufren alteraciones en su comportamiento las cuales se pueden mencionar: la natación, flotación, rascado, inapetencia y puede llegar al estado de boquear (VOTO, 2008).

El mismo autor menciona que la mayor parte de los brotes de las enfermedades en los peces cultivados puede deberse a la cría o al manejo inadecuado; por eso las tendencias actuales en las explotaciones piscícolas hacen hincapié en la preservación antes que en tratamiento de enfermedades.

Como medida de prevención a las enfermedades provocadas por hongos y bacterias se realiza baños con solución salina al 2% por espacio de 30 minutos con una frecuencia semanal y baños con violeta de genciana al 5% por espacio de 10 minutos con una frecuencia quincenal (REBAZA et al., 2006).

3.2 MARCO TEÓRICO

3.2.1 Piscicultura.

La piscicultura es la cría de peces, el arte de repoblar los ríos y los estanques de peces o en su defecto, de dirigir u fomentar la reproducción de los peces y mariscos. También es una actividad que desde sus orígenes ha estado vinculada estrechamente a la acuicultura, conjunto de actividades acuáticas, vegetales y animales (MONTEIRO, 2012). El mismo autor menciona que, esta tiene por objeto el cultivo racional de los peces, lo que comprende particularmente el control de su crecimiento y su reproducción.

Se practica en estanques naturales o artificiales, vigila y regula la multiplicación y crecimiento de los peces.

Desde el siglo XVIII, *Arapaima gigas* fue blanco de las pesquerías a lo largo del eje principal del Amazonas y sostuvo unas fuertes actividades extractiva, para cubrir la demanda de proteína en las ciudades ribereñas más grandes (GOULDING, 1980). De igual forma indica que debido, a que *Arapaima gigas* representaba una fuente habitual de ingresos económicos y proteínas para las comunidades ribereñas en la Amazonía Central, se asumieron algunas alternativas para mitigar las repercusiones negativas de la pesca.

Se comenzaron a desarrollar y promover actividades de cultivo artesanal de la especie con el objeto de reducir su extracción del medio natural sin afectar el

sustento pesquero (ALCANTARA et al., 2006). Además afirma que la demanda creciente del paiche origina la pesca intensa de esta especie, poniéndola en peligro. Su fina carne blanca hace posible colocarlo en mercados regionales, nacionales e internacionales creando condiciones favorables para su piscicultura, incluso en ambientes artificiales controlados.

3.2.2 Crianza del Paiche

En la cuenca amazónica, uno de los mayores peces de escama de agua dulce conocidos como paiche en el Perú y pirarucú en Brasil. Puede alcanzar hasta tres metros de longitud y más de 200 kilogramos de peso. En su ambiente natural viven en los lagos, lagunas y otros ambientes menores de planicie inundables, con abundante vegetación acuática flotante en ocasiones llega a cubrir totalmente el espejo de agua (CARAZO, 1999).

El mismo autor indica que es considerable el pez amazónico con la mejor carne, pero también se aprovechan las escamas, para artesanías y la lengua en Brasil para preparar el Guaraná. Los hábitos de esta especie y la excelente calidad de carne están determinando una captura cada vez más intensa y, a pesar de los programas de protección que se llevan a cabo en los países de la Cuenca, existen evidencias que indican la disminución drástica de las poblaciones naturales y el tamaño de la captura de los individuos, siendo muy difícil hoy en día capturar animales de tamaños superiores a 1.50 m.

3.2.3 Crianza del paiche en el Perú

El paiche tiene un gran potencial para la piscicultura en la Amazonia, donde se ha desarrollado la tecnología necesaria, para su crianza. A pesar que el paiche tiene un régimen alimenticio carnívoro, se viene desarrollando cultivos en diversas modalidades alcanzando en promedio pesos hasta de 10 kilogramos por año y con producciones que pueden llegar a 8000/kg/ha/año, mientras con ganadería se llega a producir no más de 200 kg/ha/año. (CARAZO, 1999).

En el Perú se encuentran en las cuencas de los ríos Napo, Putumayo, Marañón, Pastaza y Ucayali, con mayor abundancia en la Reserva Nacional Pacaya Samiria. Históricamente, el paiche no era explotado en gran escala por los nativos Amazónicos, si bien ellos eran capaces de pescar grandes ejemplares, su utilización era limitada, con la llegada de los europeos, llegaron también los arnés con punta de metal, y también el uso de la sal (ALCANTARA et al. 2006).

