

UNIVERSIDAD NACIONAL JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION

FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA PESQUERA



TESIS

**“MANEJO TECNICO DEL SEXADO DE LA TILAPIA NILOTICA
(Oreochromis niloticus) EN LA PISCIGRANJA EL PARAISO DE YENI”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO PESQUERO

PRESENTADO POR:

BACHILLER: NARDA SIRLEI PEÑA CELESTINO

BACHILLER: SARAHY TATIANA TORRES DE LA SOTA

ASESOR: M (o) RAMON LEON YOVERA

HUACHO-PERÚ

2021

ASESOR

Mg. Ing. RAMÓN LEÓN YOVERA

M (O) Ramón León Yovera
Catedrático CIP N° 033425


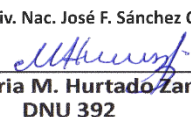
JURADOS

Univ. Nac. José Faustino Sánchez Carrión

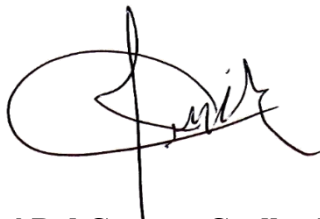
Dr. FÉLIX TORRES PÉREZ
DNP 178

Dr. Félix Torres Pérez

PRESIDENTE

 Univ. Nac. José F. Sánchez Carrión

M(a). María M. Hurtado Zamora
DNU 392

Ing. María Melita Hurtado Zamora

SECRETARIO

Ing. José Del Carmen Cuellar Reyes
CIP N° 033425

VOCAL

DEDICATORIA

La presente tesis se la dedicamos al omnipotente creador del universo, por permitirnos alcanzar este logro tan maravilloso en nuestras vidas. Por los éxitos y las dificultades que nos han enseñado a creer más en nosotras. A nuestros hijos por ser nuestra fuente de inspiración y motivación para poder superarnos constantemente en nuestro vivir. A nuestros padres y hermanos quienes con sus palabras permanente de ánimos no dejaban que decayéramos y que siguiéramos adelante y siempre ser perseverantes y cumplir nuestros ideales.

Narda y Sarahí

AGRADECIMIENTO

Al Maestro Ramón León Yovera, asesor de nuestra tesis por su acertada orientación en el desarrollo del presente estudio, a nuestros profesores de la Universidad por los conocimientos y experiencias enseñadas; a nuestros compañeros de estudios, quienes siempre estuvieron alentándonos para que este sueño se cumpla; asimismo a todas las personas que de una u otra manera apoyaron la culminación de esta tesis.

Narda y Sarahí

CONTENIDO

DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
RESUMEN	9
ABSTRAC	10
INTRODUCCIÓN	11
Capítulo I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.1. Descripción de la Realidad Problemática	14
1.2. Formulación del problema	15
1.2.1. Problema General	15
1.2.2. Problemas Específicos	15
1.3. Objetivos de la Investigación	16
1.3.1. Objetivo General	16
1.3.2. Objetivos específicos	16
1.4. Justificación de la investigación	16
1.5. Delimitación del estudio	17
1.6. Viabilidad del estudio	17
Capítulo II: MARCO TEÓRICO	18
2.1. Antecedentes de la Investigación	18
2.2. Bases Teóricas	22
2.3. Definiciones conceptuales (definición de términos base)	22
2.4. Formulación de Hipótesis	31
2.4.1. Hipótesis General	31
2.4.2. Hipótesis Específicas	32

Capítulo III: METODOLOGÍA	33
3.1. Diseño Metodológico	33
3.1.1. Tipo de investigación	33
3.1.2. Ubicación Geográfica	33
3.1.3. Nivel de investigación	34
3.1.4. Diseño	34
3.1.5. Enfoque	34
3.2. Población y Muestra	34
3.3.1. Población	34
3.3.2. Muestra	35
3.3. Operacionalización de Variables e Indicadores	35
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	35
3.4.1. Técnicas empleadas	35
3.4.2. Descripción de los instrumentos	36
3.5. Técnicas para el procesamiento de la información	36
Capítulo IV: RESULTADOS (Presentación de tablas e interpretaciones)	37
Capítulo V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	48
5.1. Discusión	48
5.2. Conclusiones	50
5.3. Recomendaciones	51
Capítulo VI: FUENTES DE INFORMACION	52
6.1. Fuentes Bibliográficas	52
6.2. Fuentes Electrónicas	53
ANEXOS	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Selección de ejemplares de tilapias por grupos	37
Tabla 2: Determinación del sexo de ejemplares de tilapias por la forma del cuerpo – Grupo I	38
Tabla 3: Determinación del sexo de ejemplares de tilapias por la forma del cuerpo – Grupo II	39
Tabla 4: Determinación del sexo de ejemplares de tilapias por la forma del cuerpo – Grupo III	40
Tabla 5: Determinación del sexo de ejemplares de tilapias por la forma del cuerpo – Grupo IV	41
Tabla 6: Determinación del sexo de ejemplares de tilapias por la forma del cuerpo – Grupo V	42
Tabla 7: Sexado de ejemplares de tilapia, observando el poro genital - Grupo I	43
Tabla 8: Sexado de ejemplares de tilapia, observando el poro genital - Grupo II	44
Tabla 9: Sexado de ejemplares de tilapia, observando el poro genital - Grupo III	45
Tabla 10: Sexado de ejemplares de tilapia, observando el poro genital - Grupo IV	46
Tabla 11: Sexado de ejemplares de tilapia, observando el poro genital - Grupo V	47

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1: Tesista observando estanque de tilapias	56
Fotografía 2: Tesista observando tilapias en estanque	56
Fotografía 3: Tilapias en estanque	56
Fotografía 4: Grupo de tilapias en estanque	56
Fotografía 5: Ejemplares de tilapias en estanque	56
Fotografía 6: Tesistas observando a las tilapias	56
Fotografía 7: Seguimiento a ejemplares de tilapias	57
Fotografía 8: Tesista con ejemplar muestra	57
Fotografía 9: Tesista manipulando a tilapia	57
Fotografía 10: Ejemplar hembra de tilapia	57
Fotografía 11: Poros genitales de tilapia hembra	57
Fotografía 12: Ejemplar de tilapia macho	57
Fotografía 13: Poros genitales de tilapia macho	57

RESUMEN

Objetivo general, mostrar el manejo técnico del sexado de la Tilapia Nilótica (*Oreochromis niloticus*) en la piscigranja el Paraíso de Yeni - Barrio de Luriamá, Distrito de Santa María, Provincia de Huaura, Región Lima, Tipo de investigación, investigación aplicada; nivel de la investigación, descriptivo pre experimental; diseño, pre experimental. Población, 500 ejemplares de tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*); muestra 100 individuos de tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*). Resultados: Se seleccionaron, de acuerdo a la edad, longitud y peso, 5 grupos de la muestra de 100 ejemplares de tilapias para sexarlas (20 cada grupo); según la forma del cuerpo de las tilapias, se identificaron 86 machos (86 %) y 14 hembras (14 %); lo que coincidió con la cantidad y porcentaje en la identificación del sexo por medio de la observación de los poros genitales de las tilapias sexadas. Conclusiones: La selección de peces en grupos, permitió un trabajo adecuado para la determinación del porcentaje (%) de machos y hembras, de los ejemplares de tilapia sexados; la forma del cuerpo de los individuos de tilapia, permitió la determinación del porcentaje (%) de machos y hembras, de los ejemplares sexados; la observación de los poros genitales permitió la identificación del sexo de los ejemplares de tilapias y por lo tanto el porcentaje (%) de machos y hembras; Se efectuó un manejo técnico acertado, del sexado de la Tilapia Nilótica (*Oreochromis niloticus*) en la Piscigranja el Paraíso de Yeni - Barrio de Luriamá, Distrito de Santa María, Provincia de Huaura, Región Lima

