

# UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN



## FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA - FIP *Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera*

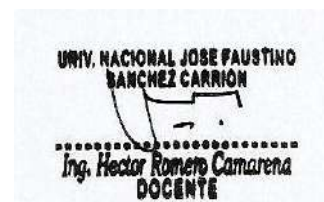
**Tesis:** “RELACIÓN ENTRE LA LONGITUD TOTAL Y NÚMEROS DE  
HUEVOS DE LA TILAPIA *Oreochromis niloticus* EN EL LABORATORIO  
LARVAL – HUACHO”

**Presentado por:** *EDITH CARLA CUEVA EUSEBIO*

**Asesor:** *ING. HÉCTOR ROMERO CAMARENA*

### Miembros de jurado:

- Félix Torres Pérez - Presidente
- Jesús Gustavo Barreto Mesa - Secretario
- José del Carmen Cuéllar Reyes - Vocal



***Dedicatoria:***

*A mi Plateada y Lunar.*

**Agradecimiento:**

*A mis padres por su incondicional apoyo en todo este camino universitario, a mi hermana por sus consejos, a mi asesor y amigo Héctor por incentivar me a la investigación y orientarme con paciencia en este proceso de culminación de la tesis.*

## Resumen

El objetivo del presente estudio de investigación fue determinar la relación existente entre la longitud total y el número de huevos de la tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el laboratorio larval - Huacho. Estos resultados ayudaran a determinar el tamaño ideal de las hembras ovígeras en los programas de reproducción en cautiverio por el aporte del número de huevos.

La investigación que se ha desarrollado es de tipo No experimental y transversal la cual estuvo constituido por 49 reproductoras de tilapia (*Oreochromis niloticus*) que van desde los 17cm hasta los 40 cm. Las cuales se ubicaron en un estanque donde se les brindaron las condiciones óptimas como si estuvieran en su habitat Natural, al inicio se medía las longitudes y se contaba el número de huevos uno por uno.

Toda la información recabada se procesó mediante métodos estadísticos e informáticos, mediante el programa SPSS para la obtención del coeficiente de Pearson, la cual concluyo en nuestra investigación de  $r = 0.953$  indicando la correlación existente entre la longitud total y el número de huevos en la tilapia (*Oreochromis niloticus*), tiene un nivel de confianza de 95.3%, lo que obedece a que el número de huevos va en aumento en la medida de que la especie en estudio adquiere tamaño cada vez mayores, por lo que podemos inferir que a mayor tamaño en las reproductoras mayor es el número de huevo.

Palabra clave: Relación, huevos, tilapia, longitud, larval.

## **Abstract**

The objective of this research study was to determine the relationship between the total length and the number of eggs of the tilapia (*Oreochromis niloticus*) in the larval laboratory - Huacho. These results will help to determine the ideal size of ovigerous females in captive breeding programs by the contribution of the number of eggs.

The research that has been developed is non-experimental and cross-sectional, which consisted of 49 tilapia (*Oreochromis niloticus*) breeders ranging from 17 cm to 40 cm. Which 2 qwere located in a pond where optimal conditions were provided as if they were in their natural habitat, at the beginning the lengths were measured and the number of eggs was counted one by one.

All the information collected was processed by statistical and computer methods, using the SPSS program to obtain the Pearson coefficient, which concluded in our investigation of  $r = 0.953$  indicating the correlation between the total length and the number of eggs in the tilapia (*Oreochromis niloticus*), has a confidence level of 95.3%, which is due to the fact that the number of eggs increases as the species under study grows larger and larger, so we can infer that the larger the size in the breeders, the greater the number of eggs.

**Keywords:** Relationship, eggs, tilapia, length, larval.

## **Introducción**

El tema investigado fue la relación que existe entre la longitud total y el número de huevos de la tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el laboratorio larval – Huacho. Para que se pueda dar un alcance adecuado de la problemática es necesario analizar las principales causas es la selección de reproductores en la talla y peso ya que son unos de los criterios más usados para determinar si es un reproductor apto o no para la reproducción de semillas ya sea cantidad o calidad.

Como ya sabemos los reproductores sufren influencias de múltiples factores provenientes del medio ambiente, estos pueden llegar a ser la temperatura, el fotoperiodo la disponibilidad de alimento, entre otros, sumado a ello se tiene también al factor social, el cual genera en la especie un estímulo entre hembras, por ejemplo, para que exista un óptimo desarrollo en esta especie es necesario que se tenga bien controlados y de manera minuciosa todos los parámetros fisicoquímicos. La temperatura es un parámetro que se encuentra en el medio ambiente y este tiene una influencia directa y muy fuerte en la regulación del ciclo reproductivo, generalmente la temperatura óptima para que se puede inducir a una reproducción está en un Rango de 20 a 35 °C, en otras investigaciones manifiestan que el rango debe encontrarse entre 25 y 30 °C, así también se debe tener en cuenta las garantías de una alimentación adecuada ya sea natural o artificial, y por último y no menos importante es también el seleccionar a los reproductores en una etapa de madurez reproductiva óptima para que de esta forma se puede llevar a cabo la reproducción óptimo.

En la actualidad se hace necesario conocer científicamente la relación óptima entre la longitud de las madres versus el número de huevos que estas reportan, por lo que es muy importante estudiar la potencialidad y calidad de los reproductores que se expresa

no sólo en su buena salud, tamaño, sino también en el número de huevos que esta tiene, las mismas que repercutirán en la cantidad de alevines que aportarán para una futura planificación en la producción de semillas de los laboratorios.

Si bien es cierto que, estudios preliminares, indican que el número de huevos de las hembras ovígeras, está en función al tamaño de las hembras, es necesario realizar un estudio científico que nos permita conocer esta relación tamaño - número de huevos.

La importancia de realizar este estudio fue encontrar la relación entre la longitud total y el número de huevos, porque a través de los resultados que se obtuvieron, estamos generando conocimiento científico de estos. Desde el punto de vista social, es importante conocer estas relaciones de los reproductores puesto que servirán como datos científicos para los productores de semillas y acuicultores dedicados al cultivo de tilapias, información importante para una producción planificada y sostenible

Se empleó la metodología de conteo, pesaje, observación, deducción y análisis para conocer el número de huevos en relación con la longitud total de la tilapia *Oreochromis niloticus* en el laboratorio larval-Huacho. Los datos obtenidos del número de huevos de las tilapias y la longitud total fueron aplicados en el programa de Pearson para tener la medida de la correlación entre las dos variables.

## Índice

Resumen.....	4
Abstract .....	5
Introducción .....	5
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	10
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	10
1.2. Enunciado del problema.....	12
1.2.1. Problema general .....	13
1.2.2. Problemas específicos.....	13
1.3. Objetivos de la investigación.....	13
1.3.1. Objetivo general.....	13
1.3.2. Objetivos específicos .....	13
1.4. Justificación de la investigación.....	14
1.4.1. Justificación metodológica.....	14
1.4.2. Justificación práctica.....	14
1.5. Delimitación del estudio.....	14
1.5.1. Delimitación espacial:.....	14
1.5.2. Delimitación temporal: .....	15
1.5.3. Delimitación Temática:.....	15
1.6. Viabilidad del estudio.....	15
CAPÍTULO II: MARCO TEORICO .....	16
2.1. Antecedentes de la investigación.....	16
2.1.1. Antecedentes Internacionales: .....	16
2.1.2. Antecedentes nacionales: .....	18
2.2. Bases teóricas.....	20
2.2.1. Taxonomía del recurso.....	20
2.2.2. Morfología Externa:.....	21
2.2.3. Aspectos reproductivos de la tilapia .....	23
2.2.4. Selección de reproductores .....	25
2.2.5. Características sexuales .....	28
2.2.6. Alimentación.....	29
2.2.7. Mantenimiento y siembra de reproductoras.....	30
2.2.8. Parámetros de físico-químico de aceptación del cultivo.....	32
2.2.10. Colecta de Huevos.....	36
2.3. Definiciones conceptuales.....	38



2.4.	Formulación de hipótesis. ....	39
2.4.1.	Hipótesis general.....	39
2.4.2.	Hipótesis específicas.....	40
CAPÍTULO III: METODOLOGIA DE INVESTIGACION.....		41
3.1.	Diseño metodológico: .....	41
3.1.1.	Tipo y diseño de investigación: .....	41
3.2.	Población y muestra .....	43
3.2.1.	POBLACIÓN.....	43
3.2.2.	MUESTRA .....	43
3.3.	Operacionalización de variables e indicadores. ....	44
3.4.	Técnicas e instrumento para la obtención de datos .....	45
3.4.1.	Técnicas a emplear.....	45
3.4.2.	Descripción de instrumentos.....	46
3.5.	Técnicas para el procesamiento de información .....	46
CAPITULO IV: RESULTADOS.....		47
4.1.	Análisis de resultados.....	47
4.2.	Descripción de variables y representación en Tablas y Figuras.....	54
4.2.1.	Descripción de la Variable Longitud Total.....	54
4.2.2.	Descripción de variable número de huevos. ....	55
4.3.	Contrastación de hipótesis.....	56
4.3.1.	Prueba de Hipótesis Específica 1 .....	56
4.3.2.	Prueba de Hipótesis Especifica 2:.....	57
4.3.3.	Prueba de Hipótesis General:.....	58
CAPITULO V: DISCUSION CONCLUSION Y RECOMENDACIONES .....		60
5.1.	Discusión:.....	60
5.2.	Conclusiones: .....	63
5.3.	Recomendaciones:.....	64
CAPITULO VI: LISTA DE REFERENCIA. ....		65
6.1.	Fuentes bibliográficas: .....	65
ANEXO N°01 .....		67
ANEXO N°02 .....		70

## CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. Descripción de la realidad problemática.

En el desarrollo de la acuicultura, son varios factores que determinan el éxito de esta actividad, entre ellas se tiene las características físico – químicas del agua, la tecnología adoptada, alimentación y sobre todo la calidad de los reproductores.

Hernández J. y Gonzales A. (2016), en su monografía manifiesta que:

El desove de la tilapia sufre una influencia por múltiples factores provenientes del medio ambiente, estos pueden llegar a ser la temperatura, el fotoperiodo la disponibilidad de alimento, entre otros, sumado a ello se tiene también al factor social, el cual genera en la especie un estímulo entre hembras. Un detalle de gran importancia radica en el buen manejo de los reproductores aprovechando los periodos óptimos de luz y temperaturas, ya que está determina una respuesta positiva en la especie a cultivar, aunado a este correcto aprovechamiento se debe tener en cuenta las garantías de una alimentación adecuada ya sea está natural o artificial, y por último y no menos importante es también el seleccionar a los reproductores en una etapa de madurez reproductiva óptima para que de esta forma se puede llevar a cabo la reproducción y el desove óptimo.

Como señala Hernández J. y Gonzales A. para garantizar un buen manejo de la reproducción es la buena selección de reproductores, por lo que el estudio entre la correlación existente entre la longitud y el número de huevo ayudara a mejorar este indicativo.

Según Toledo (2005), sostiene que, para lograr una buena reproducción es necesario tener en cuenta lo siguiente:

- Se debe tener un buen grupo o banco de reproductores, que tengan una adecuada edad reproductiva, la cual debe oscilar entre los 10 y 20 meses de edad, estos

animales deben haber sido preparados con una adecuada alimentación, sobre todo en la calidad y nivel proteico el cual debe oscilar entre 30 a 35 %, su conformación muscular debe ser magra (baja en grasa), para que de esta forma tengan una amplia capacidad abdominal para el proceso del desove.

- Así como la edad tiene un determinado Rango de la misma forma el peso debe oscilar entre los 250 a 500 g., de la misma forma el tamaño visto desde la talla debe oscilar entre los 18 a 25 cm.
- Su conformación fenotípica debe ser de cabeza y cola pequeña y el mayor nivel de proporción debe encontrarse en el cuerpo ya que de esta forma aseguramos un reproductor de niveles adecuados con una conformación óptima para el proceso del desove.
- En cuanto al ámbito sanitario, deben estar libres de cualquier tipo de patógeno y sumado a ello no deben presentar ninguna malformación que puede impedir el proceso reproductivo.

Como indica Toledo, una de las características a tomar en cuenta en la selección de los reproductores es el peso y la talla, siendo este motivo de investigación.

Mendoza (2011) sostiene que:

En nuestro país la acuicultura viene desarrollándose de manera paulatina, en el caso de la explotación de la tilapia se encuentra en niveles Semi Intensivos, en donde los productores son principalmente micro y pequeños empresarios (MYPE), sin embargo, existe también una pequeña proporción de Macroempresas que trabajan a gran escala en niveles intensivos, estos emplean sistemas de producción de vanguardia para obtener mejores resultados en su productividad. (p. 66)

Por otro lado, considerando que, en los últimos años, se viene avanzando aceleradamente la reproducción de esta especie en condiciones de laboratorio, prácticas

que se vienen realizando en México, Colombia, etc. en el Perú, hay muy pocas hatcherys que realizan la reproducción a niveles intensivos o super intensivos, es necesario conocer científicamente la relación óptima entre la longitud de las madres versus el número de huevos que estas reportan, por lo que es muy importante estudiar la potencialidad y calidad de los reproductores que se expresa no sólo en su buena salud, tamaño, sino también en el número de huevos que esta tiene, las mismas que repercutirán en la cantidad de alevines que aportaran para una futura planificación en la producción de semillas de los laboratorios (Hatcherys).

Si bien es cierto que, estudios preliminares, indican que el número de huevos de las hembras ovígeras, está en función al tamaño de las hembras, es necesario realizar un estudio científico que nos permita conocer esta relación tamaño - número de huevos.

Para que nosotros podamos hallar el objetivo trazado se emplearán las instalaciones del Centro de Investigación Acuícola de la Facultad de Ingeniería Pesquera implementada con un sistema de recirculación de agua que en sus componentes tiene biofiltros, rayos U.V. y calentadores de agua y fotoperiodo artificial.