El mismo autor informa que, estas dos herramientas, unidas al enorme cambio que experimentó el modo de vida de los pueblos que iniciaron lo que con el tiempo se convertiría en la mayor actividad comercial pesquera de la Amazonia durante los siglos XIX, el paiche salado se convirtió en la principal fuente de proteína de la Amazonía.

3.2.4 Alimentación Artificial.

El paiche (*arapaima gigas*), es un pez amazónico de régimen carnívoro y que en su medio natural se alimenta de peces pequeños como bujurqui (*Cichlasoma amazonarum*), boquichico, mojarra (*Gymnocorimbus thayeri*), etc, y otros animales acuáticos.

A pesar del gran potencial que tiene el paiche para su explotación comercial, hasta ahora no se tiene mucho conocimiento de los hábitos alimenticios y de sus requerimientos nutricionales.

(GUERRA, 2002), Así mismo indica que una de las principales limitaciones que se observan en el manejo de los alevinos debido a que ellos solo aceptan peces forrajes lo que eleva los costos de producción.

El mismo autor señala que estos alevinos se alimentan con abundantes peces forrajes de la época tales como: tilapia (*Oreochromis niloticus*), bujurqui (*Cichlasoma amazonarum*), boquichico, mojarra (*Gymnocorimbus thayeri*), etc, peces de elevada prolificidad. De igual forma otra alternativa de alimentación es la de proveer peces picados en pedazos pequeños, por un lapso de 3 a 5 días, complementando e iniciando el uso de pescado picado en trocitos, todo este proceso puede tomar una semana.

En la segunda semana se inició la alimentación con pescado picado más alimento balanceado extrusado con 55% de proteína bruta, considerando en la formulación

de la dieta el uso de la harina de pescado 20%, fibra en 10% y torta de soya 10%. Ya que se ha reportado que el paiche a edad temprana puede ser entrenado para comer dietas balanceadas. Investigaciones iniciales utilizando raciones balanceadas con alevinos y juveniles de paiche demostraron que los resultados fueron variados y dependieron de la naturaleza de la dieta (GUERRA, 2002).

Asimismo en los últimos dos años se ha investigado en el IIAP, la utilización de dietas balanceadas obtenidas por extrusión, y los resultados han sido superiores a los obtenidos con dietas peletizadas, pero aún necesitan ser mejoradas. De estas investigaciones ejecutadas se puede inferir que si se desea criar alevinos y juveniles de paiche para producción de carne con base a una alimentación con raciones balanceadas, los animales deben ser entrenados para comer la dieta a edad temprana, y luego ofertar una ración óptimamente formulada para satisfacer las necesidades de proteína, energía, minerales, vitaminas, ácido graso, y aminoácidos esenciales.

También se requiere investigar el rol de los ingredientes vegetales en la dieta y la posible suplementación de estos insumos (PEREYRA Y CAVERO 2002).

El mismo autor reporta que los paiches (peso inicial 133gr), criados en estanques de 120 m², alimentados dos veces al día con una ración estrusada (40% de proteína) durante 12 meses produjeron los siguientes resultados:

Peso final 7.0 Kg; longitud total 88 cm, conversión alimenticia 1.5.

3.2.5 Insumos Alimenticios.

Los insumos, según sus características químicas, están clasificados como ingredientes fuente de carbohidratos o proteína, sobre todo aquellos insumos tradicionales de los que se conocen que existen una buena disponibilidad durante todo el año en las tres regiones del país, de forma que no se conviertan en limitantes que afecte los planes de formulación de raciones a escala comercial.

Los principales insumos tradicionales de los que existe disponibilidad en el mercado nacional y se pueden conseguir con bastante facilidad son:

Fuentes de Carbohidratos

- Maíz.
- Polvillo de arroz.
- Sorgo.

Fuentes de PROTEÍNAS.

- Harina de pescado.
- Harina de carne
- Harina de Hueso.
- Torta de soya.
- Harina de Sangre.
- Harina de Alfalfa.

Fuente de Grasa.

- Aceite de palma.
- Aceite de pescado.
- Grasa animal

Suplementos Nutricionales.

- Pre mezclas de minerales.
- Pre mezclas de vitaminas.

3.2.6 Tipos de alimento para paiche en las diferentes etapas.

Peletizado.

PEREYRA Y CAVERO, (2002), afirma que el alimento peletizado consiste en procesar materias primas, finamente divididas algunas veces en polvo, formándolos en partículas más grandes y de naturaleza estable gracias a la aplicación de calor, humedad y presión mecánica.