Palabras Clave: Tilapia, sexado, piscigranja, manejo, técnico

ABSTRACT

General objective, to show the technical management of the sexing of the Nilotic Tilapia (*Oreochromis niloticus*) in the fish farm El Paraíso de Yeni - Barrio de Luriamá, District of Santa María, Province of Huaura, Lima Region, Type of research, applied research; level of research, descriptive pre-experimental; design, pre experimental. Population, 500 specimens of nilotic tilapia (*Oreochromis niloticus*); shows 100 individuals of nilotic tilapia (*Oreochromis niloticus*). Results: According to age, length and weight, 5 groups were selected from the sample of 100 specimens of tilapia for sexing (20 each group); According to the body shape of the tilapia, 86 males (86%) and 14 females (14%) were identified; which coincided with the quantity and percentage in the identification of sex through the observation of the genital pores of the sexed tilapias. . Conclusions: The selection of fish in groups allowed adequate work to determine the percentage (%) of males and females of the sexed tilapia specimens; the body shape of the tilapia individuals allowed the determination of the percentage (%) of males and females of the sexed specimens; The observation of the genital pores allowed the identification of the sex of the tilapia specimens and therefore the percentage (%). males and females; Successful technical management of the sexing of the Nilotic Tilapia (*Oreochromis niloticus*) was carried out in the Piscigranja el Paraíso de Yeni - Luriamá District, Santa María District, Huaura Province, Lima Region

Key Words: Tilapia, sexing, fish farm, management, technical

INTRODUCCIÓN

La presente investigación trata sobre manejo técnico del sexado de la Tilapia Nilótica, teniendo como centro de operaciones la piscigranja El Paraíso de Yeni. Este estudio se realizó en base a actividades técnicas consistentes en: la selección de las tilapias por grupos según su edad, longitud y peso; la observación de la forma y coloraciones del cuerpo de los especímenes de tilapia y las observaciones de los poros genitales de los ejemplares de tilapia.

Para el sustento teórico de este trabajo se tomó en cuenta los siguientes estudios referenciales que se han realizado a nivel nacional e internacional. Hurtado (2017) “Tecnología de la Inducción Sexual en Tilapias”. Universidad Agraria de la Selva - Facultad de Zootecnia. Huánuco-Perú, menciona que una de la manera más común de verificar la inversión sexual es, analizar las características sexuales de nivel secundario que los especímenes presentan. Estas se pueden observar cuando las especies han aumentado su tamaño; en la tilapia nilótica se puede determinar el sexo mediante la observación de los poros genitales, ya que los machos presentan dos y las hembras presentan tres. Estas peculiaridades se observan de manera clara cuando los especímenes miden 5 cm. a más.

Bocek (2016) “Cultivo de Machos de Tilapia Sexados A Mano” .International Center For Aquaculture And Aquatic Environments Auburn University, sostiene que con la experiencia, el criador de peces puede diferenciar con cierta facilidad en la tilapia, al macho de la hembra, cuando los éstos tienen mínimamente 10 cm de longitud (20 g. aproximadamente), el sexo se puede visualizar examinando la papila genital del pez. Los experimentados piscicultores son capaces de sexar manualmente aproximadamente 2 000 ejemplares al día con una certeza de 80 a 90%.

Cerdá, Pérez, Zaragoza y Fernández (1998) “Crecimiento de Tilapias (*Oreochromis Niloticus*, L.) Con Piensos Extrusionados de Diferente Nivel Proteico”. Departamento de Ciencia Animal. Universidad Politécnica. Valencia-España, señala que la utilización nutritiva y desarrollo de tilapias (*Oreochromis niloticus*) de pesos al inicio 6,6 g (Experimento N° 1) y 12,2 g (Experimento N°2) la alimentación fue piensos extrusionados con 3 niveles de proteína: 29 %, 34% y 39%; y 3 niveles de carbohidratos: 48%, 43% y 36%, respectivamente. La sexualidad de las tilapias tuvo un impacto significativo en el crecimiento, los machos tuvieron un mayor crecimiento que las hembras.

Calderon (2018) “Análisis del proceso productivo de tilapia (*Oreochromis sp.*) en la estación experimental Monterrico del centro de estudios del mar y acuicultura (CEMA), USAC, Guatemala” menciona que una metodología para la producción de tilapia, desde la siembra hasta la cosecha adaptada a las condiciones de la estación experimental de Monterrico, se hizo a través de un manual práctico en el cual se tomaron en cuenta todos los aspectos relacionados a la producción bajo un sistema de cultivo semi-intensivo, incluyendo normativas y regulaciones, planteados por instituciones involucradas (CEMA, MAGA-DIPESCA Y MARN).

La Cruz. (2008) “Cultivo de tilapia en estanquería rústica” Tabasco-México, indica que los parámetros pertinentes, interactúan en el ambiente natural del lugar elegido para la construcción de una piscigranja de cultivo semi-intensivo de tilapia, que contó con 4 estanques a tajo abierto, estructura de forma óptima. El aporte para la acuicultura resulta motivadora, dado que son propuestas alternativas sustentables para cimentar este sector y apoya a una solución efectiva de la problemática de los lugares bajos y que no tienen ninguna utilización

agropecuaria, asimismo contribuye a generar puestos de trabajos y al crecimiento de la acuicultura de la tilapia.

Como se puede apreciar en los estudios anteriores, hay interés a nivel nacional e internacional para fomentar el cultivo de la Tilapia Nilótica (*Oreochromis Niloticus*), bajo varios puntos de vistas técnicos , de manera sustentable y sistematizada, es por eso que las razones específicas de la ejecución de la presente investigación es porque actualmente es necesario apoyar el cultivo de esta especie en la región Lima , para que los que crían esta especie cuenten con informaciones fundamentadas de como seleccionar especímenes machos de tilapia, para mejorar sus producciones.

La hipótesis general, demostrada en este estudio es: Manejo técnico acertado del sexado de la Tilapia Nilótica (*Oreochromis niloticus*) en la piscigranja el Paraíso de Yeni - Barrio de Luriamá, Distrito de Santa María, Provincia de Huaura, Región Lima; asimismo el objetivo general, mostrar el manejo técnico del sexado de la Tilapia Nilótica (*Oreochromis niloticus*) en este mismo centro piscícola.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la Realidad Problemática

Tilapia nilótica es un tipo de pez que habita en el río Nilo en África. En el mundo está considerada como la segunda especie que se cultiva. Es una gran filtradora. Para ser cultivada con fines comerciales es aconsejable utilizar alevinos machos por su mayor crecimiento y para no permitir su rápida reproducción, evitando así problemas serios al proceso productivo por superpoblaciones, competencia por espacio, alimento, oxígeno y la rápida difusión de enfermedades.

En algunos lugares de la Región Lima, se ha observado que esta especie se está criando sin tomar en cuantos importantes aspectos técnicos, entre otros el sexado adecuado de ejemplares para el inicio de un proceso productivo.

Por esta razón se presenta la siguiente tesis “Manejo Técnico del Sexado de la Tilapia Nilótica (*Oreochromis niloticus*) en la Piscigranja El Paraíso de Yeni - Barrio de Luriana, Distrito de Santa María, Provincia de Huaura, Región Lima” tendiente a una eficiente crianza de esta especie (machos) que signifique una mejora productiva, en beneficio de los acuicultores y de la población involucrada en esta actividad.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General

¿Cómo realizar el Manejo Técnico del Sexado de la Tilapia Nilótica (*Oreochromis niloticus*) en la Piscigranja el Paraíso de Yeni - Barrio de Luriama, Distrito de Santa María, Provincia de Huaura, Región Lima?

1.2.2. Problemas Específicos

1) ¿De qué manera la selección de peces incide en la determinación del porcentaje (%) de hembras y porcentaje de machos (%)?

2) ¿De qué manera la forma del cuerpo incide en la determinación del porcentaje (%) de hembras y porcentaje de machos (%)?

3) ¿De qué manera la observación del poro genital incide en la determinación del porcentaje (%) de hembras y porcentaje de machos (%)?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo General

Mostrar el Manejo Técnico del Sexado de la Tilapia Nilótica (*Oreochromis niloticus*) en la Piscigranja el Paraíso de Yeni - Barrio de Luriamá, Distrito de Santa María, Provincia de Huaura, Región Lima

1.3.2. Objetivos Específicos

- 1) Demostrar como la selección de peces incide en la determinación del porcentaje (%) de hembras y porcentaje de machos (%).
- 2) Detallar como la forma del cuerpo incide en la determinación del porcentaje (%) de hembras y porcentaje de machos (%).
- 3) Explicar como la observación del poro genital incide en la determinación del porcentaje (%) de hembras y porcentaje de machos (%).