## **1.2. Enunciado del problema.**

El que se realice una selección de especies para que cumplan la función de reproductores se realiza teniendo en cuenta múltiples criterios, a todo ello diversos autores citados por Suresh (2000) describe:

Este autor describió en estanques de reproducción existía una mayor proporción de larvas en los estanques en donde había tilapias pequeñas con un peso promedio de 207 g., los cuales diferían en cantidad con las tilapias grandes las cuales tenían un peso promedio de 262 g., en ambos grupos se trabajó con la misma edad llegándose a concluir que la edad no era un factor que podía definir la productividad de larvas.

Smith et al (2002), Llegaron evidenciar qué animales más jóvenes de una edad promedio de un año son significativamente más prolíficos que animales de una edad mayor en promedio de 2 años a más. (p. 17-20)

Una opinión diferente es la que manifiesta, Hulata (1997), El cual menciona que en Israel existen casos de explotaciones en las cuales estiman que una hembra de edad promedio de 2 años con un peso promedio de entre los 150 a 250 gramos son más prolíficas o productivas que las de menor edad. (p. 174)

### **1.2.1. Problema general**

¿Existirá relación entre la longitud total y el número de huevos de la tilapia Oreochromis niloticus en el laboratorio larval- Huacho?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- ¿Cuál será la relación entre la longitud estándar y el número de huevos de la tilapia Oreochromis niloticus en el laboratorio larval - Huacho?
- ¿Cuál es la relación entre el peso y el número de huevos de la tilapia Oreochromis niloticus en el laboratorio larval - Huacho?

## **1.3. Objetivos de la investigación.**

### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar la relación entre la longitud total y el número de huevos de la tilapia Oreochromis niloticus en el laboratorio larval - Huacho.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Determinar la relación entre la longitud estándar y el número de huevos de La tilapia Oreochromis niloticus en el laboratorio larval - Huacho.

- Encontrar la relación entre el peso y el número de huevos de La tilapia *Oreochromis niloticus* en el laboratorio larval – Huacho.

#### **1.4. Justificación de la investigación.**

##### ***1.4.1. Justificación metodológica***

Tanto el procedimiento de extracción de los reproductores, procedimientos biométricos y la extracción y conteo de los huevos de las especies son instrumentos que se pueden usar fácilmente para investigaciones posteriores ya que son sencillas y los materiales a usar son de fácil acceso.

##### ***1.4.2. Justificación práctica.***

Con los resultados que se obtendrán en la presente investigación ayudara a determinar el tamaño ideal de las hembras ovígeras en los programas de reproducción en cautiverio por el aporte del número de huevos.

La importancia de realizar este estudio fue encontrar la relación entre la longitud total y el número de huevos de La tilapia *Oreochromis niloticus*, porque a través de los resultados que se obtuvieron, estaremos generando conocimiento científico de estos.

#### **1.5. Delimitación del estudio.**

##### ***1.5.1. Delimitación espacial:***

Todo el proceso de la investigación fue llevado a cabo en el centro de investigación acuícola de nuestra Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión- Huacho, es por ello que nuestra investigación estuvo delimitada en el norte chico del país.

### ***1.5.2. Delimitación temporal:***

El tiempo de duración de la investigación se realizó entre los meses enero, febrero y marzo del año 2018 durante este periodo se recolectaron los datos y se formuló el estudio.

### ***1.5.3. Delimitación Temática:***

El proceso de investigación consistirá en medir la relación que existe entre la longitud total y el número de huevos que exista en las tilapias reproductoras, disponibles en el Centro de Investigación Acuícola de la UNJFSC.

## **1.6. Viabilidad del estudio.**

Tiene la viabilidad por que cuenta con el recurso hidrobiológicos disponibles (reproductores de distintos tamaños), materiales e instrumentos necesarios, cuenta con bibliográfico especializado de la especie, así mismo se cuenta con una base de datos de estudios anteriores, así como de un asesor conocedor y ducho en la materia a investigar, los costos que incurra la investigación será cubierta en su totalidad por el tesista.

Desde el punto de vista social, es importante conocer estas relaciones de los reproductores puesto que servirán con datos científicos para los productores de semillas y acuicultores dedicados al cultivo de tilapias, información importante para una producción planificada y sostenible

## CAPÍTULO II: MARCO TEORICO

### 2.1. Antecedentes de la investigación.

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales:

Valbuena Rubén, Rosado Rafael, Ruales Carlos (2013), en su artículo de “*Relación entre factores dimensionales y de composición en la determinación de la calidad del huevo en tilapia roja (Oreochromis spp)*” manifiesta:

Este trabajo tuvo por finalidad el poder establecer distintas referencias a la dimensión y la composición de los huevos con la finalidad de obtener indicadores para poder optimizar el proceso de producción de semilla, encontrando como resultados que sí existe una relación significativa.

Asimismo, llega a concluir que existe relación lineal significativa y directa de las longitudes totales y estándar entre el peso de la reproductora con la cantidad producida de huevos, este último valor fue medido tomando como base el volumen de cada una de las puestas que realizó la especie.

Perdomo Daniel et al (2020) en su publicación “*Influencia del tamaño, la variedad y la proporción de sexos en la producción de huevos de tilapia (Oreochromis spp)* en un sistema tropical intensivo al aire libre” manifiesta que:

El trabajo investigación centro sus esfuerzos en poder evaluar los efectos de la variedad, el tamaño de la hembra y la relación entre hembra y macho sobre la producción de huevos, llegando a concluir que esta especie tiene un amplio Rango de variación en la fecundidad, que es influenciada por factores como el ámbito productivo, la edad, tamaño de la hembra, etc. El tamaño de la hembra



llega a influir en el desencadenamiento de eso ves que no han sido sincronizados ocasionando que exista una producción deficiente obteniendo larvas de un tamaño no adecuado y que se desarrolle el canibalismo. En el caso del desove se observó que se desarrolló con una mayor frecuencia en tilapias pequeñas en comparación con las de mayor tamaño. El peso (en las de mayor tamaño fue de  $6.7 \pm 0.4$  mg; menor tamaño fue de  $6.3 \pm 0.3$  mg) y el nivel de volumen (mayor tamaño fue de  $7.6 \pm 0.3$  mm<sup>3</sup>. menor tamaño fue de  $7.1 \pm 0.3$  mm<sup>3</sup>) de cada ova no mostró diferencia de tamaño por hembra grande o pequeña, estadísticamente se pudo determinar que el número de huevos en volumen era similar en hembras de ambos grupos, tanto grandes como pequeños. (p.05).

Soto (2010) señala en su investigación “*Cultivo De Tilapia En Estanquería Recubierta Con Plástico Impermeabilizante Bajo Un Sistema de Recirculación*” menciona que:

La investigación centra sus esfuerzos en poder determinar la fecundidad y la tasa de supervivencia tanto en larvas como alevines, las especies empleadas fueron revisadas al mayor detalle para evitar cometer errores, esta investigación fue realizada en Piura, específicamente en el fondo Nacional de desarrollo pesquero, se empleó una proporción de 2:1 en hembras para Machos, se llevó a cabo un protocolo de biometría el cual se realizó antes y después de la reproducción. Como un detalle a considerar es necesario que se sepa que las especies se mantuvieron sin alimentación durante una semana donde se concluye que:

En las tilapias hembras las cuales tienen un peso que oscila entre 250 a 300 gramos, pueden lograr un desove de aproximadamente entre 800 a 1600

huevos; los cuales al ser fertilizados por el macho la hembra pasa a recogerlos en su cavidad bucal manteniéndolos resguardados durante todo su desarrollo embrionario y posteriormente dejando el nido. En el caso de la hembra mantendrá la incubación bucal y se podrá Reproducir nuevamente 15 a 20 días posterior a este proceso, sin embargo, el macho puede realizarlo inmediatamente de haber fertilizado los huevos de una hembra. Estos resultados permiten manifestar o concluir que el peso vivo de las tilapias hembras no son un indicador fiable del desarrollo gonadal.

Gómez, Peña, Ugarte y M (2003) señala en su artículo “*Aspectos reproductivos de Oreochromis niloticus (Perciformes: Cichlidae) en el lago Coatetelco, Morelos, México*” que:

El propósito de este estudio fue analizar las relaciones entre fecundidad-longitud, fecundidad-peso, diámetro de ovocitos y ciclo reproductivo de *O. niloticus*. Se concluyó que se muestra una relación inversa, conforme el peso de la hembra llega aumentar se reduce el valor de IGS, solo en el rango promedio de peso 144.3 - 189.499 g y 234.7 - 279.899 g encontrando valores de IGS elevados 2.133 y 2.231 respectivamente, este comportamiento es relativamente similar a las 29 hembras que presentaron reproducción.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales:**

Ruiz, G (2017) en su tesis “*Fecundidad y tasa de supervivencia en larvas y alevines de Oreochromis niloticus “tilapia” (Linnaeus, 1758) en condiciones de laboratorio*”, el cual manifiesta:

La finalidad de investigación fue el dar una evaluación al número de huevos que se dan por puesta tomando en consideración el peso y talla de la hembra en

etapa reproductiva, obteniéndose qué existe valor promedio para cada uno de los parámetros a estudiar, en el caso de número de huevos (1649), peso promedio de la hembra (551.23 g.), tasa de fecundidad (3,09 número de huevos por cada gramo producido), talla (30,35 cm) y huevos por centímetro (54,55). Al medir la correlación se pudo determinar estadísticamente que el número de huevos de sobados en contraste con el peso y la talla de las hembras nos muestra la existente y significativa fuerte relación entre ambas variables, ya que el p-valor se encuentra más cercano a 0.

Llantoy & Corasma (2014) en su tesis “*La Relación entre longitud total y el número de huevos del Cryphios caementarius (MOLINA 1782), del Rio Pativilca-Peru*” sostiene que:

La metodología que utilizo es No experimental, descriptiva y transversal porque se podrá conocer científicamente la relación de longitud total y el número de huevos del *Cryphios caementarius*. La metodología empleada fue descriptiva relacional, no experimental, se emplearon como técnicas la observación, para de esta forma poder observar el número de huevos en relación a la longitud de esta especie, Al realizar la medición se buscará de comparar con parámetros productivos del desarrollo de la especie logrando de esta forma mejorar la relación porcentual del desarrollo de la especie como la longitud del cefalotórax. Se obtuvo por resultados que si existe una relación entre la longitud de la especie y el número de huevos  $R=0.780$ , así mismo existe relación entre la longitud abdominal y el número de huevos  $R=0.738$  y que existe relación entre la longitud cefalotorácica y el número de huevos  $R=0.637$ . Los autores concluyen que la relación existente entre longitud total y el número de huevos

en el *Cryphios caementarius*, obedece a que, el número de huevo va en aumento en la medida que la especie en estudio adquiere tamaños cada vez mayores.

## 2.2. Bases teóricas.

### 2.2.1. Taxonomía del recurso.

Cuando hablamos de taxonomía al origen y clasificación ordenada y jerárquica del recurso, siendo el recurso por investigar la tilapia gris que tiene por nombre científico (*Oreochromis niloticus*), siendo una especie de originaria del río Nilo que tiene facilidad de adaptación a los factores limnológicos que se le presenten.

Aguilera & Noriega, (1985) nos dice que las “tilapias” pertenecen a la familia de los Cíclicos, presentando una serie de características distintivas. En la actualidad se ha aceptado dividir a las tilapias en tres géneros, atendiendo a su origen morfológico, hábitos alimenticios. y reproductivos”

Tabla N°1 Posición Taxonómica de la tilapia.

Phylum	Vertebrata
Subphylum	Craneata
Superclase	Gnothostomata
Clase:	Teleostei
Sub clase:	Actinopterygii
Orden	Peciformes
Suborden	Percoidei
Familia	Cichlidae
Genero	Oreochromis
Especie	Oreochromis niloticus Oreochromis mossambicus Oreochromis aureus Oreochromis u. homorum Oreochromis sp.
Nombre común	Tilapia, Mojarra, Carpa

Elaboración: Propia

Fuente: Aguilera y Noriega (1985)

Las especies de tilapias más comúnmente empleadas en la acuicultura con:

- *Oreochromis mossambicus*
- *Oreochromis aureus*
- *Oreochromis hornorum*
- *Oreochromis niloticus*

Castillo (2011) cita a López (1998) quien dice que:

Taxonomicamente la tilapia es un pez que no responde su nombre científico, sobre todo la tilapia roja, ya que está tiene su origen en una hibridación de cuatro especies entre ellas se tiene 3 de origen africano y una de origen israelí, está combinación dio a luz un peso cuya coloración o fenotipo puede ir desde un rojo cereza hasta una coloración albina, sin embargo, se han encontrado animales que han llegado a presentar manchas negras o una coloración completamente negra.

### ***2.2.2. Morfología Externa:***

Se recomienda elegir reproductores que cumplan con las siguientes características; cabeza pequeña y redonda, pedúnculo caudal corto, cuerpo ancho (profundo) libre de cualquier malformación, buen filete, ser cabezas de lote y poseer buena coloración, (Alcántar, Santos, Raúl, & Antonio, 2014).