Extrusado.

Son sometidos a altas temperaturas y presión. Contribuye en un gran número de formas a reducir el impacto ambiental de la acuicultura y al logro de mejores rendimientos durante el proceso productivo. Presenta mejores ventajas tales como:

- Un mejor aprovechamiento de los nutrientes por los peces.
- Presenta mayor durabilidad de almacenamiento.

- Mayor estabilidad en el agua y polución.
- Posee mayor digestibilidad, mayor, mayor contenido energético y evacuación estomacal rápida.

3.3 MARCO CONCEPTUAL:

3.3.1 Piscicultura:

Conocida también como la acuicultura de peces, término bajo el que se agrupan una gran diversidad de cultivos, muy diferentes entre sí, en general denominados en función de la especie o la familia. A nivel industrial las instalaciones de piscicultura se conocen como piscifactorías, aunque este es un término en desuso, debido a la diversificación que ha sufrido el cultivo ya sea en tanques, estanques o jaulas flotantes. ALCÁNTARA et al, (2006).

3.3.2 Alimento balanceado:

Significa un alimento que cuenta con todos los requerimientos para estar sano y bien nutrido, pero de forma equilibrada, éste tipo de alimentación implica consumir alimentos que nos den energía, que protejan y que permitan el crecimiento, regulando las diferentes funciones del organismo, también es necesario consumir proteínas y carbohidratos que también están dentro de este grupo. (PEREYRA y CAVERO, 2002).

3.3.3 Alevino:

Es la cría de un pez que incluye la fase comprendida

entre la larva y el adulto y que en ciertos peces de agua dulce se utilizan para repoblar los ríos, quebradas o estanques. (Wikipedia Enciclopedia Libre).

3.3.4 Arteza:

Es un cajón de madera que tiene forma rectangular, que por sus cuatro lados se va angostando hacia el fondo, que se utiliza para múltiples usos, pero en el caso de la piscicultura se usa para criar peces en estado de larva y alevino. (Wikipedia Enciclopedia Libre).

3.3.5 Alimento peletizado:

El alimento peletizado consiste en procesar materias primas, finamente divididas algunas veces en polvo, formándolos en partículas más grandes y de naturaleza estable gracias a la aplicación de calor, humedad y presión mecánica. (PEREYRA Y CAVERO, 2002).

3.3.6 Alimento extrusado:

Son alimentos que son sometidos a altas temperaturas y de presión. Contribuye un gran número de formas a reducir el impacto ambiental de la acuicultura y lograr

mejores resultados y rendimientos durante este proceso productivo (PEREYRA Y CAVERO, 2002)

3.3.7 Profilaxis:

Son varias las acepciones a las que puede hacer referencia este término dentro de las ciencias médicas ya sea de animales o de humanos:

Medicina profiláctica: Conocida también como preventiva, y tiene como objetivo prevenir la aparición de una enfermedad. (Wikipedia Enciclopedia Libre).

3.3.8 Policultivo:

Es el tipo de cosechas múltiples ya sea de diversas especies, (Wikipedia Enciclopedia Libre).

3.3.9 Ensilado biológico:

Es una alternativa para sustituir la preparación de alimento balanceado comercial ya que los costos de producción son muy bajos ya que contienen un alto valor nutricional para las especies en producción de acuerdo al campo. (Wikipedia Enciclopedia Libre)

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Lugar de ejecución

El presente trabajo se ejecutó en la Empresa Palmas del Shanusi, en la Carretera - Yurimaguas Tarapoto Km 57, Fundo Platanito ubicado dentro de la misma Empresa, en el distrito del Pongo de Cainarachi, provincia de Lamas, departamento de San Martín, cuyas coordenadas son: Longitud Oeste $77^{\circ}48'41''$, latitud sur $08^{\circ}42'01''$, y con una altitud de 182 m. s. n. m, con una temperatura promedio anual de 30°C , la humedad promedio anual es de 87%, con precipitación pluvial de 1 900 a 2 800 mm, siendo el clima trópico - húmedo (*).

4.2 Materiales.

Material biológico

- Alevinos de paiche (*Arapaima gigas*).

Insumos alimenticios

- Alimento balanceado comercial.
- Alimento vivo (peces picados en trozos pequeños).

(*) CORPAC-YURIMAGUAS, 2003.

Material de campo

- Cuchillos.
- Balanza gramera.
- Tabla de picar.
- Artesas de madera.