1.4. Justificación de la investigación

La presente investigación se orientó al conocimiento del manejo real del sexado de la especie hidrobiológica Tilapia Nilótica (*Oreochromis niloticus*) cuyo cultivo tiene importancia económica, y para lograr una buena producción en la crianza de la misma, debe tenerse muy en consideración su sexo, toda vez que se sabe que con los machos, se

logran mejores resultados, por esta razón hay que manejar y difundir a los acuicultores como realizar el sexado de esta especie en campo, para lograr mayores beneficios.

1.5. Delimitación del estudio

El estudio se realizó en la piscigranja el Paraíso de Yeni, eligiendo una población de 500 ejemplares de tilapia nilótica de los cuales se seleccionó una muestra de 100 individuos de esta especie. La investigación se ejecutó durante el segundo semestre del año 2019.

1.6. Viabilidad del estudio

La viabilidad del estudio se sustentó en que existen informaciones validadas de sexado de la tilapia nilótica; asimismo se contó con la unidad técnica acuícola disponible. Las tesisistas contaron con la disponibilidad de tiempo y recursos económicos para realizar los trabajos de campo, contaron también con la orientación pertinente del asesor, y el apoyo de personal profesional, personal de campo y administrativo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

Hurtado (2017) Curso “Tecnología de la Inducción Sexual en Tilapias”. Universidad Agraria de la Selva - Facultad de Zootecnia. Huánuco-Perú, concluye entre otras, que una de la manera más común de verificar la inversión sexual es:

- Analizar las características sexuales de nivel secundario que los especímenes presentan.

Estas particularidades se pueden observar cuando las especies han aumentado su tamaño, por ejemplo, en la tilapia nilótica se puede determinar el sexo mediante la observación de los poros genitales (ventrales), ya que los machos presentan dos y las hembras presentan tres. Estas peculiaridades se observan de manera clara cuando los especímenes miden 5 cm. a más.

Bocek (2016) en el Manual “Cultivo de Machos de Tilapia Sexados A Mano” International Center For Aquaculture And Aquatic Environments Auburn University, concluye que con la experiencia, el criador de peces puede diferenciar con cierta facilidad en la tilapia, al macho de la hembra. Cuando los ejemplares tienen mínimamente 10 cm de longitud (20 g. aproximadamente), el sexo se puede visualizar examinando la papila genital en la zona del vientre del pez. Los experimentados piscicultores son capaces de

sexar manualmente aproximadamente 2 000 ejemplares al día con una certeza de 80 a 90%. Esto quiere decir que siempre ocurre una mínima reproducción. Sin embargo este procedimiento es algo tedioso, se manosea mucho a la tilapia y no es efectivo al 100%. Este método puede ser usado por criadores de peces con limitados recursos económico y que desean poco a poco desarrollar producción comercial de peces.

Es recomendable realizar el sexado de peces a primeras horas de la mañana, a fin de evitar que aumente el "stress" en los especímenes al aumentar la temperatura del recurso hídrico. Es aconsejable que el agua de los recipientes se mantenga fresca para que los peces se mantengan vivos. Los peces no deben ser alimentados 48 horas antes de inicio del sexado a fin de evitar el "stress". Se debe suspender también la fertilización de los estanques 1 semana antes de vaciarlos

Cerdá, Pérez, Zaragoza y Fernández (1998) en el Artículo Científico "Crecimiento de Tilapias (*Oreochromis Niloticus*, L.) Con Piensos Extrusionados de Diferente Nivel Proteico". Departamento de Ciencia Animal. Universidad Politécnica. Valencia-España, concluyen, que se analizó la utilización nutritiva y desarrollo de tilapias (*Oreochromis niloticus*) de pesos al inicio 6,6 g (Experimento N° 1) y 12,2 g (Experimento N°2) la alimentación fue piensos extrusionados con 3 niveles de proteína: 29 %, 34% y 39%; y 3 niveles de carbohidratos: 48%, 43% y 36%, respectivamente. No hubo diferencias significativas en el desarrollo, índices de conversión y P.E.R. de las tilapias del Experimento N° 1; en el Experimento N°2, el mayor peso medio final fue obtenido con un nivel proteico de 39%. En cuanto a la corporalidad, se visualizó un aumento del contenido en lípidos y una disminución de la proteína corporal a medida que se disminuyó el nivel proteico del pienso y se incrementó el nivel de carbohidratos. La sexualidad de

las tilapias tuvo un impacto significativo en el crecimiento, los machos tuvieron un mayor crecimiento que las hembras.

Calderon. (2018) en el artículo científico “Análisis del proceso productivo de tilapia (*Oreochromis sp.*) en la estación experimental Monterrico del centro de estudios del mar y acuicultura (CEMA), USAC, Guatemala” concluye, en la elaboración de una metodología para la producción de tilapia, desde la siembra hasta la cosecha adaptada a las condiciones de la estación experimental de Monterrico, a través de un manual práctico en el cual se toman en cuenta todos los aspectos relacionados a la producción bajo un sistema de cultivo semi-intensivo, incluyendo normativas y regulaciones, planteados por instituciones involucradas (CEMA, MAGA-DIPESCA Y MARN). Se estandarizaron los procesos de los productos que se elaboraron a base de carne de pescado, chorizo argentino y chorizo uruguayo, en el curso de Industrialización de recursos Hidrobiológicos, utilizando la normativa 34 192 de la Comisión Guatemalteca de Normas (COGUANOR) de Aditivos permitidos para el consumo humano.

Se realizó una propuesta de mejora para las instalaciones de la planta de industrialización de productos hidrobiológicos bajo regulaciones del Codex Alimentarius, Principios Generales de Higiene. Se realizó una capacitación teórico-práctica, en las instalaciones del CEMA, tomando como punto principal la elaboración, uso y aplicación de los abonos orgánicos en la acuicultura contando con la participación de estudiantes, personal administrativo y de servicios del mencionado lugar.

Se analizó económicamente el impacto que produce el uso de la energía eléctrica utilizada en el bombeo de agua a los estanques en la producción de tilapia,

específicamente en los establecimientos de la estación experimental de Monterrico, tomando en cuenta el tiempo de funcionamiento de la bomba, las dimensiones del estanque, la población de peces, y el costo de la energía eléctrica. La actividad piscícola del país tuvo un crecimiento desordenado por no tener sistemas adecuados de información de producción, incumplimiento del marco legal y ausencia de información clara y precisa de los elementos de la cadena de valor de la producción de tilapia en Guatemala

La Cruz. (2008) en el artículo científico “Cultivo de tilapia en estanquería rústica” Tabasco-México, concluye que los parámetros interactúan en el ambiente natural del lugar elegido para la construcción de una piscigranja para cultivo semi-intensivo de tilapia con la instalación de 4 estanques a tajo abierto, se estructura de forma óptima y viabilizan el proyecto. El aporte para la acuicultura resulta motivadora, dado que son propuestas alternativas sustentables para cimentar este sector y apoya a una solución efectiva de la problemática de los lugares bajos y que no tienen ninguna utilización agropecuaria, asimismo contribuye a generar de puestos de trabajos y al crecimiento de la acuicultura de la tilapia.

Los efectos que se originarían por la activación de este tipo de piscigranja se verían compensados de forma natural, generando un encuentro ambiente – actividad de respeto, que trascendería significativamente un verdadero aporte de desarrollo sustentable. El Centro Acuícola Magsur presenta alternativas atractivas que se orientan a la recuperación de zonas bajas del estado de Tabasco y lo recuperable a favor de la actividad y los recursos naturales que pródigamente ha contribuido sin que hasta la fecha se haga algo para compensarle lo que se le ha arrebatado.