Tabla N°02 *Morfología de las cuatro especies del género Oreochromis*

Área de Pigmentación	<i>Oreochromis niloticus</i>	<i>Oreochromis aureus</i>	<i>Oreochromis u. hornorum</i>	<i>Oreochromis mossambicus</i>
<b>Cuerpo</b>	Verde metálico ligeramente gris (macho)	Gris azulado	Negro acentuado en el macho	Gris oscuro
<b>Cabeza</b>	Verde metálico	Gris oscuro	Gris	Gris oscuro
<b>Color de ojos</b>	Café	Café	Negro	Negro
<b>Región ventral</b>	Gris Plateado	Gris claro con manchas rojizas	Gris	Gris claro
<b>Papila genital</b>	Blanca	Blanca a brillante claro	Rosada	Blanca
<b>Borde aleta dorsal</b>	Negro oscura	Fuertemente roja o rojiza	Roja	Ligeramente roja
<b>Porción terminal aleta caudal</b>	Rojas, bandas negras bien definidas, borde circular	Rojas bandas difusas y punteadas	Roja	Ligeramente roja
<b>Perfil dorsal</b>	Convexo	Convexo	Cóncavo	Cóncavo
<b>Labios</b>	Negros	Labios inferior blancos	Gruesos negros	Negros

Elaboración: Propia

Fuente: Dirección Nacional de Acuicultura- Ministerio de Producción (2003)

Las cualidades más significativas de las tilapias son las siguientes

- Desarrollo precoz y adecuado
- Hábito alimenticio de la especie adaptado al pienso artificial
- Adaptado a niveles de explotación de alta intensidad de siembra
- Adaptado y con resistencia a altos niveles de amonio y bajos valores de oxígeno.
- Fácil manejo, resistencia a la manipulación en todas sus etapas, siembra, transferencias, cosechas, manejo de reproductores.
- Precocidad para que pueda llegar a obtener tallas comerciales antes de su madurez sexual

- Facilidad en el proceso reproductivo
- Su fenotipo debe ser atractivo para su venta al consumidor.
- Debe tener parámetros productivos óptimos (conversión alimentaria, ganancia de peso, sobrevivencia, etc).

### ***2.2.3. Aspectos reproductivos de la tilapia***

Para determinar el proceso de reproducción Castillo (2011) citando a Hussain (1989) establece que:

Cuando la temperatura se encuentra de 20 - 30 °C, es en ese Rango en donde la reproducción de esta especie se estimula, si nosotros revisamos el ámbito natural el macho Construye un nido en forma circular de alrededor de 0.2 - 0.3 m de diámetro teniendo una ligera profundidad de alrededor de 0.1 - 0.3 metros. Según diversos estudios han podido determinar el nido es muchas veces más grande que es la longitud del Macho, a pesar de que es este quién lo construye, continuando con el proceso la hembra deposita los huevos sin fertilizar en el fondo del nido oscilando en un promedio de grupos de 30 a 60 huevos, estos huevos son fertilizados por el macho inmediatamente después que la hembra lo deposita, una vez realizada la fertilización del macho la hembra recoge los huevos y los almacena su cavidad bucal ya fertilizados, este proceso tiene un promedio de duración de 2 a 3 horas.

Por otro lado, Saavedra (2006) señala que:

Esta especie en edades tempranas y de tamaño muy pequeño puede llegar a reproducirse lo cual hace suponer que es una especie muy prolífica. Su reproducción en el trópico tiene una temperatura promedio de 20 a 25 °C,

según diversos estudios manifiestan que el huevo que tiene un mayor tamaño se fecunda y eclosiona de una manera más eficiente. Una madurez sexual es alcanzada en promedio alrededor de los dos o tres meses en zonas de Trópico. En áreas en las cuales la temperatura es menor y oscila entre 20 a 23 grados centígrados a la cual denominamos áreas subtropicales, la reproducción es un poco menor en su eficiencia. Otro factor que llega a influir de manera positiva dentro de la reproducción es la luz, ya que está sí disminuye de ocho horas dificulta la reproducción es por ello que en épocas de verano es donde la reproducción es más eficiente.

De acuerdo con información literaria el desarrollo embrionario tiene 7 etapas, posterior al desove se completan 4 etapas, muchas veces un buen indicador para determinar qué tamaño de alevín podemos obtener es el tamaño del huevo. Aquí se detalla un esquema de cómo se da la secuencia de eventos para la reproducción de esta especie, específicamente el comportamiento reproductivo en cautividad:

- Posterior de los tres a cuatro días en que se siembran a los reproductores ellos se acostumbran o adaptan al espacio en donde se les colocó.
- Por comportamiento natural el macho en el fondo delimita y defiende un espacio, en donde esté arácnido el cual realiza limpiando un área circular con un diámetro de alrededor de 20 a 30 cm, los estanques que tienen fondos blancos ocasionan que el macho haga su nido excavando lo con la boca llegando a tener una profundidad de 5 a 8 cm, posterior a ello la hembra por su



comportamiento natural es atraída hacia el espacio donde el macho ha creado el nido y comienza el proceso de cortejo.

- Una vez terminado el proceso de cortejo la hembra procede a depositar los huevos en el nido para que sean fertilizados inmediatamente por el macho.
- Posterior el proceso anterior la hembra toma con su boca los huevos ya fertilizados por el macho y se aleja del nido, sin embargo el macho continúa cuidando el nido con la finalidad de atraer a otras hembras y que esté puede aparearse, todos estos procesos relacionados al cortejo y al desove requieren en promedio alrededor de 24 horas.
- La hembra una vez que recogió los huevos los incubaba durante 3 a 5 días dentro de su boca para que posteriormente estos eclosionen, este proceso es muy estresante para la hembra debido a que está no puede alimentarse ya que se mantiene alerta en el cuidado de las larvas.

#### ***2.2.4. Selección de reproductores***

La selección de las reproductoras es el aspecto más importante para poder tener unas buenas semillas, donde uno de los indicadores más importante es la edad, así se obtienen huevos con mayor índice de eclosión.

Hernández & González (2016), recomienda que:

Es de suma importancia que todos los operarios seleccionen a los reproductores por la edad no tomando en cuenta el tamaño como criterio de selección todo ello

debido a que una vez seleccionado por edad en todo ese lote se seleccionan recién por talla y peso a los que posiblemente fuera los reproductores, pues que se seleccionará por solamente tamaño es muy probable de que existan animales que no estén con la conformación física adecuada siendo en algunos casos reproductores que las semillas que se obtenga de estos no tengan las características adecuadas teniendo un tamaño muy pequeño y un crecimiento demasiado lento. Los reproductores deben ser acondicionados y adaptados mínimamente 2 semanas antes de ser sembrados en los estanques.

Así mismo afirma Ruiz, G (2017) que:

Se puede evidenciar que los reproductores que tienen un año de edad son mucho más productivos que los que tienen de 2 años para arriba. Generalmente los reproductores de mayor edad mantienen a los huevos y larvas en sus bocas por mucho más tiempo haciendo que la frecuencia de puesta sea menor a lo esperado. Esta afirmación ha sido corroborada por múltiples estudios en los cuales han podido determinar que la mejor etapa de reproducción se logra con animales de edad de un año.

La Tilapia madura con la edad y no con el peso o talla, Castillo (2011).

Los reproductores deben seleccionarse preferentemente a una edad de 10 a 20 meses. Aunque en algunos casos se pueden elegir reproductores de grupos en crecimiento a partir de los 4 a 6 meses para los machos y de 3 a 5 meses para las hembras (200 a 400 g en ambos casos). Debido a lo anterior, los reproductores deberán seleccionarse a partir una cohorte numerosa para poder elegir a los que presentaron el mejor crecimiento.

Por el contrario, Hulata (1997) “Manifiesta que algunos estudiosos las hembras que tienen edades de 2 años a más con un peso promedio de 150 a 250 g tienen un alto nivel de productividad en comparación con las de edad de un año”.

Por lo contrario, (Baltazar & Alfredo) dice que:

Esta especie alcanza una madurez sexual a una edad y tamaño en tiempos tempranos, esto se puede evidenciar en la fase de engorde ya que generalmente en esta etapa es en donde los peces se empiezan a reproducirse de manera no controlada, está reproducción que se ha dado sin previa planificación interfiere en el desarrollo de todo el lote generando una mayor sobrepoblación, que al existir esos niveles hacen que el sistema tenga que excederse en cuanto a oxigenación y dentro de la uniformidad de las especies se generaría enanismo ya que no habría la disponibilidad de alimento para todas reduciendo de esta forma la rentabilidad de este cultivo.

Podemos deducir que uno de los factores más importantes en la selección de reproductoras es la edad, ya que se obtienen mayor cantidad de huevos maduros, así como que:

- La cantidad y dimensión de los huevos es muy dependiente del peso y la edad de la hembra.
- Las hembras de mayor edad nos entregan huevos de un mejor tamaño y mayor cantidad de estos.
- Este tipo de hembras nos entregan huevos de tamaños relativamente grandes obteniendo de esta forma larvas de un buen tamaño y con una conformación para poder obtener una mayor supervivencia.

- Las hembras mayores y de mayor tamaño tiene una productividad mucho mayor en el desove.
- Estas hembras pueden llegar a desovar cada 4 a 6 semanas.
- Las hembras pueden llegar a producir por puesta alrededor de 200 a 1500 huevos.
- El peso promedio ideal es de 100 a 200 g. Para una hembra reproductora.

### **2.2.5. Características sexuales**

Después del acondicionamiento, las reproductoras deben ser chequeadas por medio de una evaluación visual revisando al detalle sus características morfológicas, para poder prepararlas para el desove. La categoría de la hembra va de acuerdo a su condición de madurez sexual en uno de los siguientes grupos:

- Lista para el desove (L.D.)
- Abultada (A).
- No lista para el desove (NLD)
- Desovada (D).

Los candidatos para hacer reproductores son los que hayan llegado a tener la madurez sexual optima, generalmente a estos son fácil de poder detectar, generalmente en las hembras se puede observar que la papila genital es prominente y rojiza, mientras que en el reproductor macho la papila llega a tener una coloración blanquecina con rasgos de una coloración rojiza pero al borde de la aleta caudal y dorsal.

Por otro lado, (Saavedra, 2006) dice que:

Para poder diferenciar de manera física los sexos de esta especie en el macho se puede observar dos orificios en el espacio de su vientre uno es el orificio

urogenital y el otro es el ano, en el caso de las hembras éstas poseen tres orificios uno es el orificio urinario, el poro genital y el ano. Generalmente es muy fácil diferenciar el ano ya que éste siempre es bien visible y es un agujero redondo. En el caso del macho el orificio urogenital es relativamente pequeño y parece un punto. Mientras que el orificio urinario de la hembra es de tamaño microscópico que a simple vista no se puede observar, y por último el poro genital se puede ubicar en una hendidura perpendicular al eje del cuerpo.

### **2.2.6. Alimentación**

Durante el proceso de acondicionarlo se alimentan con un alimento balanceado que contiene en su composición nutricional un 30 % de proteína bruta, y se emplea una tasa de alimentación de acuerdo con la biomasa de alrededor de un 2 a 5 % del peso del lote.

Por otro lado, Perdomo et al. (2020) señala que “los reproductores deben ser alimentados en promedio mínimamente tres veces/día tomando en consideración un 4% de la biomasa, con un concentrado de mínimamente un 28% de proteína bruta.

Los reproductores deben ser organismos que hayan tenido una alimentación baja en grasa para permitir una adecuada capacidad abdominal. El porcentaje de proteína con el cual debe alimentarse debe ser aproximadamente del 32%.

Se debe tener presente que la dieta debe ser específicamente de la tilapia ya que estos tienen requerimientos nutricionales muy específicos, es por ello que no es conveniente que se empleen dietas de otras especies en ellas, es de tener un mayor cuidado en reproductores ya que con ellos aseguramos una adecuada semilla, sin embargo, si es que estos no han sido nutridos y alimentados de una manera

adecuada no vamos a tener un animal apto para producir una semilla óptima para elevar nuestra productividad, es por ello que se hace necesario que si se compra concentrado comercial se busque uno específico para tilapia o caso contrario se formule uno con los requerimientos nutricionales adecuados para la especie y conociendo los límites máximos de cada insumo al momento de realizar la fórmula.

### **2.2.7. *Mantenimiento y siembra de reproductoras.***

Alcántar, Santos, Raúl, & Antonio, (2014) cita que:

Es recomendable emplear una proporción de 2 Machos para tres hembras, sin embargo, se debe tener en consideración de que la biomasa que se tenga por m<sup>2</sup> no debe exceder de 1 kilo, eso quiere decir que la sumatoria de los pesos de las especies no debe exceder esta cantidad, ya que si está es excedida la producción de alevines no será adecuada ya que al haber mayor cantidad de reproductores un exceso de biomasa ocasionando que se disminuya el desove en las especies.

Citada el Ministerio de la Industria Pesquera (2017) que:

Una reproductora que se encuentre en un estado de reserva debe tener una condición en espacio de alrededor de 1 a 1.5 hembras por m<sup>2</sup> y en el caso de los machos de 2 por metro cuadrado. En Estos espacios se debe mantener una adecuada alimentación natural y a la vez se debe planificar que haya la disponibilidad del alimento artificial, una equivalencia que puede ser empleada en cuanto a la biomasa es que no se debe exceder las dos toneladas por hectárea.

Prieto & Olivero (2002) sostiene que:

En el caso de reproductores Qué son mantenidos en jaulas las densidades no deben exceder de 2.5 kg por metro cuadrado. En un período de 10 a 14 días En donde estos animales reciben una alimentación con un concentrado comercial empleando la proporción de 2 a 3% de la biomasa. Una vez que hayan cumplido su periodo de adaptación son trasladadas a un espacio o jaulas de un mayor tamaño Dónde estarán alrededor de 5 a 7 días con los machos reproductores teniendo en cuenta de que la densidad se encontrará en 6 peces/m<sup>2</sup>.

Suresh (2000) plantea que:

Como ya es sabido las tilapias pueden llegarse a reproducir cuando tienen un año y a pesar de que existan las condiciones ambientales que son adecuadas para que haya una productividad en un nivel óptimo se puede observar de qué está de todas maneras sufre una caída alrededor de los 3 a 4 meses de iniciado la puesta continua. Es por ello por lo que se hace necesario que si se desea una semilla adecuada deben desovar y reproducirse los reproductores durante 5 a 10 días, y posterior a ello deberían descansar durante los siguientes 5 a 10 días logrando de esta forma de que esa caída en la productividad no sea tan significativa, en diversos estudios se ha podido evidenciar que al realizar este tipo de manejo la puesta aumenta considerablemente.