Material de limpieza

- Escobas.
- Coladores.
- Baldes.
- Mangueras.
- Motobomba.

Material profiláctico

- Sal de pesca

Material de escritorio

- Cuaderno de apuntes
- Papel y lapicero.
- Ficha de evaluación
- USB.
- Computadora.
- Programas de Excell y Work.

4.3 Metodología

4.3.1 Determinación de peso y talla.

Las mediciones de estas dos variables se realizaban con la finalidad de cuantificar el desarrollo y crecimiento, tomando los pesos y talla de alevinos capturados en una muestra al azar. El peso se valía con una balanza gramera.

El peso de los alevinos se registró en gramos. Para medir la talla (largo) se utilizó una regla de madera colocando el alevino sobre la tabla regulada por centímetros.

La talla se registró en centímetros. También se realizó mediciones de peso por grupos de alevinos, extrayendo un número de estos para pesarlos juntos en una jarra con agua, este peso total se promediaba con el número de alevinos pesados, con este dato se obtenía el peso y talla promedio en cada artesa (y así tener la tasa de alimentación adecuada).

4.3.2 Alimentación de alevinos

Se suministró dietas diarias elaboradas con pulpa de pescado mezcladas en diferentes proporciones, siguiendo un horario para cambiar el régimen de alimentación.

Para obtener la cantidad de alimento a suministrar se realizaron evaluaciones biométricas de peso usando la siguiente fórmula: $(PP) (PB) = BB (\% TA) = CAS$ Donde:

PP= Peso Promedio PB= Población B= Biomasa T.A= Tasa de alimentación CAS= Cantidad de alimento a suministrar. Se suministraba el alimento inicialmente 3 veces al día, en horas de la mañana, al medio día y por la tarde, 9 am., 12 m., y 5 pm, respectivamente, luego se cambió a una suministración continúa durante todo el día.

La alimentación artificial que se proporciona hasta que los alevinos de paiche se sacien, lo que puede notarse por la aglomeración de los alevinos en torno al alimento proporcionado. La distribución es al voleo, sobre una amplia superficie para reducir la competencia.

4.3.3 Sobrevivencia de alevinos de *arapaima gigas*.

El levante se realizó el año pasado, a los 45 días de haber observado la presencia de larvas de paiche, consistiendo en separar a los alevinos de su progenitor.

Esta acción previene que el progenitor por instinto de protección devore a sus crías. Se logró capturar 300 alevinos de paiche, los que se fueron trasladando a las instalaciones previamente acondicionadas. Durante este manipuleo murieron 12 alevinos.

4.3.4 Análisis y procesamiento de datos.

Se utilizó la hoja de cálculo en Excell de Microsoft para procesar la información mediante promedios y tablas

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Determinación de peso y talla.

En la tabla 1 se presenta las tallas y pesos de los alevinos de paiche (*Arapaima gigas*), logrados durante y después del levante.

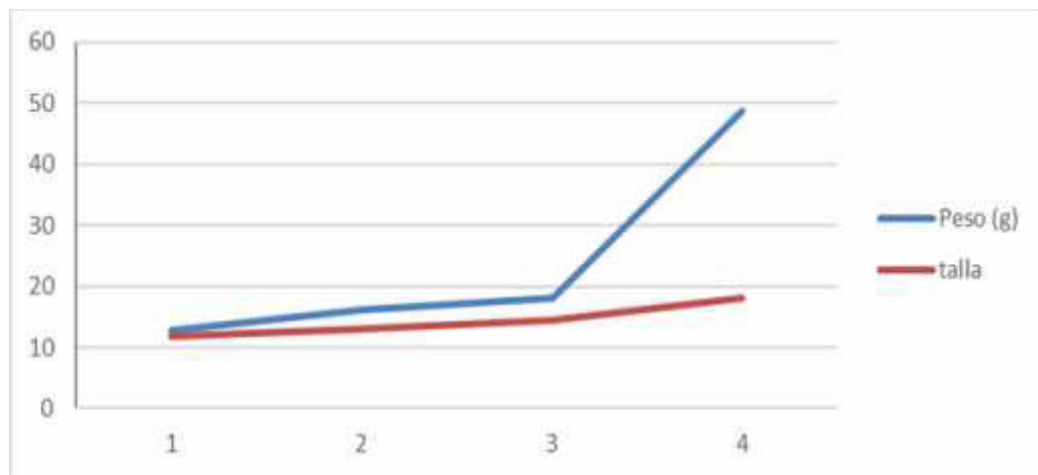
Fecha de Control	Medición	Numero de alevinos												Promedio
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
20/08/13	Talla (cm)	12	11	13	12	11	14	13	11	11	12	12	11	11.92
	Peso (g)	13	13	12	11	12	13	14	13	12	13	14	12	
05/09/13	Talla (cm)	13	12	14	13	12	15	14	12	12	13	12	13	12.92
	Peso (g)	14	17	18	18	15	16	17	16	16	17	14	16	
20/09/13	Talla (cm)	15	14	16	14	14	16	15	13	14	15	15	14	14.58
	Peso (g)	26	19	17	18	17	17	19	17	14	18	19	17	
05/10/13	Talla (cm)	18	17	19	18	17	19	18	17	16	19	19	19	18.00
	Peso (g)	54	51	49	49	50	47	47	46	49	49	47	46	