Con el inicio y desde anterior a ello, este modelo de proyectos genera beneficios sociales, reflejado por el empleo de mano de obra directa e indirecta, y proponen la amplitud de su esquema de operación con programas de gran impacto más que todo en el cúmulo de la acuicultura. Respecto al alcance, al ubicarse en la región con mayor cantidad de recursos hidrobiológicos del país, sus vínculos y contribución en los niveles estatales nacionales y regionales, significa colaboraciones de envergadura como elemento decisivo productivo, organizativo y generador de divisas en los campos mencionados. En el aspecto particular con este proyecto, esta región, alentadoramente se incorpora como parte efectiva del quehacer económico del estado de Tabasco y posibilitará restituir importantes áreas de las zonas bajas y en donde las actividades ganaderas y agrícolas están perdiendo espacio por el escaso desarrollo y que con esa escasez se genera un significativo desempleo poblacional.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Manejo Técnico del Sexado

Guzella (2016) refiere que el conocimiento técnico es el entendimiento del proceso en el que labora una persona. Se debe laborar para ser los más eficientes del planeta en lo que trabajamos. Por tal razón, la búsqueda es permanente por el óptimo conocimiento técnico aprovechable en el mercado, la cual tiene que ser la acción recurrente. Incluso el conocimiento técnico puede ser aprendido por medio de textos, capacitaciones, conversaciones, consultorías, etc. Es una acción tradicional acudir temporalmente a técnicos expertos que manejan el entendimiento teórico y práctico para laborar conjuntamente con colaboradores de la institución

empresarial para darle solución a problemas específicos. Esa actividad real permite la absorción por medio del grupo comprometido con el entendimiento aplicado (transferencia tecnológica), sumado a la resolución de problemas complejos, con significativo impacto en el resultado empresarial en lo relacionado a su área productiva. Pero el conocimiento implícito no puede ser redactado, es algo ejecutado por los individuos durante experiencias en su vida. Es como nadar, silbar o pasearse en bicicleta, donde no operaría la construcción de una simple norma para eso la persona sólo aprenderá, de hecho, mediante la práctica. Así, cuando se pierde un colaborador, se pierde también el conocimiento asimilado a través del tiempo por ese individuo.

Es esencial tener presente que el conocimiento refleja su valor cuando se le aplica de manera efectiva. Tenerlo solamente en los sistemas de normalización empresarial, sin su aplicación, no sirve de nada. Asimismo, tenerlo solamente para uno mismo y no compartirlo con su equipo de trabajo no garantizará resultados sostenibles en el tiempo. El líder tiene que disponer de suficiente tiempo para la capacitación y preparación eficiente de su equipo de trabajo. Eso debe ser parte permanente de su diario vivir y no constituir una actividad especial. Debe asegurarse que ese conocimiento sea debidamente aplicado por los individuos para obtener buenos resultados, demostrando sus cualidades de liderazgo.

Definición ABC (2019) señala que se entiende por manejo el acto de manipular, la organización y conducción de un objeto o una técnica considerando características específicas que lo hacen especial y, por lo tanto, necesita destrezas y particularidades. Existen diversos tipos de capacidades de manejo, lo que depende

de la particularidad de la que se trate, aunque varias son más tradicionales que otras en el día a día. De manera general, el manejo de una situación o de una técnica puede ser viable o factible desde distintas formas operativas.

Definición.de (2019) indica que la palabra técnico está relacionado con el griego *téchne*, que se puede traducir como “ciencia” o “arte”. Esta expresión hace alusión a un procedimiento que persigue como propósito obtener un determinado resultado o similar. Al desarrollar conocimientos técnicos, se sigue un sistema de normas y reglas que se usa como medio para lograr un propósito.

Color ABC (2019) señala que el abonado es una acción que concede al agua de la infraestructura piscícola una productividad primaria de elementos vivos para que lo aprovechen los peces en crianza, ya que genera la proliferación de insectos y algas acuáticos que sirven para la alimentación de los peces, aminorando el costo de la alimentación de los especímenes. Este autor también hace referencia al sexado de alevines que se realiza de manera manual-visual, con la finalidad de separar los machos de las hembras y así poblar los estanques de crecimiento y engorde.

Educalingo (2019) reporta que sexado es un procedimiento para identificar el sexo de un pez. Puede realizarse por comportamiento, por características morfológicas o por examen de ADN.

Real Academia Española (2019) refiere a que el sexado es la acción de sexar (determinar.el.sexo).

Las autoras de la tesis (2019) conceptualizan que manejo técnico de sexado, es el procedimiento sistematizado basado en experiencias prácticas para mediante observaciones morfológicas, manipulando especies hidrobiológicas (Tilapias en este caso) determinar su sexo (macho o hembra).

2.2.2. Tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*)

Luchini (2006) señala que los especímenes se llaman “tilapias”, han tenido a nivel mundial más atención que otros peces. La “tilapia nilótica” es la más recomendable para su producción en cualquier tipo de crianza, debido a su gran resistencia frente a variados parámetros ambientales y a su manipulación ya conocida. Es originaria de varios estados africanos y su denominación común se origina del habla “swahili” que quiere decir “pez” y considera los géneros *Oreochromis* y *Tilapia* entre otros. La *Oreochromis niloticus* (nombre científico de la tilapia del Nilo), sobresale por su rápido crecimiento, tardía reproducción (alcanza más tamaño antes de la primera reproducción) y genera mayor cantidad de alevinos. Hay variados linajes de esta tilapia y algunos se desarrollan más que las otras. La línea “chiltralada”, desciende de una línea que se originó en Egipto, posteriormente llevada a Japón y enseguida a Tailandia (de donde se la introduce en los últimos tiempos a Brasil), esta variedad ha tenido buena difusión en razón a su gran desarrollo y producción; agregado a su simple manejo y buena adaptación a la cautividad. En relación a la manipulación y la cosecha, las tilapias son especímenes algo rebeldes para ser capturadas, principalmente en estanques de forma irregular o cuando las redes no presentan buen diseño para su labor. La tilapia

nilótica, variedad chitralada, es la más recomendable para ser cultivada debido a significativas ventajas que tiene.

Cendepesca (2008) menciona que la *Oreochromis niloticus* tiene en la aleta caudal bandas verticales negras; el pecho de color blanco; final de la aleta abdominal anterior al ano; la aleta dorsal tiene 16 - 18 espinas duras y 12. 13 espinas suaves. La aleta caudal presenta 3 espinas duras y de 8 a 11 espinas suaves, 31 - 35 escamas en la proyección de la línea lateral, 12 escamas hacia abajo y 5 escamas hacia arriba de la línea lateral.

Nicovita (2016) indica que en razón a las diferencias de desarrollo entre la hembra y el macho, es conveniente que los cultivos de la tilapia sean monosexo (porcentaje mayor de machos). El cultivo de machos es aconsejable, por la mayor tasa de crecimiento, mayor tasa de conversión de alimento-carne, a lo que se agrega, la posibilidad de obtener ejemplares de hasta 1 kilogramo de peso vivo en 1 año de crianza y por lo tanto mayor proporción de filete. El cultivo monosexual se puede realizar de las siguientes formas:

- a. Efectuando el sexado manual de los especímenes cuando tengan tamaños de 30 a 50 gramos de peso.
- b. Efectuando la reversión sexual usando alimento con 60 ppm de 17 alfa metil testosterona, en los primeros 30 días de edad. Esta hormona es introducida por medio de un vehículo (alcohol) en el alimento, cuyo porcentaje de proteína es

comúnmente elevado (45%) y administrada en la cantidad de 15% de la biomasa/día distribuido en 8 raciones mínimamente.

c. Utilizando híbridos garantizados, que provienen de centros de promoción de alevinos acreditados.

Pangea (2019) indica que tilapia es el vocablo genérico con el que se identifica a un grupo de peces originarios de África, que comprende varias especies, de las cuales algunas de interés económica, ellas pertenecen al género *Oreochromis*. Las variedades de importancia comercial se cultivan en piscifactorías profesionales en muchos lugares del mundo. Viven generalmente en regiones cálidas, en las que se dan las condiciones convenientes para su reproducción y crecimiento. Entre las tilapias más conocidas sobresalen la tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*), la de tilapia de Mozambique (*Oreochromis mossambicus*) y la tilapia azul (*Oreochromis aureus*).

Sus grandes cualidades, como acelerado crecimiento, toleran altas densidades de carga, adecuación al cautiverio y a una gran variedad de alimentos, resiste a enfermedades, es de carne blanca de calidad y es bastante aceptable, son de gran interés para producciones acuícolas comerciales mundiales. Actualmente se realizan investigaciones de las propiedades que posee el colágeno que presentan en sus escamas, que contienen mínimas cantidades de grasa. Estas cualidades se están utilizando para tratamientos de regeneraciones de huesos.