La fase que está relacionado al apareamiento inicia con el estímulo del Macho que va dirigido hacia la hembra el macho busca de darle roces corporales estimulando de esta forma la hembra, una vez que está ha llegado al estímulo tope libera sus óvulos en el nido y el macho procede a fertilizarlas, a todo este proceso se le conoce como fecundación externa.

La hembra deposita los huevos en cantidades o grupos pequeños de alrededor de 20 a 50 en cada pasada. Luego deja espacio para que el macho pueda fertilizarlos con su semen. Una vez que estos ya están fecundados la hembra procede a recogerlos con la boca, una vez que los recoge nuevamente comienza un nuevo ciclo repitiéndose el mismo proceso.

El proceso de incubación bucal de los huevos de la tilapia es una forma de asegurar la sobrevivencia de las larvas este proceso de adaptación en esta especie asegura la proliferación de su especie. Un detalle que se debe tener en cuenta es que este proceso de incubación demora entre 12 a 15 días tiempo en el cual la hembra no consume nada de alimento.

#### ***2.2.8. Parámetros de físico-químico de aceptación del cultivo.***

Saavedra (2006) indica que:

La tilapia es una especie que requiere ciertas características En cuanto a la calidad de agua, se debe tener presente que está tiene un rango para la temperatura, oxígeno, transparencia, pH, etc. Cada uno de los



parámetros mencionados tiene una influencia tanto positiva como negativa si es que no son controlados adecuadamente, es por ello que se hace necesario sobre todo en reproductores que los parámetros estén siempre cercanos a su óptimo para que estos nos entreguen una semilla de calidad.

Tabla N°03 *Indicadores de la calidad del agua*

<b>Parámetros</b>	<b>Rangos</b>
<b>Temperatura</b>	25.0-32.0°C
<b>Oxígeno disuelto</b>	5.0-9.0 mg/l
<b>pH</b>	6.0-9.0
<b>Alcalinidad Total</b>	50-150 mg/l
<b>Dureza Total</b>	80-110 mg/l
<b>Calcio</b>	60-120mg/l
<b>Nitritos</b>	0.1 mg/l
<b>Nitratos</b>	1.5-2.0 mg/l
<b>Amonio Total</b>	0.1 mg/l
<b>Hierro</b>	0.05-0.2 mg/l
<b>Fosfatos</b>	0.15-0.2 mg/l
<b>Dióxido de carbono</b>	5.0-10 mg/l
<b>Sulfuro de Hidrogeno</b>	0.01 mg/l

Elaboración: Propia  
Fuente: Saavedra, María (2006)

Ruiz G (2017)cita a (Rodríguez et al., 2001) que:

Para que exista un óptimo desarrollo en esta especie es necesario que se tenga bien controlados y de manera minuciosa todos los parámetros fisicoquímicos. La temperatura es un parámetro que se encuentra en el medio ambiente y este tiene una influencia directa y muy fuerte en la

regulación del ciclo reproductivo, generalmente la temperatura óptima para que se puede inducir a una reproducción está en un Rango de 20 a 35 °C, en otras investigaciones manifiestan que el doctor Rango debe encontrarse Entre 25 y 30 °C.

Cuando existen temperaturas por debajo de 20 grados centígrados la naturaleza hace que la reproductora suspenda todo el proceso reproductivo, la temperatura del agua es un factor importante y fundamental ya que está influye de manera directa en la incubación de las Ovas la cual debe estar en un Rango de 28 a 32 °C, estos rangos permiten de que exista una supervivencia cercana al 70% (Gutiérrez, 1998 en Rossell, 2016).

Según múltiples pruebas de campo la temperatura debe tener un registro mínimo de tres veces al día, específicamente en el tiempo en el que los individuos estuvieron en el estanque de reproducción, esta temperatura debe oscilar entre los 29.3°C teniendo un rango de tolerancia de alrededor de 23 a 25 °C.

Generalmente los registros de temperatura llegan a tener un promedio de 25.9 °C, esto encontrándose en un rango promedio de 22.8 a 28.6 °C. de la misma forma se lleva un registro para el oxígeno disuelto el cual debe oscilar en un promedio de 5.5 mg/L; encontrándose rangos de 2.88 a 10 mg/L (Baltazar & Alfredo)

### ***2.2.9. Procedimiento de extracción de los reproductores***

Ruíz (2017) en su tesis señala que:

Un procedimiento adecuado para la extracción de los reproductores es el primer paso reducir la cantidad de agua a la mitad, es necesario de que se cuente con ayudantes que permitan trabajar con la malla levantándola desde abajo así de esta forma las especies quedarán reducidas a la mitad del espacio.

Posteriormente se emplea una hapa, para realizar la extracción. Continuando con el procedimiento se llevan los reproductores a un balde de plástico en dónde se tiene agua proveniente del estanque, generalmente la cantidad de hembras en este recipiente varía de 6 a 10, mientras que la cantidad de los machos oscila de 4 a 5 por balde de 20 litros.

Siguiendo con el proceso los reproductores se trasladan y colocan en una tina de 15 litros que también fue llenada con agua del estanque aplicándoles una solución de eugenol la cual evita que los reproductores lleguen a caer en un estrés, el cuál podría ser perjudicial para el proceso reproductivo, luego a ello se pesan y miden para poder determinar en qué estado se encuentra, para estos procesos se emplea una balanza y un hectómetro, luego se pasan al estanque en dónde se dará el proceso de reproducción con una proporción de alrededor de 2 a 1.

Tanto reproductores Machos como hembras se mantienen una semana en las hapas, pasado este tiempo se empleó el mismo procedimiento para extraerlos, sin embargo, aquí las hembras son tomadas con la finalidad de extraer los huevos de su cavidad bucal, después de extraer estos huevos ya

fertilizados se vuelven a medir a las especies en peso y talla para poder determinar su estado físico.

#### ***2.2.10. Colecta de Huevos.***

Es la recolección de los huevos de la tilapia se da cada, se da mediante la captura con una malla a las hembras y luego son colocadas en un balde de 18 L para poder separar los huevos que tienen en la boca y colocarlos en un balde o recipiente de 5 L y así poder desinfectarlos con azul de metileno. La frecuencia de la colecta se da cada 7 días

Watanabe et al. (1991) dice que:

De acuerdo a múltiples pruebas que Se realizaron en campo demuestran que el destete o la práctica de retirar los huevos y larvas recién eclosionadas de la cavidad bucal de la reproductora, logre incrementar la producción de semilla. Este procedimiento generalmente se realiza a partir de los cinco a siete días de sembradas las hembras, estas son capturadas con sumo cuidado y se les extraen los huevos de la cavidad bucal, estos huevos son recepcionados en tinas de plástico teniendo cuidado de qué la luz solar no les dé de manera directa, las hembras que aún no hayan cumplido todo este proceso son liberadas para ser revisadas posteriormente y realizar el mismo procedimiento.

Por otro lado, Perdomo et al (2020) cita a (Little, 1989; Little et al., 1993; Little y Hulata, 2000; Bhujel, 2000).

Por un período de 8 semanas consecutivas y cada 7 días de este tiempo las hembras son capturadas con un salabardo de nylon con una luz de malla de 2.5 mm. Para que sean revisadas y poder determinar el estadio en el que se encuentra, ya sean vacías, o en fase de incubación bucal tanto de huevos como de larvas.

Las hembras que tienen la cavidad bucal llena ya sea de huevo o de larva se trasladan a recipientes que tienen una capacidad de 20 litros en este espacio llegan a ser sometidas a un desove manual, la cual debe ser realizada de acuerdo a los protocolos que se indican para no lastimar a la hembra.

Los investigadores Subasinghe y Sommerville, citados por Prieto y Olivero (2002) manifiestan sobre el procedimiento de desinfección:

Generalmente la desinfección de los huevos son mediante la aplicación de algún compuesto yodado, la formalina también es otro es infectante empleado, así como hay múltiples de estos que evitan la proliferación de bacterias (*Aeromonas hydrophyla* y *Pseudomonas fluorescens*) que puedan llegar a desencadenar infecciones, de la misma forma también evitan la proliferación de hongos como *Saprolegnia* sp., *Furarium* sp. y *Trichoderma* sp., y de esta forma aseguran que se produzca y se desarrolle de manera adecuada la eclosión dándonos un porcentaje de viabilidad adecuado de estas semillas.

### 2.3. Definiciones conceptuales.

- **Crecimiento:** En el ámbito productivo el crecimiento puede estar dado por dos vectores el de peso y talla ya que esto permite determinar el estado de madurez de la especie (Admin, 2018).
- **Huevo:** Es de características físicas redondeadas y son exclusivos de las hembras, ya sean animales terrestres o animales acuáticos, es el principal medio por donde se desarrolla la generación de una especie, en el caso de los humanos el óvulo cumple las mismas funciones que el huevo en las otras especies (Asosacion de Academias de la Lengua Española, 2021).
- **Longitud estándar:** Está referida a la longitud del pez del cual tiene como. de el hocico hasta la última vértebra que se encuentra en el límite posterior, en esta medición se excluye el largo de la aleta caudal. (Hispano, 2015).
- **Longitud total:** Es longitud trazándose una línea recta ya sea real o imaginaria empezando en el labio superior hasta la aleta caudal en su punto más alejado (Villa, 1982, pág. 41).
- **Laboratorio:** Ambiente en el cual se encuentra un sin número de equipos materiales e instrumentos que permiten llevar a cabo diversas investigaciones experimentando en este espacio, generalmente estos ambientes tienen condiciones que permiten tener diversos parámetros ambientales controlados para que de esta forma no influyan negativamente en las mediciones que se vayan a realizar, ya sean pruebas u otro tipo de investigación experimental. (Universidad Veracruzana, 2021)

- **Limnología:** Es reconocida debido a que se encarga del estudio ecológico de los ambientes acuáticos continentales esta ciencia revisa, analiza y observa espacios como lagos, ríos Lagunas, etc. En los cuales se hacen mediciones tanto fisicoquímicas como biológicas, estos espacios son sometidos a estudios de carácter descriptivo y experimental, sumado al análisis se busca de reconocer Cuál es la interrelación entre las comunidades acuáticas y el entorno que alberga este espacio acuático. En la actualidad la limnología está íntimamente relacionada con el uso racional y la conservación de los recursos hídricos. (Museo de Historia Natural, 2017).
- **Relación:** “Conexión, correspondencia de una cosa con otra (Diccionario enciclopédico” (Asociacion de Academiasde la Lengua española, 2021).
- **Reproducción:** Es el proceso natural biológico qué permite la proliferación de una especie a través de la creación de nuevos organismos empleando la reproducción, estos individuos son Generalmente similares en especie y guardan mucha semejanza con sus progenitores (Biología: Tipos De Reproducción. Guía De Temas Para El Examen UNAM., 2021).
- **Recurso:** Son elementos qué son empleados con la finalidad de alcanzar un objetivo Superior, los recursos tienen una actividad como servicio, ya que estos se prestan para alcanzar un fin Superior (Editorial Definición MX, 2014).

## 2.4. Formulación de hipótesis.

### 2.4.1. Hipótesis general

Existe relación entre la longitud total y el número de huevos de la tilapia *Oreochromis niloticus* en el laboratorio larval - Huacho.

#### ***2.4.2. Hipótesis específicas***

- Existe relación entre la longitud estándar y el número de huevos de la tilapia *Oreochromis niloticus* en el laboratorio larval - Huacho.
- Hay relación entre el peso y el número de huevos de la tilapia *Oreochromis niloticus* el laboratorio larval - Huacho.



## CAPÍTULO III: METODOLOGIA DE INVESTIGACION

### 3.1. Diseño metodológico:

#### 3.1.1. Tipo y diseño de investigación:

El tipo de investigación a aplicar fue el No experimental ya que no existió manipulación, ni aleatoriedad de las variables, pues se basó en la observación dentro de su contexto natural y transversal pues se aplicó para determinar los cambios o sucesos ocurridos en los individuos o grupos durante un tiempo o momento determinado.

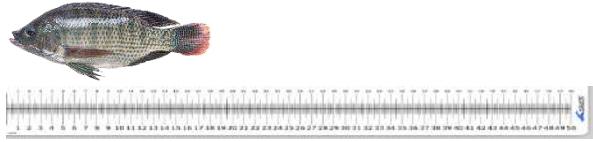

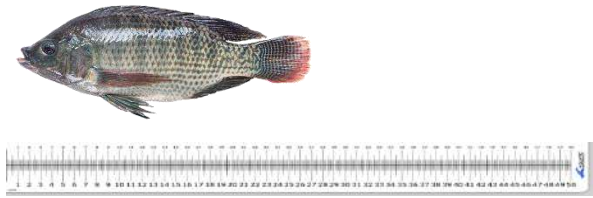

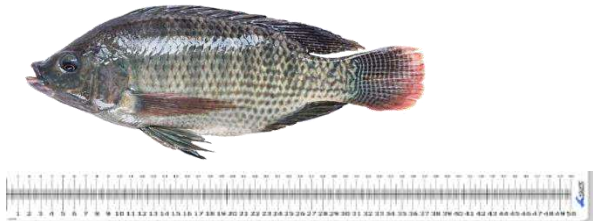
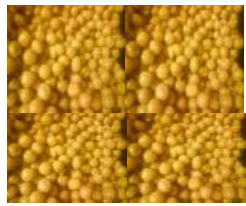
De acuerdo con Hernández S. M. en C. (2000), el tipo corresponde a una investigación No experimental, transversal porque se determinará científicamente la correlación entre las variables durante la temporada de verano de la región del año 2018.

Se utilizaron los métodos de conteo, pesaje, observación, correlación, deducción y análisis para conocer el número de huevos en relación a la longitud total de la tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el laboratorio larval-Huacho.

Para la obtención de la longitud total se hizo uso del ictiómetro calibrado y para la obtención del peso se hizo uso de una balanza con una precisión en gramos.