Tabla 1: se presentan datos desde la primera evaluación efectuada el día en que se inició las evaluaciones (levante), que se realizó a los 45 días pudiéndose observar que los alevinos tenían buen estado y el nivel de desplazamiento que mostraban antes de realizar la captura.

Sin embargo superan a los reportados por REBAZA, (2003), quien al hacer el levante de alevinos de paiche a los 15 días, criados en cautiverio reporta pesos de 0.8 gr y 5.0 cm de longitud. Probablemente las condiciones generales de la crianza y factores medio ambientales, así como la riqueza biológica del agua (fitoplancton y zooplancton) tienen mejores condiciones.

Respecto al incremento de peso que se obtuvo en el control de peso y talla en las últimas semanas se observa aumentos favorables, llegando al peso promedio 48.67 gr y 18 cm a los 2 meses post levante, estos resultados son inferiores a los reportados por TANG, (2002) Y PADILLA (2002), esto probablemente a las condiciones de manejo que se optó en el presente trabajo monográfico.

Grafico 1. Control de Peso y talla de alevinos



En el grafico 1 el peso promedio fue de 12.68 gr y 11.92 cm de longitud, son inferiores a los que reporta TANG, (2002), quien evaluó alevinos bajo condiciones naturales de crianza a edades similares a los resultados que se obtuvo.

5.2 Protocolo de alimentación

En la tabla 2 se observa los períodos de alimentación en función al tipo de alimento que se suministró porcentualmente para adiestrar a los alevinos a un nuevo régimen alimenticio.

Tabla 2: Protocolo de alimentación de alevinos

DÍAS	FILETE DE PESCADO 10%	ALIMENTO BALANCEADO %	PEZ FORRAJE %
1 al 8	0	0	100
9 al 11	90	10	0
12 al 14	80	20	0
15 al 17	70	30	0
18 al 19	65	35	0
20 al 22	60	40	0
23 al 29	55	45	0
29 al 36	50	50	0
37 al 43	45	55	0
44 al 45	40	60	0
46 al 48	35	65	0
46 al 48	35	65	0
49 al 51	25	75	0
52 al 54	15	85	0
55 al 60	0	100	0

La propuesta evaluada en esta práctica difiere de las de PADILLA, (2002) Y CRECENCIO, (2011), básicamente en el tiempo total (35 y 20 días respectivamente), Cada 7 días y diario respectivamente, mientras que nuestra propuesta es de cada 6 a 7 días.

5.3 Índice de sobrevivencia de alevinos

En la tabla 3 se presenta la población inicial y el número de alevinos muertos que permite medir el índice de sobrevivencia de los alevinos de paiche durante el periodo de alimentación.

Tabla 3: Inventario de alevinos de *arapaima gigas* al final del levante

Descripción	Cantidad
Población inicial	300
Alevinos muertos	12
Población final	288

En el tabla 03 se observa que la cantidad de alevinos de paiche con el cuál se inició el proyecto conto con 300 unidades, murieron 12 hasta el final del proyecto, la cual es equivalente al 96% de sobrevivencia, este resultado es ampliamente alentador. TANG, (2002), indica que los porcentajes de mortalidad están por encima del 99% Y Franco, (2005), menciona que son superiores al 90%. Estas marcadas diferencias son determinadas por la acción de depredadores como peces, aves y otros, así como de las pobres condiciones de alimento para cubrir sus necesidades.