Son especies hidrobiológicas de aguas cálidas, que viven tanto en agua salada como dulce e inclusive pueden adecuarse a aguas con poco oxígeno. Se halla diversificada como especie exótica por Sureste asiático, Sur de Norteamérica, América Central, sur del Caribe, etc. Considerada hace tiempo como una especie acuática de poco valor comercial, actualmente su precio, consumo y perspectivas futuras han aumentado considerablemente.

La Rouse (2019) nos dice que tilapia se refiere a una gama de peces pertenecientes a la familia Cichlidae. Los especímenes existentes son de los géneros *Tilapia* y *Oreochromis*. Son de origen africano, por lo que se les conoce también como mojarras africanas. Son de cuerpo muy comprimido y alargado, por lo común presentan color gris plateado parejo con 5 rayas verticales. Pesan en promedio 300 gramos cuando alcanzan una longitud promedio de 30 cm a más. Son de crecimiento rápido en estanques, en ambientes lénticos naturales y en presas; actualmente se hallan en casi todos los estados de México. La producción de tilapia en cautiverio es una importante actividad productiva económica, porque su producción es a través de todo el año. Carne de buena calidad, color blanco grisáceo y grasoso, con espinas fáciles de sacar. Se consumen fritas, aunque también se preparan en salsa roja de jitomate, verde de tomate y caldo. A las tilapias se les llama comúnmente mojarras; sin embargo son dos especies distintas; en muchos establecimientos de consumo de estos peces preparados, señalan la venta de mojarras empapeladas, pero en verdad se trata de tilapias. Lo anterior se fundamenta a que la tilapia es más barata que la mojarra ya que el sabor de las mojarras es más refinado que el de la tilapias que en circunstancias presenta señales de humedad.

Paz (2016) menciona que la madurez sexual de la tilapia nilótica es alcanzada entre 4 y 6 meses de edad, con un peso aproximado de 50 a 100 g y una longitud de 10 a 12 cm. El peso óptimo para la reproducción es entre 100 y 200 g.

Definición (2019) nos dice que el vocablo nilótica se refiere especialmente a un individuo, que provenía de un pueblo o etnia del valle medio o alto del río Nilo; también de los países o naciones que son bañados por este río. Nilótica hace alusión al río Nilo, su valle o a los mismos habitantes, se puede usar como sustantivo.

2.3. Definiciones conceptuales (definición de términos base)

A. Forma del cuerpo

Definicion.de (2019) explica que la palabra cuerpo tiene algunas acepciones. Está referida a algo que tiene tamaño definido y que es observado por los sentidos; también a los componentes orgánicos que estructuran un ser vivo; a agrupaciones de elementos de objetos; en este estudio a los lineamientos que dan forma al cuerpo de la especie tilapia y permite determinar si es macho o hembra.

B. Observación del poro genital

Está referida a que con la vista visualizamos el poro genital de la especie tilapia para saber si es macho o hembra. Biorede (2019) señala que el poro genital es el orificio

normal, hacia el exterior de los peces. El macho tilapia presenta dos (1 poro anal y 1 poro urogenital) y la hembra presenta tres (1 poro anal, 1 poro genital y 1 poro urinario).

C. Porcentaje (%) de hembras

De conceptos.com (2019) indica que porcentaje es una proporcionalidad basada en el número 100. Si expresamos 25 % (este es la representación del porcentaje) significa cuarta parte de cien . Cuando se quiere calcular el porcentaje de un número, se opera de la siguiente manera, por ejemplo el 25 % de 70, sería $70 \times 25 = 1.750$, y a ese resultado lo dividimos por 100, lo que nos da: 17,50. En la calculadora pondríamos $70 \times 25 \%$.

Definicion.de (2019) explica que el concepto de hembra, que procede del vocablo latino fémica, alude a un animal cuyo sexo es femenino. Por sus características biológicas, las hembras son diferentes a los machos (los animales de sexo masculino).

D. Porcentaje (%) de machos

Smartick. (2019) nos dice que porcentaje es una expresión matemática, que significa una medida atribuida como fracción en 100 partes iguales. Tradicionalmente se le conoce como tanto por ciento, donde por ciento quiere decir de cada cien unidades. El porcentaje se expresa usando como símbolo «%» . En esta investigación está referido al porcentaje de ejemplares machos de tilapia que existen en la piscigranja dones se ejecutará el presente estudio.

Definición. ABC (2019) Explica que se entiende por macho aquel espécimen que presenta las características biológicas y orgánicas de este género. El macho es la especie que tiene órganos genitales masculinos y que posee un código genético determinado en los cromosomas XY, donde está contenido la totalidad de la información genética de una especie, como la tilapia.

E. Selección de peces

Color ABC (2019) nos dice que, en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Asunción, los profesionales están abocados al trabajo de selección de reproductores para incrementar el número de peces que posean excelentes cualidades y que permitan multiplicar y preservar la especie, obteniéndose finalmente mejores resultados en la producción de peces. La selección de reproductores se efectúa a partir de lotes o plantales de machos y hembras con las características adecuadas y más ajustadas a determinada especie, buscando una mayor producción y rendimiento de carne. Las actividades para obtención de alevines se realizan a fin de efectuar el tratamiento de reversión sexual y la obtención de monosexo.

2.4. Formulación de Hipótesis

2.4.1. Hipótesis General

Manejo Técnico Eficiente del Sexado de la Tilapia Nilótica (*Oreochromis niloticus*) en la Piscigranja el Paraíso de Yeni - Barrio de Luriamá, Distrito de Santa María, Provincia de Huaura, Región Lima

2.4.2. Hipótesis Específicas

- 1) La selección de peces incide directamente en la determinación del porcentaje (%) de hembras y porcentaje de machos (%).

- 2) La forma del cuerpo incide directamente en la determinación del porcentaje (%) de hembras y porcentaje de machos (%).

- 3) La observación del poro genital incide eficientemente en la determinación del porcentaje (%) de hembras y porcentaje de machos (%).

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1. Diseño Metodológico

3.1.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación fue la investigación aplicada y se ejecutó en la Piscigranja el Paraíso de Yeni, cuya ubicación es la siguiente:

• Ubicación Política:

Lugar: Barrio Luriamá

Distrito: Santa María

Provincia: Huaura

Departamento: Lima

Región: Lima

3.1.2. Ubicación Geográfica

Latitud: 11°05'30" S

Longitud: 77°34'23" O

Altitud: 75 m.s.n.m.

3.1.3. Nivel de investigación

El nivel de la investigación fue el descriptivo pre experimental dado que se manipuló a individuos de la tilapia nilótica para determinar su sexo (macho o hembra)

3.1.4. Diseño

El diseño a emplear fue el pre experimental, por cuanto el grado de control fue mínimo recayendo el análisis sobre la variable tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*) para determinar su sexo (macho o hembra)

3.1.5. Enfoque

El enfoque fue el cuantitativo, por cuanto se efectuó la investigación tomando en consideración datos numéricos, elaborando tablas e interpretaciones.

3.2. Población y Muestra

3.2.1. Población

Lo constituyeron 500 ejemplares de tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*) existentes en la Piscigranja el Paraíso de Yeni.

3.2.2. Muestra

100 individuos de tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*)

3.3. Operacionalización de Variables e Indicadores

Variables	Definición conceptual	Indicadores
V.I. Manejo Técnico del Sexado (X)	Procedimiento técnico sistematizado para realizar el Sexado de la Tilapia Nilótica (<i>Oreochromis niloticus</i>).	x ₁ : Selección de los peces x ₂ : Forma del cuerpo x ₃ : Observación del poro genital
V: D. Tilapia Nilótica (<i>Oreochromis niloticus</i>) (Y)	Especie hidrobiológica que se cría en la Piscigranja León	y ₁ : Porcentaje (%) de machos y ₂ : Porcentaje (%) de hembras

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas empleadas

- Observación
- Análisis bibliográfico
- Técnica de Campo

3.4.2. Descripción de los instrumentos

- Ficha bibliográfica
- Formato de recolección de datos de campo

3.5. Técnicas para el procesamiento de la información

El procesamiento de la información, se hizo manualmente y utilizando el programa Excel.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS (TABLAS E INTERPRETACIONES)

Los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación sobre el sexado de la especie Tilapia Nilótica (*Oreochromis niloticus*) en la piscigranja El Paraíso de Yeni, se presentan a continuación.