Inicialmente se extrajo la totalidad de los huevos de la boca, luego se midió las longitudes para finalmente pesar a los individuos, luego la muestra se codificó para su conteo posterior. Los datos obtenidos fueron filtrados a un programa (SPSS) para determinar la correlación existente.

## DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

GRUPOS	LONGITUD (cm)	N° de HUEVOS
1 2 . . .	18 	
25 . . .	27 	
42 43	37 	

**Figura N°1** diseño de la investigación entre longitud total y numero de Huevos de la tilapia

## **3.2. Población y muestra**

### **3.2.1. POBLACIÓN**

Estará constituida por reproductoras de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el Laboratorio Larval de la Universidad José Faustino Sánchez Carrión

### **3.2.2. MUESTRA**

Estuvo constituida por 49 ejemplares de reproductoras de tilapia (*Oreochromis niloticus*) de tallas que van desde los 17 hasta los 40 cm. Las cuales se encontraban en las pozas del centro de Investigación Acuícola de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

### 3.3. Operacionalización de variables e indicadores.

<i>Variables</i>	<i>Definición Conceptual</i>	<i>Definición Operacional</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Índices</i>
<b>V.I.</b> <b>Longitud.</b>	<i>“Es una medida que tiene unidades de centímetros y metros como los de uso común en acuicultura, esta permite determinar el desarrollo o crecimiento de una” (Julián &amp; Ana, 2009).</i>	<i>Mediciones de tilapias reproductores haciendo uso del ictiometro, para obtener las longitudes totales.</i>	<p><i>Longitud total.</i></p> <p><i>Es longitud trazándose una línea recta ya sea real o imaginaria empezando en el labio superior hasta la aleta caudal en su punto más alejado.</i></p> <p><i>Longitud estándar.</i></p> <p><i>Está referida a la longitud del pez del cual tiene como. de el hocico hasta la última vértebra que se encuentra en el límite posterior, en esta medición se excluye el largo de la aleta caudal.</i></p>	<p><i>Tilapias de rangos</i></p> <p>18 cm 19 cm 20 cm 21 cm 22 cm 23 cm 24 cm 25 cm 27 cm 28 cm 29 cm 30 cm 31 cm 32 cm 33 cm 35 cm 36 cm 37 cm</p> <p>15 cm 16 cm 17 cm 18 cm 19 cm 20 cm 21 cm 23 cm 25 cm 26 cm 27 cm 28 cm 29 cm 30 cm 31 cm 32 cm</p>
<b>V.D.</b> <b>Huevos de tilapia</b>	<i>“Es de características físicas redondeadas y son exclusivos de las hembras, ya sean animales terrestres o animales acuáticos, es el principal medio por donde se desarrolla la generación de una especie, en el caso de los humanos el óvulo cumple las mismas funciones que el huevo en las otras especies” (Asosacion de Academias de la Lengua Española, 2021)</i>	<i>Conteo del número de huevos fecundados, extraídos de la boca de los reproductores, conteo con el método directo uno por uno.</i>	<i>Cantidad de huevos por rango de tallas</i>	<i>Unidades</i>

### **3.4. Técnicas e instrumento para la obtención de datos**

#### ***3.4.1. Técnicas a emplear***

Para la obtención de ovas de las tilapias ovígeras, se aplicó las siguientes técnicas y procedimientos:

- Selección de ovígeras: se seleccionaron un conjunto de reproductoras las cuales están ubicadas en dos pozas del centro de investigación acuícola.
- Capturas de reproductoras: se realizaron bajando el agua de las pozas luego fueron capturadas cuidadosamente una por una con la ayuda de una red artesanal evitando no lastimarlas y que no expulsen los huevos de su boca a las pozas.
- Verificación y extracción de huevos en la boca: a las reproductoras capturadas se les reviso la boca observando si tenían huevos, luego se les extrajo los huevos cuidadosamente en pequeños baldes con agua evitando que les de los rayos del sol para esto se cubren los baldes con una franela. Posteriormente fueron llevados al laboratorio para ser colocados con oxígeno
- Biometría de las reproductoras: las tilapias de las cuales se obtuvieron los huevos son posteriormente medidas con un ictiómetro para obtener la longitud total y longitud estándar.
- Conteo de huevos embrionados: se usó el método de conteo uno por uno con la ayuda de una pipeta, también se aplicó el método de sifoneo para poder contar los huevos embrionados.
- Los datos obtenidos del número de huevos de las tilapias y la longitud total serán procesador para obtener el coeficiente de correlación de Pearson, con el cual podremos saber la correlación entre ambas variables, entregando los estadísticos que validen nuestra investigación y contrasten nuestras hipótesis.

### **3.4.2. Descripción de instrumentos**

#### **Recurso**

- Reproductores hembras de tilapias

#### **Instrumento.**

- Ictiometro
- Microscopio
- Balanza comercial
- Baldes recolectores de huevos
- Guantes de lana
- Bidones
- Red artesanal

#### **Materiales de apuntes**

- Lapiceros
- Libreta de notas

#### **Equipos**

- Laptop
- Cámara digital

### **3.5. Técnicas para el procesamiento de información**

Las tilapias empleadas para el estudio fueron ubicadas en un estanque en donde se les dio todas las condiciones óptimas cercanas a las condiciones que le ofrece el ambiente natural, como información inicial se tomó las medidas de longitud y se realizó el conteo de huevos por unidad. Todos los datos recabados se procesaron en el software SPSS, el cual es un software estadístico validado para dar fiabilidad a los resultados y poder hallar el coeficiente de Pearson.

## CAPTULO IV: RESULTADOS.

### 4.1. Análisis de resultados.

Tabla N°4  
*Medición de Longitudes, Peso y N° De Huevos De Las Reproductoras De Tilapia Del Centro  
Acuícola De La Facultad De Ingeniería Pesquera-UNJFSC*

N°	Talla Total (cm)	Talla Estándar (cm)	Peso (g)	N° de huevos
1	17	13	150	172
2	17	13	150	175
3	17	13	150	178
4	17	13	200	179
5	18	15	150	299
6	18	14	150	356
7	18	14	190	388
8	18	14	190	396
9	18	15	200	422
10	18	15	200	422
11	18	15	210	623
12	19	16	200	420
13	19	16	250	532
14	19	16	200	610
15	20	16	150	650
16	20	16	150	683
17	20	16	200	709
18	20	16	200	720
19	21	17	190	593
20	21	17	200	679
21	21	17	200	689
22	21	17	200	743
23	21	17	240	852
24	23	19	250	750
25	23	19	230	785
26	23	19	240	806
27	23	19	240	832
28	24	21	300	796
29	24	21	300	839

30	30	26	600	1103
31	30	26	750	1152
32	30	26	850	1223
33	30	26	1150	1456
34	31	27	730	1236
35	32	27	750	1526
36	32	27	750	1765
37	33	27	650	1382
38	33	27	730	1382
39	33	27	740	1409
40	33	27	750	1457
41	33	27	750	1520
42	35	30	800	1653
43	35	30	1000	2657
44	36	32	1000	1678
45	36	32	1000	1736
46	36	32	1000	1956
47	37	33	900	2254
48	40	36	1250	2531
49	40	35	1750	2456
LimMax	40	36	1750	2657
LimMin	17	13	150	172
Promedio	25.53	21.41	485.31	1016.94

Numero de Huevo por gramo	
Min	1.147
Max	1.518
Promedio	2.095

Tabla N° 4.1 *Cantidad de individuos y su representación %*

Sexo	N° de individuo	Porcentaje %
Hembras	45	100



Tabla 4.2. Longitud Máxima, Minina (L.T. y L.S.), Longitud Promedio de la L.T. y L.S.

	Hembras					
	Longitud en (cm)		N° de Huevos	Promedio en longitud (cm)		Promedio de N° de Huevos
	L.T.	L.S.		L.T.	L.S.	
LimMax	40	36	2657	25.53	21.41	1016.94
LimMin	17	13	172			

Tabla 4.3. Peso Máximo, mínimo; N° de Huevos y peso promedio

	Peso (g)	N° de huevos	Promedio del Peso (g)
Max	1750	2657	485.31
Min	150	172	

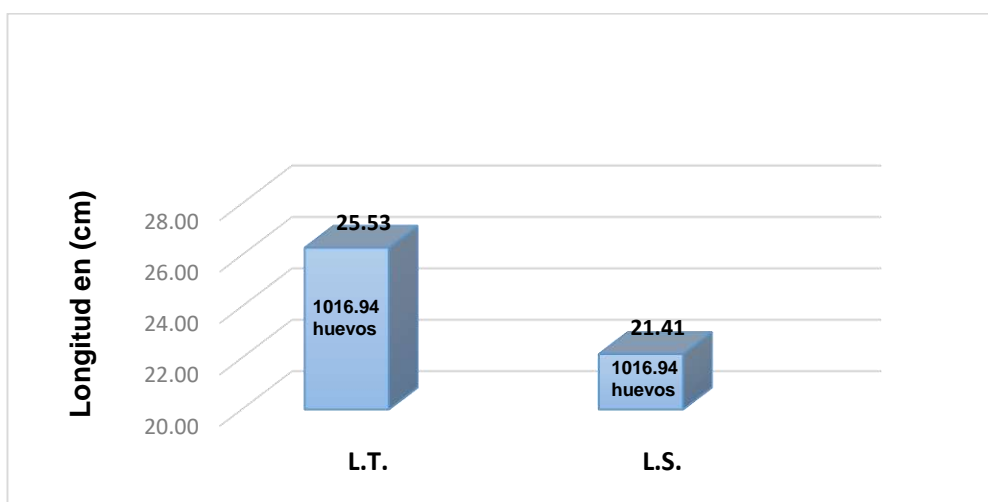
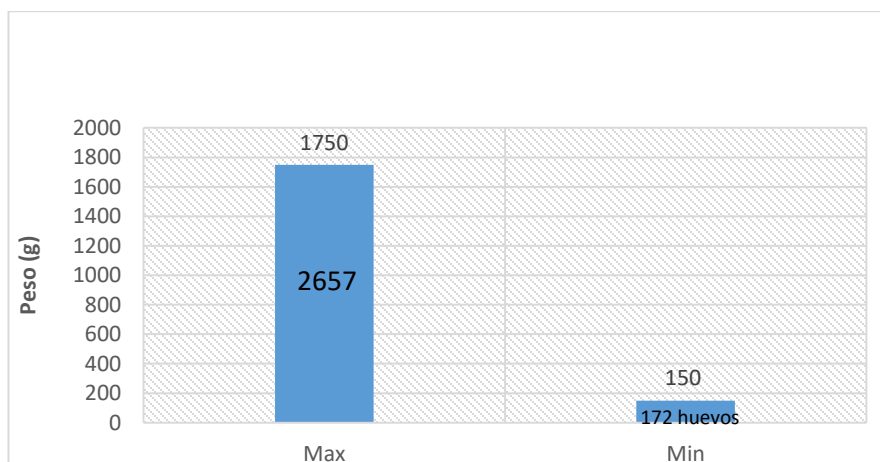


Figura N°1 Promedio de la Longitud total (cm), Longitud Estándar (cm) y Promedio

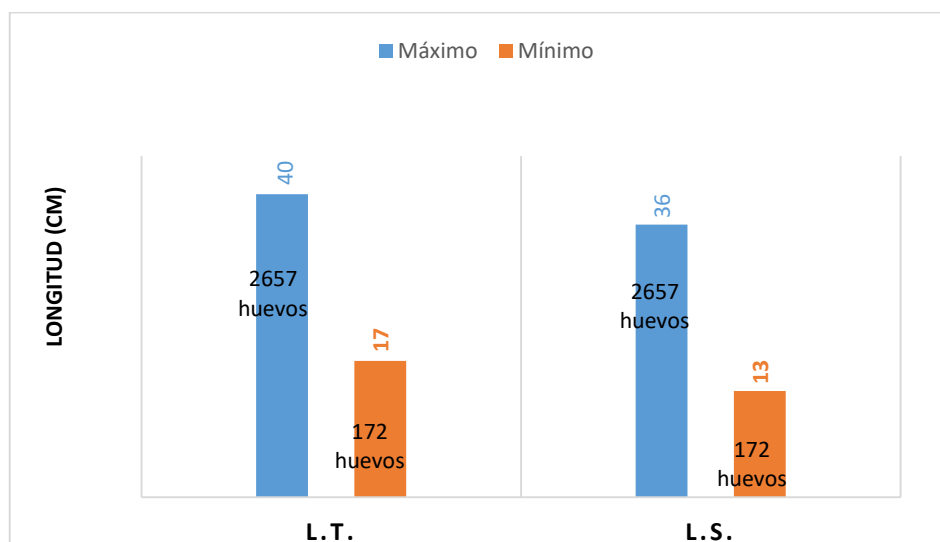
Numero de Huevos

Interpretación: Se representa que el promedio de longitud total de las reproductoras es de 25.53 cm y el promedio de la longitud estándar de las reproductoras es el 21.41 cm teniendo ambas un promedio de 1016.94 huevos.