VI. CONCLUSIONES

- ✓ EL promedio de peso fue de 48.67 gr y 18 cm de longitud a los 60 días post levante.
- ✓ Se lograron adiestrar a los alevinos de paiche *arapaima gigas*, a un sistema de manejo en artesas, así mismo adaptarlos a un nuevo régimen alimenticio, durante los periodos de alimentación.
- ✓ La sobrevivencia de los alevinos fue de 96%.
- ✓ En el manejo de los alevinos se logró establecer protocolos de alimentación diario, lo cual permitirá realizar los respectivos parámetros productivos en forma exacta.

VII. RECOMENDACIONES

1. Establecer registros de control en los lugares que se vienen criando paiche en cautiverio.
2. Realizar la medición de la calidad de agua incluyendo los diversos parámetros tales como temperatura, pH, alcalinidad, oxígeno, CO₂, nitrógeno amoniacal, dureza, etc.
3. Calcular el costo de crianza de alevinos de paiche bajo estas condiciones de manejo.
4. Realizar un análisis químico proximal a las diferentes dietas usadas para conocer con exactitud la distribución de los componentes nutricionales.
5. Realizar un trabajo coordinado entre las diferentes áreas con el fin de solucionar problemas que se presentan durante el desarrollo de la investigación.
6. Realizar el levante de los alevinos de paiche a los 60 días de nacido y que tengan una longitud de 15 - 20 cm, para garantizar el éxito de este tipo de manejos.
7. Continuar realizando las evaluaciones de alevinos de paiche bajo condiciones de cautiverio, en trabajos de tesis y otras investigaciones.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

ALCANTARA, F Y MONTREUIL, V.2006. Memorias, Seminarios, Taller Internacional de manejo de paiche o Pirarucu. Iquitos, Perú 21 al 24 de abril de 2006.

BRACK, A.2003. AMAZONIA: Biodiversidad y bionegocios. Lima- Perú.

BRACK, A. 2003. AMAZONIA: Biodiversidad Y bionegocios. Lima - Peru.

CAMPOS, L. 2001. Historia biológica del Paiche o Pirarucu *Arapaima gigas* (Cuvier) y bases para su cultivo en la Amazonía. Iquitos-Perú

CARAZO, V. 1999. Nanual de piscicultura del paiche *Arapaima gigas*. Tratado de cooperación Amazónica. Secretaria Pro Tempore. Venezuela. 1 - 84 pp.

CHU-KOO, F. 2006. Domesticación y crianza en cautiverio del Arapaimagigas: Manejo, aspectos reproductivos y nutricionales. Instituto deInvestigaciones de la Amazonia Peruana. Iquitos - Peru.

CRECENCIO, R. 2001.Treinamento alimentar de alevinos de picurucu, *Arapaima gigas*(CUVIER, 1829), utilizando atractivos alimentares.Manaus - AM

FLORES, E. 2004. Crianza y cultivo de paiche. Dirección Departamental de Recursos Naturales y Medio Ambientales. Iquitos - Perú.

FRANCO, H. 2005. Contribución al conocimiento de la reproducción del pirarucù *arapaima gigas* (cuvier, 1817)

(pisces: arapamidae) encautiverio. Universidad de la Amazonia. Caquetá - Colombia.

GOULDING, M.1980. The fishes and forest, explorations in Amazonian Natural History. University of California Press, Berkeley. 280 pp

GUERRA, H. (Coordinador). 2002. Manual de producción y manejo de alevinos de paiche. IIAP. Iquitos - Perú
KUBITZA, F. 1996.Preparación de raciones y estrategias de alimentación en el cultivo intensivo de peces carnívoros. Campos de jorao. P. 91- 115

IMBIRIBA, E. 1991. Producao e manejo de alevinos de pirarucú. Circular Tecnica N° 57, Marco 1991. Brasil.

PADILLA, P., ISMIÑO, R., ALCANTARA, F y TELLO, S. 2002. Producción Y Manejo De Alevinos De Paiche En Ambientes Controlados quitos-Perú.

ALCANTARA, Fernando y MONTREUIL, Victor.(2003). Memorias, SEMINARIO TALLER INTERNACIONAL DEMANEJO DE PAICHE o PIRARUCÚ. Iquitos, Perú, 21 al 24 de Abril de 2003.

WIKIPEDIA ENCICLOPEDIA LIBRE.

IX

ANEXOS

Foto N° 01: Instrumentos utilizados para medir talla y peso



Foto N° 02: Alevino de paiche listo para medirse



Foto N° 03: Alevino de paiche



Foto N° 04: limpieza de artezas.



Foto N°05: Llenado de agua a las artezas.



Foto N°06: Alevino de paiche