4.1. Selección de peces

Tabla 1: Selección de ejemplares de tilapias por grupos

Grupos (g)	Edad (días)	Rango de longitud (cm)	Rango de peso
Grupo I	60	7,0 - 8,0	25 - 30
Grupo II	75	8,5 - 9,5	31 - 35
Grupo III	90	10,0 - 11,0	36 - 40
Grupo IV	105	11,5 - 12,5	41 - 45
Grupo V	120	13,0 - 14,0	46 - 50

Fuente: Elaboración propia

En la presente tabla se observa 5 grupos en los que se dividió los 100 ejemplares de la muestra de tilapias para determinar su sexo, en base a su edad, longitud y peso.

Nota: Fecha de selección de los grupos: Grupo I, fecha de selección 12-11-2019
 Grupo II, fecha de selección 13-11-2019
 Grupo III, fecha de selección 14-11-2019
 Grupo IV, fecha de selección 19-11-2019

Grupo V, fecha de
selección 20-11-2019
Forma del cuerpo

Tabla 2: Determinación del sexo de ejemplares de tilapias por la forma del cuerpo – Grupo I

Fecha: 12-11-2019

Especie	Forma del cuerpo	Sexo
1	Comprimido, sin coloraciones	Hembra
2	Comprimido, tenue color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
3	Comprimido, tenue color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
4	Comprimido, tenue color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
5	Comprimido, tenue color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
6	Comprimido, tenue color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
7	Comprimido, sin coloraciones	Hembra
8	Comprimido, tenue color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
9	Comprimido, tenue color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
10	Comprimido, tenue color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
11	Comprimido, tenue color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
12	Comprimido, sin coloraciones	Hembra
13	Comprimido, tenue color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
14	Comprimido, tenue color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
15	Comprimido, sin coloraciones	Hembra
16	Comprimido, tenue color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
17	Comprimido, tenue color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
18	Comprimido, tenue color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
19	Comprimido, tenue color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
20	Comprimido, tenue color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho

Fuente: Elaboración propia

En la presente tabla se observa que por la forma del cuerpo, el porcentaje de machos fue el 80% (16) y el de hembras el 20% (4) Tabla 3: Determinación del sexo de ejemplares de tilapias por la forma del cuerpo – Grupo II Fecha: 13-11-2019

Tabla 3: Determinación del sexo de ejemplares de tilapias por la forma del cuerpo – Grupo II

Especie	Forma del cuerpo	Sexo
1	Comprimido, leve color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
2	Comprimido, leve color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
3	Comprimido, sin coloraciones	Hembra
4	Comprimido, leve color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
5	Comprimido, leve color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
6	Comprimido, sin coloraciones	Hembra
7	Comprimido, leve color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
8	Comprimido, sin coloraciones	Hembra
9	Comprimido, leve color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
10	Comprimido, leve color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
11	Comprimido, leve color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
12	Comprimido, leve color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
13	Comprimido, leve color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
14	Comprimido, leve color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
15	Comprimido, leve color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
16	Comprimido, leve color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
17	Comprimido, leve color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
18	Comprimido, leve color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
19	Comprimido, leve color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
20	Comprimido, leve color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho

Tabla 4: Determinación del sexo de ejemplares de tilapias por la forma del cuerpo – Grupo III
Fecha: 14-11-2019

Espece	Forma del cuerpo	Sexo
1	Comprimido, leve color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
2	Comprimido, ligero color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
3	Comprimido, leve color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
4	Comprimido, leve color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
5	Comprimido, leve color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
6	Comprimido, leve color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
7	Comprimido, leve color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
8	Comprimido, leve color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
9	Comprimido, leve color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
10	Comprimido, leve color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
11	Comprimido, leve color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
12	Comprimido, leve color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
13	Comprimido, leve color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
14	Comprimido, leve color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
15	Comprimido, leve color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
16	Comprimido, sin coloraciones	Hembra
17	Comprimido, sin coloraciones	Hembra
18	Comprimido, leve color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
19	Comprimido, leve color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
20	Comprimido, leve color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho

Fuente: Elaboración propia

En la presente tabla se observa que por la forma del cuerpo, el porcentaje de machos fue el 90% (18) y el de hembras el 10% (2)

Tabla 5: Determinación del sexo de ejemplares de tilapias por la forma del cuerpo – Grupo IV

Fecha: 19-11-2019

Especie	Forma del cuerpo	Sexo
1	Comprimido, notorio color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
2	Comprimido, notorio color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
3	Comprimido, notorio color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
4	Comprimido, notorio color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
5	Comprimido, sin coloraciones	Hembra
6	Comprimido, notorio color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
7	Comprimido, notorio color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
8	Comprimido, notorio color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
9	Comprimido, notorio color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
10	Comprimido, sin coloraciones	Hembra
11	Comprimido, notorio color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
12	Comprimido, notorio color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
13	Comprimido, notorio color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
14	Comprimido, notorio color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
15	Comprimido, notorio color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
16	Comprimido, notorio color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
17	Comprimido, notorio color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
18	Comprimido, notorio color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
19	Comprimido, notorio color rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
20	Comprimido, sin coloraciones	Hembra

Tabla 6: Determinación del sexo de ejemplares de tilapias por la forma del cuerpo – Grupo V
Fecha: 20-11-2019

Especie	Forma del cuerpo	Sexo
1	Comprimido, tono rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
2	Comprimido, tono rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
3	Comprimido, tono rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
4	Comprimido, sin coloraciones	Hembra
5	Comprimido, tono rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
6	Comprimido, tono rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
7	Comprimido, tono rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
8	Comprimido, tono rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
9	Comprimido, tono rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
10	Comprimido, tono rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
11	Comprimido, tono rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
12	Comprimido, tono rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
13	Comprimido, tono rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
14	Comprimido, tono rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
15	Comprimido, tono rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
16	Comprimido, tono rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
17	Comprimido, sin coloraciones	Hembra
18	Comprimido, tono rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
19	Comprimido, tono rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho
20	Comprimido, tono rojo en cabeza, cuerpo inferior, aleta dorsal y caudal	Macho

Fuente: Elaboración propia

En la presente tabla se observa que por la forma del cuerpo, el porcentaje de machos fue el 90% (18) y el de hembras el 15% (2)

Observación del poro genital

Tabla 7: Sexado de ejemplares de tilapia, observando el poro genital - Grupo I
Fecha: 12-11-2019

Especie	Edad (días)	Longitud (Cm)	Peso (g)	Poros	Sexo
1	60	7,0	25	3	Hembra
2	60	8,0	28	2	Macho
3	60	8,0	28	2	Macho
4	60	7,5	29	2	Macho
5	60	7,5	27	2	Macho
6	60	8,0	30	2	Macho
7	60	7,0	25	3	Hembra
8	60	8,0	29	2	Macho
9	60	8,0	30	2	Macho
10	60	7,5	28	2	Macho
11	60	7,5	28	2	Macho
12	60	7,0	26	3	Hembra
13	60	7,5	27	2	Macho
14	60	8,0	30	2	Macho
15	60	7,0	29	3	Hembra
16	60	7,5	27	2	Macho
17	60	7,5	27	2	Macho
18	60	8,0	29	2	Macho
19	60	8,0	29	2	Macho
20	60	8,0	28	2	Macho
Promedio	60	7,625	27,95		

Fuente: Elaboración propia

La presenta tabla reporta que a la edad de 60 días, el promedio de longitud de las tilapias sexadas fue de 7,625 cm.; asimismo el peso promedio de 27,95g. En cuanto al porcentaje de machos fue el 80% (16) y el de hembras el 20% (4)

Tabla 8: Sexado de ejemplares de tilapia, observando el poro genital - Grupo II
Fecha: 13-11-2019