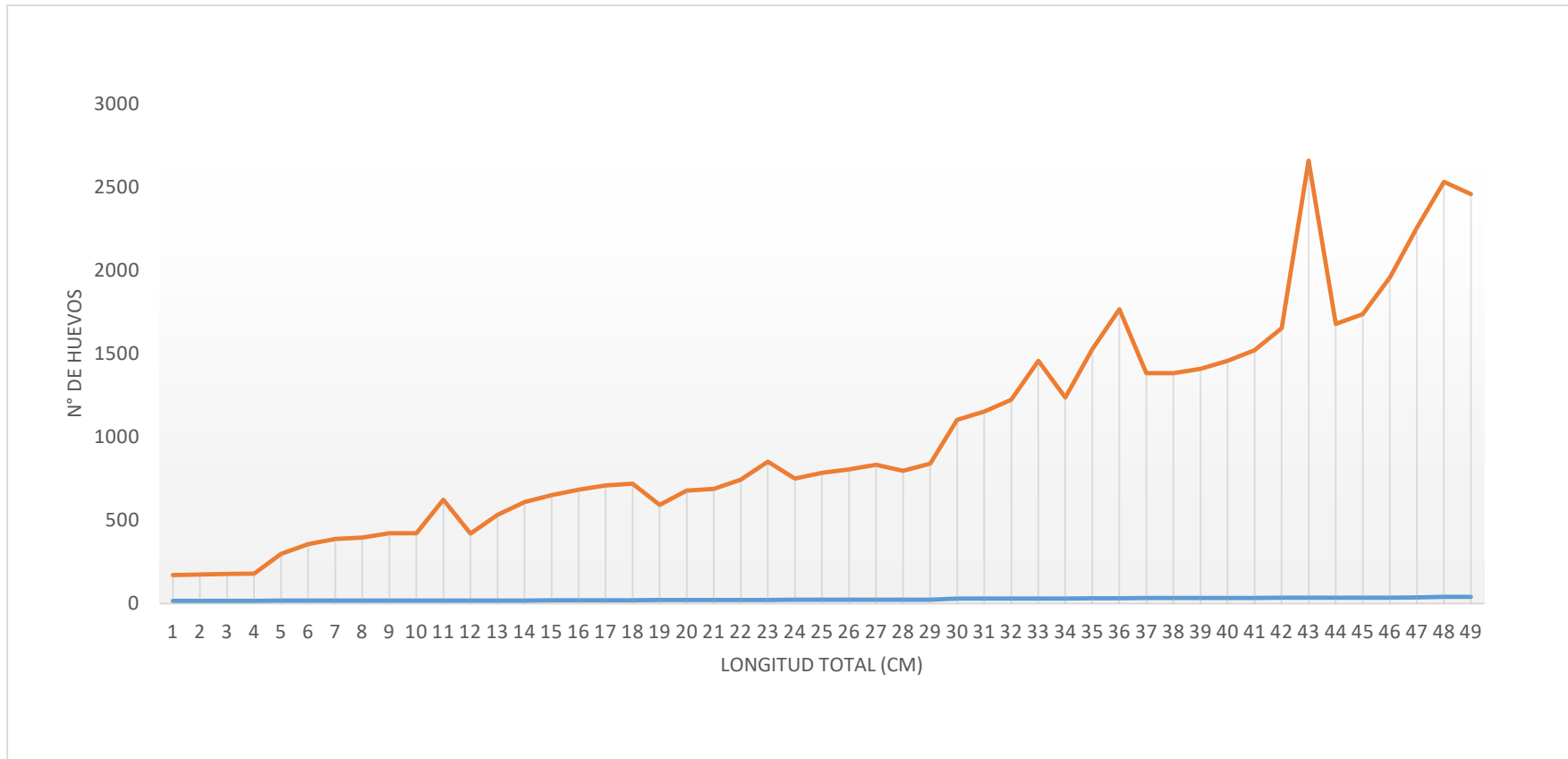
*Figura N°2* Peso (Máximo y Mínimo) y Numero de Huevos.

Interpretación: representa que las reproductoras con un peso de 1750g llegan a tener como máximo 2657 huevos y las reproductoras de 150 g tienen como mínimo 172 huevos



*Figura N°3* Longitud Total (máximo y mínimo) y Longitud Estándar (máximo y mínimo)

Interpretación: Se observa que con en una Longitud Total máxima de 40 cm y con una longitud total estándar máxima de 36 se puede obtener 2657 huevos, por otro lado, se observa que con una longitud total mínima de 17cm con una longitud estándar mínima de 13 cm se puede obtener 172 huevos como mínimo.



*Figura N° 4* Longitud Total - Número de Individuos

Interpretación: Se observa que mientras mayor es la longitud total de la tilapia, el número de huevos va en aumento respectivamente.

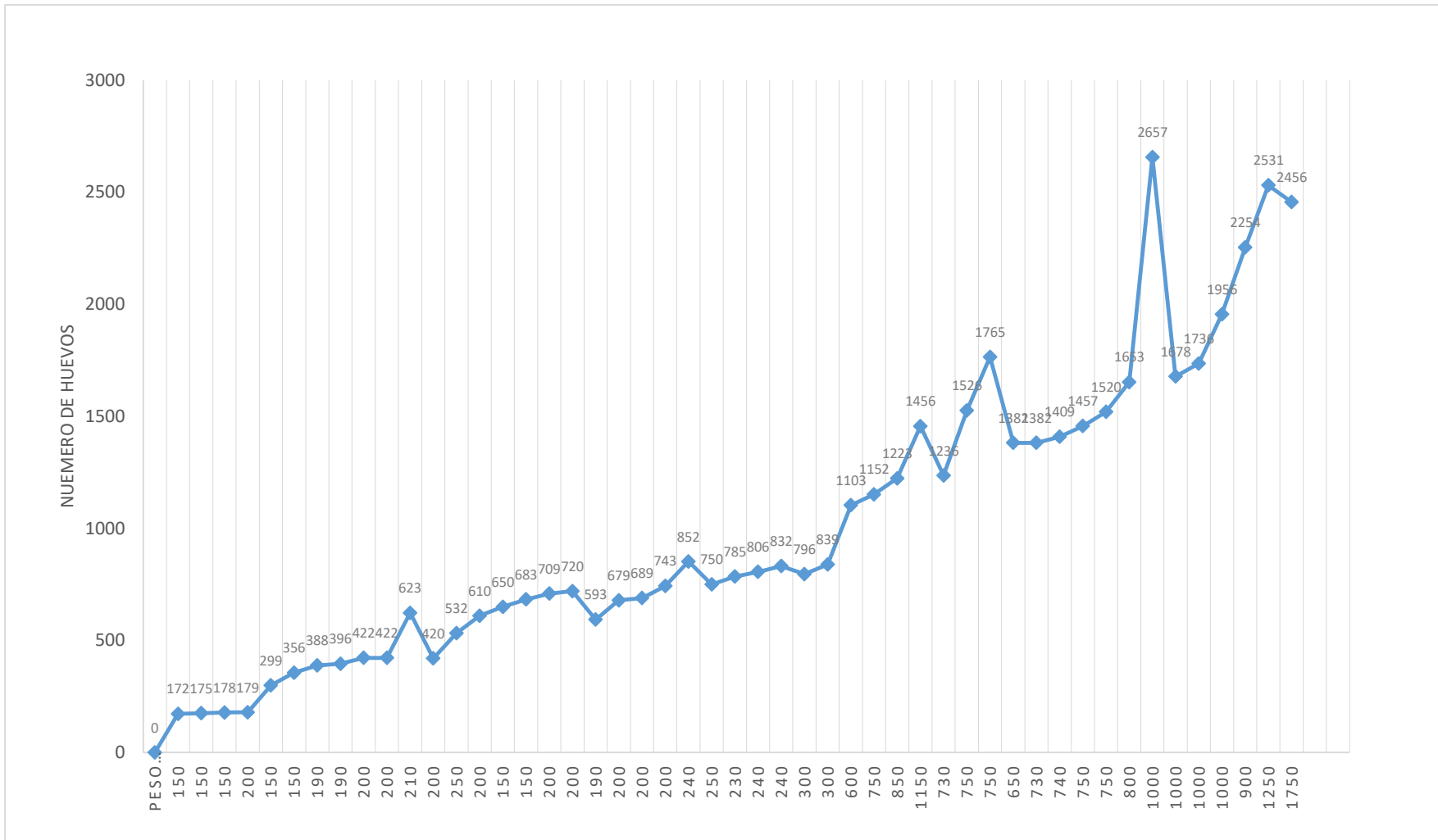
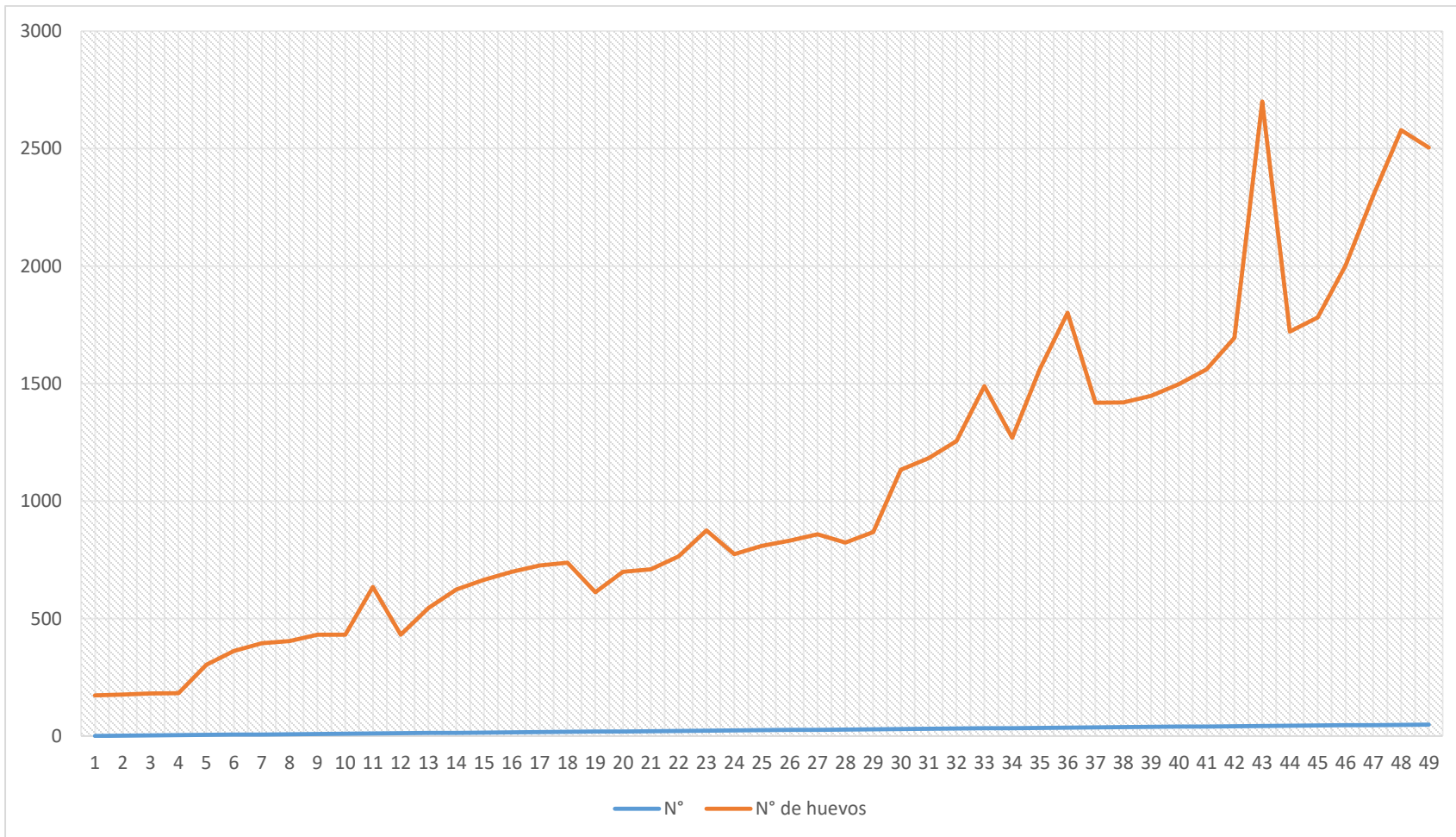


Figura N° 5 Peso - Numero de huevos

Interpretación: Se observa que mientras mayor es la Peso de la tilapia, el número de huevos va en aumento respectivamente.



**Figura N°6 Numero de individuos - N° de Huevos**

Interpretación: Se observa que tanto el número de huevos como de individuos van de forma ascendente.

## 4.2. Descripción de variables y representación en Tablas y Figuras.

### 4.2.1. Descripción de la Variable Longitud Total.

En la Tabla N°05 se muestra las características) de la variable Longitud Total de la Tilapia (*Oreochromis niloticus*) donde se puede apreciar una longitud promedio de 23.62 cm y una desviación típica de 7.363.

En la Figura N°07 se aprecia el histograma dos distribuciones normales traslapadas, esto se debe a que las longitudes totales de las tilapias están distribuidas en dos grupos de longitudes consecutivas una con una acumulación entre 16-23cm y la otra entre 28-40 cm.

Tabla N°5 Longitud total (L.T.) en cm de la Tilapia (*Oreochromis niloticus*)

Longitud total (L.T.) en cm				
N°	Mínimo	Máximo	Promedio	Desv. Tip.
49	17	40	23.62	7.363

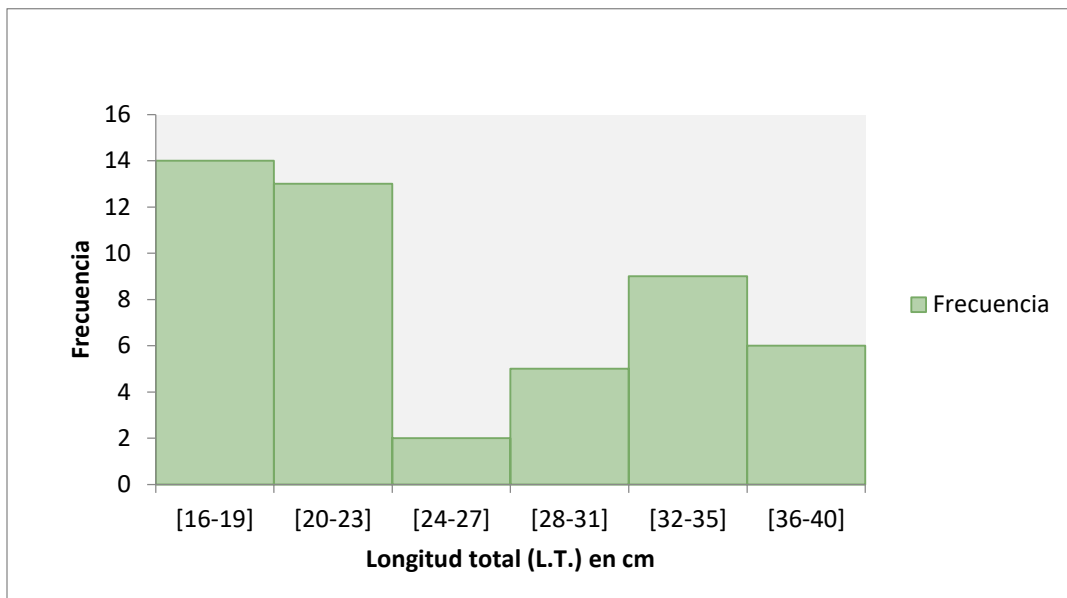


Figura N°07 Histograma de la Longitud Total (L.T) cm de la tilapia (*Oreochromis niloticus*)

**4.2.2. Descripción de variable número de huevos.**

En la tabla N°06 se muestra las características de la variable N° de Huevo de Tilapia (*Oreochromis niloticus*) donde se puede apreciar la media número de huevos de 617.24 unidades y una desviación típica 649.004

En la figura N°08 se aprecia el histograma dos distribuciones normales traslapadas, esto se debe a que las unidades de huevos de las tilapias están distribuidas en dos grupos de longitudes consecutivas una con una acumulación entre 0-17703 unidades y la otra entre 1971-2570 unidades.