Especie	Edad (días)	Longitud (Cm)	Peso (g)	Poros	Sexo
1	75	9,5	33	2	Macho
2	75	9,5	33	2	Macho
3	75	8,5	32	3	Hembra
4	75	9,5	34	2	Macho
5	75	9,0	33	2	Macho
6	75	8,5	31	3	Hembra
7	75	9,5	34	2	Macho
8	75	8,5	32	3	Hembra
9	75	9,5	35	2	Macho
10	75	9,5	35	2	Macho
11	75	9,0	33	2	Macho
12	75	9,0	33	2	Macho
13	75	9,0	33	2	Macho
14	75	9,5	35	2	Macho
15	75	9,5	34	2	Macho
16	75	9,0	32	2	Macho
17	75	9,0	32	2	Macho
18	75	9,5	34	2	Macho
19	75	9,5	34	2	Macho
20	75	9,5	33	2	Macho
Promedio	75	9,175	33,25		

Fuente: Elaboración propia

La presenta tabla reporta que a la edad de 75 días, el promedio de longitud de las tilapias sexadas fue de 9,175 cm.; asimismo el peso promedio de 33,25 g. En cuanto al porcentaje de machos fue el 85 % (17) y el de hembras el 15 % (3)

Tabla 9: Sexado de ejemplares de tilapia, observando el poro genital - Grupo III
Fecha: 14-11-2019

Especie	Edad (días)	Longitud (Cm)	Peso (g)	Poros	Sexo
1	90	10,5	38	2	Macho
2	90	10,5	38	2	Macho
3	90	11,0	40	2	Macho
4	90	10,5	39	2	Macho
5	90	11,0	40	2	Macho
6	90	11,0	40	2	Macho
7	90	10,5	39	2	Macho
8	90	10,5	39	2	Macho
9	90	11,0	40	2	Macho
10	90	10,5	38	2	Macho
11	90	10,5	38	2	Macho
12	90	11,0	40	2	Macho
13	90	11,0	40	2	Macho
14	90	11,0	40	2	Macho
15	90	11,0	39	2	Macho
16	90	10,0	36	3	Hembra
17	90	10,0	36	3	Hembra
18	90	11,0	39	2	Macho
19	90	11,0	39	2	Macho
20	90	10,5	38	2	Macho
Promedio	90	11,225	38,8		

Fuente: Elaboración propia

La presenta tabla reporta que a la edad de 90 días, el promedio de longitud de las tilapias sexadas fue de 11,225 cm.; asimismo el peso promedio de 38,8 g. En cuanto al porcentaje de machos fue el 90% (18) y el de hembras el 10 % (2)

Tabla 10: Sexado de ejemplares de tilapia, observando el poro genital - Grupo IV
Fecha: 19-11-2019

Especie	Edad (días)	Longitud (Cm)	Peso (g)	Poros	Sexo
1	105	12,5	44	2	Macho
2	105	12,5	44	2	Macho
3	105	12,5	43	2	Macho
4	105	12,0	44	2	Macho
5	105	11,5	42	3	Hembra
6	105	12,0	45	2	Macho
7	105	12,5	43	2	Macho
8	105	12,0	44	2	Macho
9	105	12,5	45	2	Macho
10	105	11,5	41	3	Hembra
11	105	12,0	43	2	Macho
12	105	12,0	43	2	Macho
13	105	12,0	42	2	Macho
14	105	12,5	45	2	Macho
15	105	12,0	44	2	Macho
16	105	12,0	43	2	Macho
17	105	12,0	43	2	Macho
18	105	12,5	44	2	Macho
19	105	12,5	44	2	Macho
20	105	11,5	42	3	Hembra
Promedio	105	12,125	43,4		

Fuente: Elaboración propia

La presenta tabla reporta que a la edad de 105 días, el promedio de longitud de las tilapias sexadas fue de 12,125 cm.; asimismo el peso promedio de 43,4 g. En cuanto al porcentaje de machos fue el 85% (17) y el de hembras el 15 % (3)

Tabla 11: Sexado de ejemplares de tilapia, observando el poro genital - Grupo

V

Fecha: 20-11-2019

Especie	Edad (días)	Longitud (Cm)	Peso (g)	Poros	Sexo
1	120	14,0	50	2	Macho
2	120	14,0	49	2	Macho
3	120	14,0	50	2	Macho
4	120	13,0	46	3	Hembra
5	120	13,5	48	2	Macho
6	120	14,0	50	2	Macho
7	120	13,5	49	2	Macho
8	120	13,5	49	2	Macho
9	120	14,0	50	2	Macho
10	120	14,0	49	2	Macho
11	120	14,0	49	2	Macho
12	120	14,0	49	2	Macho
13	120	13,5	49	2	Macho
14	120	14,0	50	2	Macho
15	120	13,5	49	2	Macho
16	120	13,5	49	2	Macho
17	120	13,0	46	3	Hembra
18	120	13,5	49	2	Macho
19	120	13,5	49	2	Macho
20	120	14,0	50	2	Macho
Promedio	120	13,7	48,95		

Fuente: Elaboración propia

La presenta tabla reporta que a la edad de 120 días, el promedio de longitud de las tilapias sexadas fue de 13,7 cm.; asimismo el peso promedio de 48,95 g. En cuanto al porcentaje de machos fue el 90% (18) y el de hembras el 10 % (2)

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Discusión

El presente trabajo de investigación de manejo técnico del sexado de la Tilapia Nilótica (*Oreochromis niloticus*) en la piscigranja El Paraíso de Yeni comprendió en primer lugar, la selección de los ejemplares de tilapia cuya muestra de 100 individuos, fueron divididos atendiendo a su edad, rango de longitud, rango de peso, en 5 grupos de 20 especímenes cada grupo; de la siguiente manera: Grupo I, edad 60 días; longitud (7,0 - 8,0 cm), peso (25 - 30 g.), Grupo II, edad 75 días; longitud (8,5 - 9,5 cm), peso (31 - 35 g.), Grupo III, edad 90 días; longitud (10,0 - 11,0 cm), peso (36 - 40 g.), Grupo IV, edad 105 días; longitud (11,5 - 12,5 cm), peso (41 - 45 g.), Grupo V, edad 120 días; longitud (13,0 - 14,0 cm), peso (46 - 50 g.), luego a los 5 grupos se le observó la forma de su cuerpo y coloraciones que presentaron para la identificación de sus sexo, registrándose la siguiente información: Grupo I, el porcentaje de machos fue de 80% (16) y el de hembras fue 20% (4); Grupo II el porcentaje de machos fue de 85% (17) y el de hembras fue 15% (3); Grupo III, el porcentaje de machos fue de 90% (18) y el de hembras fue 10% (2); Grupo IV, el porcentaje de machos fue de 85% (17) y el de hembras fue de 15% (3) y Grupo V, el porcentaje de machos fue de 90% (18) y el de hembras fue de 15% (2). En cuanto a la observación de los poros genitales, arrojó la siguiente información: Grupo I, el promedio de longitud de la tilapias sexadas fue de 7,625 cm.; asimismo el peso promedio fue de 27,95g. En cuanto al porcentaje de machos fue de 80% (16) y el de hembras fue de 20% (4); Grupo II, el promedio de longitud de las tilapias sexadas fue de 9,175 cm.;

asimismo el peso promedio fue de 33,25 g. En cuanto al porcentaje de machos fue de 85 % (17) y el de hembras fue de 15 % (3); Grupo III, el promedio de longitud de las tilapias sexadas fue de 11,225 cm.; asimismo el peso promedio fue de 38,8 g. En cuanto al porcentaje de machos fue de 90% (18) y el de hembras fue de 10 % (2); Grupo IV, el promedio de longitud de las tilapias sexadas fue de 12,125 cm.; asimismo el peso promedio fue de 43,4 g. En cuanto al porcentaje de machos fue de 85% (17) y el de hembras fue de 15 % (3) y Grupo V, el promedio de longitud de las tilapias sexadas fue de 13,7 cm.; asimismo el peso promedio fue de 48,95 g. En cuanto al porcentaje de machos fue de 90% (18) y el de hembras fue de 10 % (2).

En resumen, en la muestra de 100 ejemplares de tilapias sexadas, se identificaron 86 machos (86 %) y 14 hembras (14 %).