Tabla N°06 Características del Número de huevos de la Tilapia (*Oreochromis niloticus*)

N°	Numero de Huevos			
	Máximo	Mínimo	Promedio	Desv. Tip.
49	2657	172	617.24	649.004

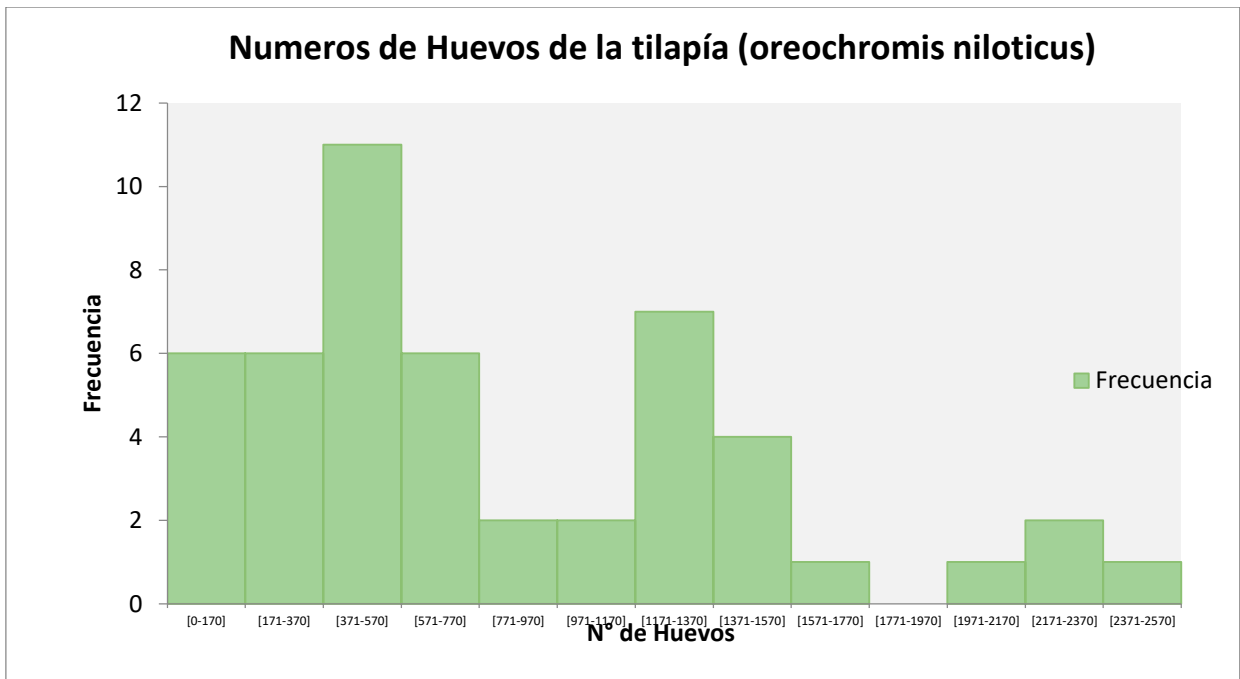


Figura N°08 Histograma del Número de Huevos de la Tilapia (*Oreochromis niloticus*)

### 4.3. Contrastación de hipótesis.

#### 4.3.1. Prueba de Hipótesis Específica 1

En la Tabla N°07, se muestran los resultados obtenidos para realizar el contraste con la hipótesis específica 1: existe relación directamente proporcional entre la longitud estándar y el número de huevo en la tilapia (*Oreochromis niloticus*).

Se logró obtener un valor de correlación de Pearson  $r = 0.954$  con lo cual se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula. Esta relación se puede apreciar en el Figura N°09 ya que se presenta un cumulo alargado de puntos, donde los valores de “y” (N° de huevos) tienen una tendencia de crecimiento lineal conforme los valores de “x” (Longitud Estándar) crecen, por lo que se puede afirmar una existente correlación lineal positiva.

Tabla N°07 *Coeficiente de correlación de Pearson de la Longitud total y el Numero de Huevos*

		<b>Nro. de Huevos</b>
<b>Longitud Estándar</b>	Correlación de Pearson	,954**
	Sig. (bilateral)	0.000
	N	49

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).



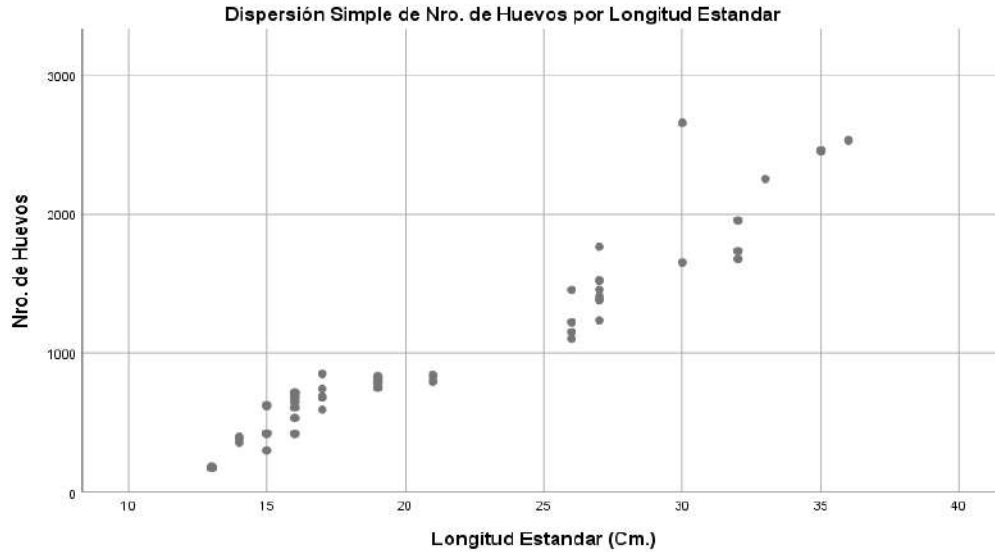


Figura N°09 Relación entre la Longitud estándar y el Número de Huevos.

#### 4.3.2. Prueba de Hipótesis Específica 2:

En la tabla N°08, se muestran los resultados obtenidos para realizar el contraste con la hipótesis específica 2: existe relación directamente proporcional entre el peso y el número de huevo en la tilapia (*Oreochromis niloticus*).

Se logró obtener un valor de correlación de Pearson  $r = 0.917$  con lo cual se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula. Esta relación se puede apreciar en el Figura N°10 ya que se presenta un cumulo alargado de puntos, donde los valores de “y” (N° de huevos) tienen una tendencia de crecimiento lineal conforme los valores de “x” (peso) crecen, por lo que se puede afirmar una existente correlación lineal positiva.

Tabla N°08 Coeficiente de correlación de Pearson del Peso y el Numero de Huevos

		Nro. de Huevos
<b>Peso</b>	Correlación de Pearson	,917**
	Sig. (bilateral)	0.000
	N	49

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

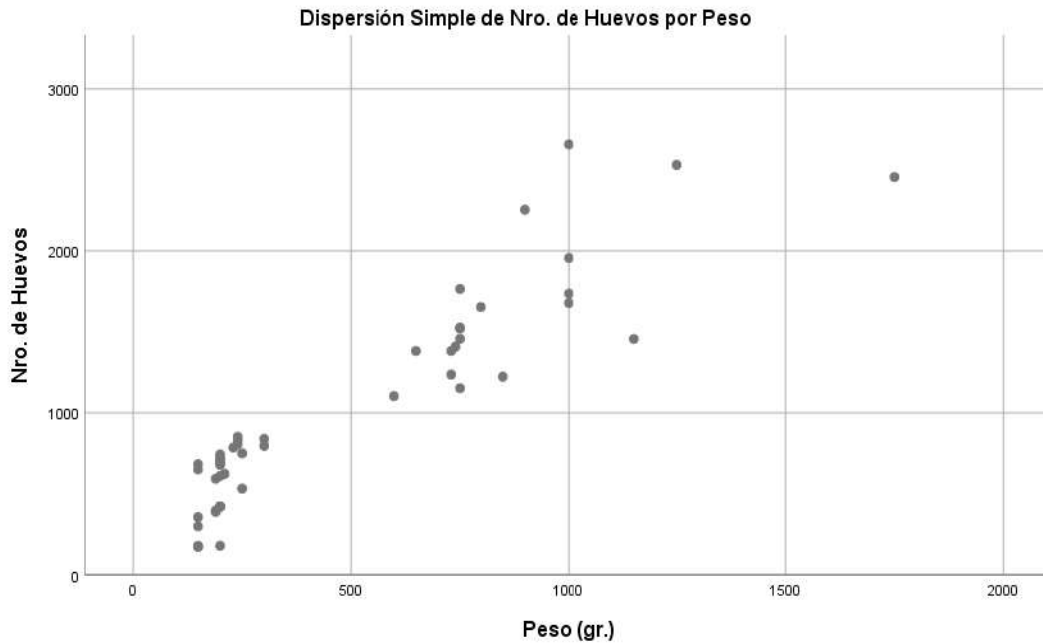


Figura N°10 Relación entre el Peso y Numero de Huevos

#### 4.3.3. Prueba de Hipótesis General:

En la tabla N°09, se muestran los resultados obtenidos para realizar el contraste con la hipótesis específica 3: existe relación directamente proporcional entre la longitud total y el número de huevo en la tilapia (*Oreochromis niloticus*).

Se obtuvo un valor de correlación de Pearson  $r = 0.953$  con lo cual se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula. Esta relación se puede apreciar en el Figura N°11 ya que se presenta un cumulo alargado de puntos, donde los valores de “y” (N° de huevos) tienen una tendencia de crecimiento lineal conforme los valores de “x” (Longitud Total) crecen, por lo que se puede afirmar una existente correlación lineal positiva.

Tabla N°9 Coeficiente de correlación de Pearson de la Longitud Total y el Numero de Huevos

		Nro. de Huevos
<b>Longitud total</b>	Correlación de Pearson	,953**
	Sig. (bilateral)	0.000
	N	49

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

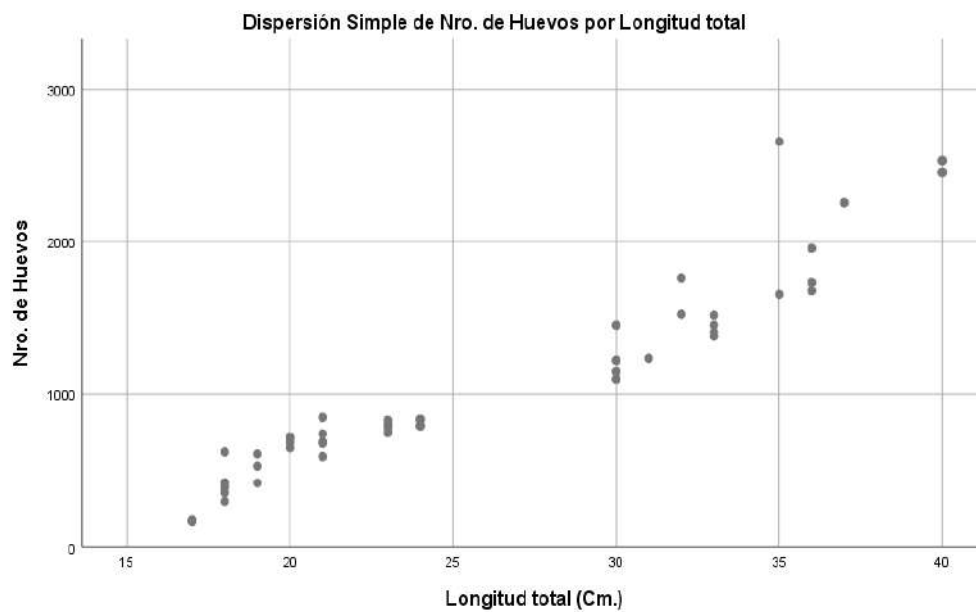


Figura N°11 Relación entre la Longitud Total y Numero de Huevos

## **CAPITULO V: DISCUSION CONCLUSION Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. Discusión:**

Como ya es sabido el problema que dio inicio a esta investigación fue la relación que existe entre la longitud total y el número de huevos de la tilapia (*Oreochromis niloticus*), como es sabido los reproductores sufren influencias de múltiples factores provenientes del medio ambiente, los cuales generan en la especie un estímulo entre hembras. En la actualidad se hace necesario conocer científicamente la relación óptima entre la longitud de las madres versus el número de huevos que estas reportan, por lo que es muy importante estudiar la potencialidad y calidad de los reproductores que se expresa no sólo en su buena salud, tamaño, si bien es cierto que, estudios preliminares, indican que el número de huevos de las hembras ovígeras, está en función al tamaño de las hembras, es necesario realizar un estudio científico que nos permita conocer esta relación tamaño - número de huevos.

A todo ello Soto (2010) sostiene que las hembras que están entre 150 y 300 g desovan aproximadamente de 800-1600 huevos de, en la investigación se ha demostrado que en ejemplares del mismo rango de peso referido por el autor los resultados obtenidos no están dentro del rango ya que se contabilizo entre 172 a 839 huevos.

Paz, P. (2016) refiere que una hembra puede producir de 1.7 a 2.5 huevos por gramo de peso. En la investigación se obtuvo un promedio de 2.095 huevos por gramo de peso lo cual indica que está dentro del rango establecido por el autor referido. Pero si tomamos los límites mínimos y máximos se obtiene un rango de 1.147 a 1.518 lo cual indica que no se encuentra en lo establecido por el autor.

Ruiz Grecia, (2017) en su tesis obtuvo que existen valores promedios en el número de huevos (1649), en el peso de la hembra (551.23 g.), tasa de fecundidad, tasa de fecundidad (3,09 huevos por gramo), talla (30,35 cm) y huevos por centímetro (54,55). Al medir la correlación se pudo determinar estadísticamente que el número de huevos de sobados en contraste con el peso y la talla de las hembras nos muestra que existe una significativa y fuerte relación entre ambas variables, ya que el p-valor se encuentra más cercano a 0. Lo cual difiere con los resultados obtenidos en nuestra tesis una correlación significativa cercana a 1, lo cual contradiciendo con nuestra hipótesis.

Valbuena Rubén, Rosado Rafael, Ruales Carlos (2013), sostienen que, existe relación lineal significativa y directa de las longitudes totales y estándar entre el peso de la reproductora con la cantidad producida de huevos, este último valor fue medido tomando como base el volumen de cada una de las puestas que realizó la especie, lo cual se corrobora con nuestros datos y resultados obtenidos.

Perdomo Daniel et al (2020) en su publicación mencionan que las múltiples variedades del género *Oreochromis* tienen muchas varianzas en su fecundidad, y que estas son influenciadas por factores de producción, tal es el caso de la edad, tamaño de

la hembra, calidad de agua y alimentación. Lo cual concuerda con los resultados concluidos y con las condiciones que se dieron durante el proceso de investigación.

Llantoy & Corasma (2014) reportan que la relación existente entre longitud total y el número de huevos en el (*Cryphios caementarius*), obedece a que, el número de huevo va en aumento en la medida que la especie en estudio adquiere tamaños cada vez mayores, lo cual concuerda con los resultados obtenidos en nuestra investigación.

## 5.2. Conclusiones:

- Con respecto a la hipótesis general: Existe relación entre la longitud total y el número de huevos de la tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el laboratorio larval - Huacho. Existiendo una correlación  $r = 0.953$ , con un nivel de confianza de 95.3%, lo que obedece a que el número de huevos va en aumento en la medida de que la especie en estudio adquiere tamaño cada vez mayores
- Respecto a la hipótesis específica 1: Existe relación entre la longitud estándar y el número de huevos de la tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el laboratorio larval - Huacho. Existe una relación  $r = 0.954$
- Respecto a la hipótesis alterna 2: Existe relación entre el peso y el número de huevos de la tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el laboratorio larval - Huacho. Existe una relación  $r = 0.917$

### **5.3. Recomendaciones:**

- Al existir diferencias entre lo reportado por Paz y Soto en cuanto a las cantidades huevo de las especies que se encuentran en el mismo peso y lo reportado en nuestros estudios, debe ampliarse el estudio con especies del mismo rango de peso.
- Mejorar los métodos de manipulación para la captura de las tilapias en la obtención de huevos, para evitar que estos sean expulsados de la boca debido al estrés que sufren a ser capturadas y retiradas de los estanques.
- Un factor importante para considerar sería el tamaño de la boca de las tilapias, debido a que el proceso de incubación de los huevos la realizan en ellas.



## CAPITULO VI: LISTA DE REFERENCIA.

### 6.1. Fuentes bibliográficas:

- Admin. (17 de 07 de 2018). *Consultoria*. Obtenido de Recursos Humanos: <https://revistaconsultoria.com.mx/crecimiento-desarrollo-organizacion/#:~:text=Crecimiento%3A%20aumento%20imperceptible%20y%20gradual,la%20importancia%20de%20una%20cosa>.
- Aguilera, P., & Noriega, P. (1985). *La tilapia y su cultivo*. Mexico D F.: Secretaria de Pesca FONDEPESCA.
- Alcántar, J., Santos, C., Raúl, M., & Antonio, c. (2014). *Manual para la producción de supermachos de tilapia del Nilo (Oreochromis niloticus)*. Oaxaca: Diseño Editorial de I.D. Carol Castro Reyes.
- Asociacion de Academiasde la Lengua española. (2021). *DLE*. Obtenido de Real Academia Española: <https://dle.rae.es/relaci%C3%B3n>
- Asosacion de Academias de la Lengua Española. (2021). *DLE*. Obtenido de REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: <https://dle.rae.es/huevo>
- Baltazar, P., & Alfredo, P. (s.f.). *MANUAL DE CULTIVO DE TILAPIA*. PERU: FONDO NACIONAL DE DESARROLLO PESQUERO-FONDEPES.
- Biología: Tipos De Reproducción. Guía De Temas Para El Examen UNAM. (15 de 04 de 2021). *Unitips*. Obtenido de <https://blog.unitips.mx/contenido-de-examen-unam-tipos-de-reproduccion>
- Castillo, L. (2011). *03 AGP 85 Revision Literatura, La especie*. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/211/10/03%20AGP%2085%20REVISION%20LITERARIA.pdf>
- Castillo, L. (2011). Tilapia Roja 2011 una Evolucion de 29 años. *De la incertidumbre al éxito*.
- Editorial Definición MX. (09 de 04 de 2014). *Definición*. Obtenido de <https://definicion.mx/recursos/>
- FONDEPES. (2014). *Manual para la produccion de la tilapia del Nilo (oreochromis niloticus)*. Lima : Ministerio de la Produccion.
- Gómez, J., Peña, B., Ugarte, S., & M, G. (2003). Aspectos reproductivos de Oreochromis niloticus (Perciformes: Cichlidae) en el lago Coatetelco, Morelos, México. *Revista de Biología Topical*, 221-228.
- Hernández, J., & González, A. (2016). *Incubación artificial y reversión sexual de tilapia*. Cuba: UEB.
- Hispano. (19 de 04 de 2015). *AMIGO PARA SIEMPRE*. Obtenido de ANATOMIA ANIMAL: [https://ayudahispano-3000.blogspot.com/2015/04/anatomia-animal\\_40.html](https://ayudahispano-3000.blogspot.com/2015/04/anatomia-animal_40.html)
- Hulata, G. (1997). Large-scale tilapia Alevines production in Isra. *The Israeli Journal of Aquaculture-Bamidgeh* 49, 174-179.
- Julián, P. P., & Ana, G. (2009). *DEFINISION.DE*. Obtenido de <https://definicion.de/longitud/>

- Llantoy, Z., & Corasma, R. (2014). *Relacion entre longitud Total y el numero de huevos del *Cryphiops caementarius* (MOLINA 1782), del Rio Pativilca-Perú*. Huacho: Universidad Nacional Jose Faustino Sánchez Carrión.
- Mendoza, D. (2011). *PANORAMA DE LA ACUICULTURA MUNDIAL, AMERICA LATINA Y EL CARIBE Y EN EL PERÚ*. Lima: Dirección General de Acuicultura, Ministerio de la Producción.
- Moura, P., Moreira, R., Teixeira, E., Moreira, A., Lima, F., & Farias, W. (2011). *Desenvolvimento larval e influência do peso das fêmeas na fecundidade da tilápia*. Pernambuco: Revista Brasileira de Ciências Agrárias.
- Museo de Historia Natural. (2017). *Limnologia*. Obtenido de <https://museohn.unmsm.edu.pe/limnologia.html#:~:text=Qu%C3%A9%20es%20Limnologia%20y%20sus%20aspectos%20f%C3%ADsicos%20y%20qu%C3%ADmicos%20y%20biol%C3%B3gicos>.
- Moura, P., Moreira, R., Teixeira, E., Moreira, A., Santos, F., & Farias, E. (2011). *Desenvolvimento larval e influencia do peso*. Brasil.
- Patricio, P. (11 de Noviembre de 2016). *Zamorano*. Obtenido de <https://www.zamorano.edu/2016/11/11/reproduccion-la-tilapia/>
- Perdomo, D., Corredor, Z., Reyna, Y., Gonzales, M., Moratinos, P., & Perea, F. (2020). *Influencia del tamaño, la variedad y la proporción de sexo en la reproducción de huevos de tilapia (*Oreochromis* spp) en un sistema tropical intensivo al aire libre*. 5.
- Perdormo, D., Fernando, P., & Pedro, M. (2017). *Recolección Semanal De Huevos Embrionados De Tilapias (*Oreochromis* Spp.)*. Tujillo: Universidad de Los Andes-Venezuela.
- Prieto, A., & Olivero, M. (2002). *Incubación artificial de huevos embrionados de Tilapia Roja*. Medellín: Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, Universidad de Antioquia, Grupo de Fisiología y Biotecnología de la Reproducción – Biogénesis.
- Ruben, V., Rafael, R., & Carlos, D. (2013). *Relación entre factores dimensionales y de composición en la determinación de la calidad del huevo en tilapia roja (*Oreochromis* spp)*. *REVISTA LASALLISTA DE INVESTIGACIÓN*.
- Ruiz, G. (2017). *Fecundidad y tasa de supervivencia en larvas y alevines de *Oreochromis niloticus* "tilapia" (Linnaeus, 1758) en condiciones de laboratorio*. Piura: Tesis.
- Saavedra, M. (2006). *Manejo del cultivo de tilapia*. Managua.
- Soto, J. (2010). *CULTIVO DE TILAPIA EN ESTANQUERÍA RECUBIERTA CON PLÁSTICO IMPERMEABILIZANTE BAJO UN SISTEMA DE RECIRCULACION, RANCHO SAN LUIS*. Campexe: GRUPO CONSULTOR ACUÍCOLA, S.C.
- Suresh, A. (2000). *Ultimo avances en el manejo de reproductores de tilapia*. *Revista AcuaTic*, 17-20.
- Toledo, J. (2005). *Cultivo de tilapia*. *I Taller Seminario de Acuicultura Continental*, (pág. 27). Argentina.
- Universidad Veracruzana. (23 de 03 de 2021). *Centro de Estudios y Servicios de Salud*. Obtenido de <https://www.uv.mx/veracruz/cess/vinculacion-y-extension/laboratorio/>
- Villa, J. (1982). *Peces nicaragüences de agua dulce*. Nicaragua.

## ANEXO N°01

Foto N°1 Estanque con las tilapias (*Oreochromis niloticus*) reproductoras



Foto N°2 Huevos de tilapia para realizarse el conteo y la comparación volumétrica



Foto N°03 Huevos en un balde producto de la recolección.



Foto N°4 Revisión de la boca de la tilapia para verificar si contienen huevos



Foto N°5 colecta de tilapia (*Oreochromis niloticus*)



Foto N°6 Colecta de la tilapia (*oreochromis niloticus*) para ser colocada en un dino



ANEXO N°02

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO	PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	POBLACION Y MUESTRA
<p><b>“RELACIÓN ENTRE LA LONGITUD TOTAL Y EL NÚMERO DE HUEVOS DE LA TILAPIA (<i>Oreochromis niloticus</i>) EN EL LABORATORIO LARVAL – HUACHO”</b></p>	<p><b>PROBLEMA GENERAL</b></p> <p>¿Existirá relación entre la longitud total y el número de huevos de la tilapia <i>Oreochromis niloticus</i> en el laboratorio larval - Huacho?</p> <p><b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Cuál será la relación entre la longitud estándar y el número de huevos de la tilapia <i>Oreochromis niloticus</i> en el laboratorio larval - Huacho?</li> <li>2. ¿Cuál es la relación entre el peso total y el número de huevos de la tilapia <i>Oreochromis niloticus</i> en el laboratorio larval- Huacho?</li> </ol>	<p><b>OBJETIVOS GENERAL</b></p> <p>Determinar la relación entre la longitud total y el número de huevos de la tilapia <i>Oreochromis niloticus</i> en el laboratorio larval - Huacho.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Encontrar la relación entre la longitud estándar y el número de huevos de la tilapia <i>Oreochromis niloticus</i> en el laboratorio larval - Huacho.</li> <li>2. Conocer la relación entre el peso total y el número de huevos de la tilapia <i>Oreochromis niloticus</i> en el laboratorio larval Huacho.</li> </ol>	<p><b>Hipotesis General</b></p> <p>Existe relación entre la longitud total y el número de huevos de la tilapia <i>Oreochromis niloticus</i> en el laboratorio larval - Huacho.</p> <p><b>Hipotesis Especificos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Existe relación entre la longitud estándar y el número de huevos de la tilapia <i>Oreochromis niloticus</i> en el laboratorio larval - Huacho.</li> <li>2. Hay relación entre el peso total y el número de huevos de la tilapia <i>Oreochromis niloticus</i> en el laboratorio larval - Huacho.</li> </ol>	<p><b>Variable</b></p> <p><b>Independiente:</b></p> <p><i>Longitud total</i></p> <p><b>Dependiente:</b> <i>Numero de huevos.</i></p>	<p><b>Población</b></p> <p>Estará representada por 100 reproductores <i>Oreochromis niloticus</i></p> <p><b>Muestra</b></p> <p>Estará representado por 49 unidades de la población.</p>