En cuanto a los resultados hallados se discute con lo reportado por Hurtado (2017) que señala que una de la manera más común de verificar la inversión sexual es analizar las características sexuales de nivel secundario que los especímenes presentan. Estas particularidades se pueden observar cuando las especies han aumentado su tamaño, por ejemplo, en la tilapia nilótica se puede determinar el sexo mediante la observación de los poros genitales (ventrales), ya que los machos presentan dos y las hembras presentan tres. Estas peculiaridades se observan de manera clara cuando los especímenes miden 5 cm. a más.

Asimismo, con Bocek (2016) que indica que, con la experiencia, el criador de peces puede diferenciar con cierta facilidad en la tilapia, al macho de la hembra. Cuando los

ejemplares tienen mínimamente 10 cm de longitud (20 g. aproximadamente), el sexo se puede visualizar examinando la papila genital en la zona del vientre del pez.

También con Nicovita (2016) que refiere que, en razón a las diferencias de desarrollo entre la hembra y el macho, es conveniente que los cultivos de la tilapia sean monosexo. El cultivo de machos es aconsejable, por la mayor tasa de crecimiento, mayor tasa de conversión de alimento-carne, a lo que se agrega, la posibilidad de obtener ejemplares de hasta 1 kilogramo de peso vivo en 1 año de crianza y por lo tanto mayor proporción de filete. El sexado manual de los especímenes de tilapia, debe efectuarse cuando éstos tengan tamaños de 30 a 50 gramos de peso.

Finalmente, con lo mencionado por Paz (2016), la madurez sexual de la tilapia nilótica es alcanzada entre 4 y 6 meses de edad, con un peso aproximado de 50 a 100 g y una longitud de 10 a 12 cm. El peso óptimo para la reproducción es entre 100 y 200 g.

5.2. Conclusiones

1. La selección de peces en grupos, permitió un trabajo adecuado para la determinación del porcentaje (%) de machos y hembras, de los ejemplares de tilapia sexados.
2. La forma del cuerpo de los individuos de tilapia, permitió la determinación del porcentaje (%) de machos y hembras, de los ejemplares sexados.
3. La observación de los poros genitales permitió la identificación del sexo de los ejemplares de tilapias y por lo tanto el porcentaje (%). de machos y hembras.

4. Se efectuó un manejo técnico acertado, del sexado de la Tilapia Nilótica (*Oreochromis niloticus*) en la Piscigranja el Paraíso de Yeni - Barrio de Luriana, Distrito de Santa María, Provincia de Huaura, Región Lima.

5.3. Recomendaciones

A los involucrados en el campo de la acuicultura, aprender el manejo técnico del sexado de la tilapia nilótica, que fundamentalmente es de carácter manual y visual; ya que si bien es cierto actualmente en la inversión sexual de esta especie; a temprana edad (a partir de 15 días de nacidos) se utiliza enzimas y productos químicos en la alimentación , con los que se obtienen buenos resultados, éstos no son al 100 %; razón por la cual a ciertas edades se puede notar en las piscigranja ejemplares de tilapias hembras, lo que afecta la producción acuícola, es por eso que se tiene que realizar un trabajo de identificación manual de sexos; la clave es hacerlo antes del proceso reproductivo de la especie, que comúnmente ocurre después de los 4 meses de edad.

CAPÍTULO V

FUENTES DE INFORMACION

5.1. Fuentes Bibliográficas

Bocek, A. (2016) “Cultivo de Machos de Tilapia Sexados A Mano” Manual. International Center For Aquaculture And Aquatic Environments Auburn University.pp.8.

Calderon, M. (2018) en el artículo científico “Análisis del proceso productivo de tilapia (*Oreochromis sp.*)” en la estación experimental Monterrico del centro de estudios del mar y acuicultura (CEMA), USAC” Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Ingeniería Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial Guatemala. .pp.130.

Cendepesca (2008) “Reproducción y cultivo de tilapia”. Manual. El Salvador, Centroamérica, pp.68.

Cerdá, J., Pérez, M., Zaragoza, L. & Fernández J. (1998) “Crecimiento de Tilapias (*Oreochromis Niloticus*, L.) Con Piensos Extrusionados de Diferente Nivel Proteico”. Artículo Científico. Departamento de Ciencia Animal. Universidad Politécnica. 46071 - Valencia - España. pp.10.

Hurtado, N. (2017) “Tecnología de la Inducción Sexual en Tilapias”. Curso Universidad Agraria de la Selva - Facultad de Zootecnia. Huánuco-Perú. pp 83.

La Cruz R. (2008) En el artículo científico “Cultivo de tilapia en estanqueria rustica”
MAGSUR S.C. DE R.L. DE C.V. Tabasco-México pp.108.

Luchini, L. (2006) “Tilapia: Su Cultivo y Sistemas de Producción. Artículo científico.
Dirección de Acuicultura. Lima - Perú. pp. 14.

Nicovita (2016) “Crianza Tilapia”. Manual. Lima-Perú. pp. 49

5.2. Fuentes Electrónicas

Color ABC (2019) “Abonado y Sexado”. Recuperado de
<http://www.abc.com.py/edicion-impres/suplementos/abc-rural/abonado-y-sexado-828482.html>.

Color ABC (2019) “Selección de Reproductores en Piscicultura” Recuperado de
<http://www.abc.com.py/articulos/seleccion-de-reproductores-en-piscicultura-341546.html>.

De Conceptos.com (2019) “Concepto de Porcentaje” Recuperado de
<https://deconceptos.com/matematica/porcentaje>.

Definición ABC (2019) “Definición de Manejo” Recuperado de
<https://www.definicionabc.com/general/manejo.php>.

Definición ABC (2019) “Definición de Machos” Recuperado de <https://www.definicionabc.com/medio-ambiente/macho.php>.

Definicion.de (2019) “Cuerpo” Recuperado de <https://definicion.de/cuerpo/>

Definicion.de (2019) “Definición de Técnico” Recuperado de <https://definicion.de/tecnico/>

Definicion.de (2019) “Definición de Hembra” Recuperado de <https://definicion.de/hembra/>

Definición. (2019) “Nilotico” Recuperado de <https://definiciona.com/nilotico/>.

Educalingo (2019) “Sexado”. Recuperado de <https://educalingo.com/es/dic-es/sexado>

Guzella, A. (2016) “La Importancia del Conocimiento Técnico para Obtener Resultados“. Recuperado de https://www.falconi.com/flcn_articles/conocimiento-tecnico-para-obtener-resultados/

La Rouse (2019) “Tilapia “Recuperado de <https://laroussecocina.mx/palabra/tilapia/>

Pangea (2019) “Tilapia”. Recuperado de <https://pangeanimales.com/peces/tilapia/>

Paz, P. (2016) “Reproducción de la tilapia”. Recuperado de <https://www.zamorano.edu/2016/11/11/reproduccion-la-tilapia/>

Real Academia Española (2019) “Sexado”. Recuperado de <https://dle.rae.es/?id=XkcNr4l>

Smartick (2019) “Porcentaje: Que es y como se calcula”. Recuperado de [https:// www.smartick.es/blog/matematicas/fracciones/porcentaje-que-es/](https://www.smartick.es/blog/matematicas/fracciones/porcentaje-que-es/)

Biorede (2019) “Poro Genital” Recuperado de <http://www.biorede.pt/glosar y poropup.asp?GID=1928>

ANEXOS

Fotografías



Fotografía 1: Tesista observando estanque de tilapias



Fotografía 2: Tesista observando tilapias en estanque



Fotografía 3: Tilapias en estanque



Fotografía 4: Grupo de tilapias en estanque



Fotografía 5: Ejemplares de tilapias en estanque



Fotografía 6: Tesistas observando a las tilapias



Fotografía 7: Seguimiento a ejemplares de tilapias



Fotografía 8: Tesista con ejemplar muestra



Fotografía 9: Tesista manipulando a tilapia



Fotografía 10: Ejemplar hembra de tilapia



Fotografía 11: Poros genitales de tilapia hembra



Fotografía 11: Ejemplar de tilapia hembra



Fotografía 12: Ejemplar de tilapia macho



Fotografía 13: Poros genitales de tilapia macho