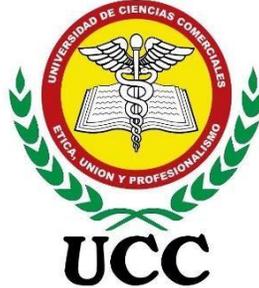


UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES

CAMPUS LEÓN



COORDINACIÓN DE INGENIERÍAS

TÍTULO: “ESTIMACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE BUENAS PRACTICAS ACUICOLAS (BPA) UTILIZADAS EN EL PLAN DE MANEJO PARA EL CULTIVO DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) POR PRODUCTORES EN EL MUNICIPIO MALPAISILLO. PERÍODO DE ENERO A JULIO 2023”.

AUTORES:

Ing. Mejía Sugey

Arq. Valladares César

Equipo Investigador:

Luis Antonio Sandino
Wilbert Fuentes Pacheco
José Manuel López

Asesor:

MSc. Constantino Portocarrero

León, Nicaragua Junio del 2023

*¡Por nuestro Prestigio, Trayectoria y Calidad
¡Somos la Universidad de la gente que triunfa!*

Índice de contenido

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.1.- Antecedentes y Contexto del Problema.....	3
1.2. Antecedentes Documentados	3
1.2.1. Antecedentes Internacionales.....	3
1.2.2. Antecedentes Nacionales.....	4
1.2.3 Antecedentes Locales	6
1.2.- Objetivos	7
1.2.1 Objetivo General	7
1.2.3 Objetivo Especifico.....	7
1.3.- Descripción del Problema y Preguntas de Investigación.....	8
1.3.1. pregunta de investigación.....	8
1.4.- Justificación.....	10
1.5.- Limitaciones.....	11
1.6.- Hipótesis de Investigación.....	11
1.7.- Variables.....	11
1.7.1 Independiente	11
1.7.2. Dependientes.....	11
CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL	12
2.1.- Estado del arte.....	12
2.2.- Teorías y conceptualizaciones asumidas	15
2.2.1 Clasificación Taxonómica de la Tilapia.....	16
2.2.2 Cultivo de Tilapia en Nicaragua.....	16
2.2.3 Etapas del cultivo de Tilapia	17
2.2.4 Requerimientos básicos del cultivo de Tilapia.....	19
2.2.5 Comercialización de la Tilapia en Nicaragua.....	20
2.2.6 Seguridad Alimentaria.....	20
2.2.7 Aporte nutricional de la Tilapia al ser Humano	21
2.3.- Marco contextual	22
2.3.1. Marco Conceptual Buenas Prácticas Acuícolas.....	23
2.3 Marco Legal	25
2.3.1 Manual General de Buenas Practicas Acuícolas Noviembre,2008.....	25
2.3.2 Listado de Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüenses en Cultivos Acuícolas.....	25

CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO	27
3.1.- Tipo de Investigación	27
3.2.- Área de estudio.....	27
3.3.- Unidades de Análisis: Población y Muestra: tamaño de la muestra y muestreo	28
3.4.- Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	29
3.5.- Confiabilidad y validez de los instrumentos.....	29
3.6.- Procesamiento de datos y análisis de la información.....	30
3.7.- Operacionalización de las variables.....	33
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADO.....	36
4.1 Diagnostico de Buenas Prácticas Acuícolas.....	36
4.1.1 Datos generales:.....	36
4.1.2 Análisis sobre la aplicación y conocimiento de las BPA.....	38
4.2 Análisis del manual de BPS – IPSA 2008.....	45
4.3 Lineamientos que ayuden a mejorar la unidad productiva.....	50
4.3.1 Inocuidad en el cultivo de la Tilapia.....	50
4.3.2 Plagas.....	51
4.3.3 Identificación de peligro.....	52
4.3.4 Sistema de Análisis de Riesgo y Control de Puntos Críticos.....	55
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	56
5.2 FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	58
CAPITULO IV: RECOMENDACIONES	59
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	61
ANEXOS O APENDICES	67
Preguntas de la encuesta.....	67
5. Utiliza registros como fichas técnicas en las distintas etapas del cultivo de tilapia.	69
6. Utiliza registros como fichas técnicas en las distintas etapas del cultivo de tilapia.	69
7. La capacitación recibida por el MEFCCA ha ayudado a mejorar la producción de tilapia:	69

Índice de Tablas

Tabla 1. Base de datos científicas utilizadas en la Recopilación de información.....	12
Tabla 2. Principales teorías aportadas al tema de investigación	13
Tabla 3. Posición Taxonómica de la Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>).....	16
Tabla 4. Aporte nutricional del músculo del pescado	22
Tabla 5. Validación de expertos.....	30
Tabla 6. Operacionalización de las variables del estudio	34
Tabla 7. Normas Técnica Obligatoria Nicaragüense	39
Tabla 8. Capacitación recibida por los productores de tilapia.....	39
Tabla 9. Nivel de cumplimiento NTON	41
Tabla 10. Criterios para las BPA.....	51

Índice de Figuras

Figura 1. Fases del Cultivo de Tilapia <i>Oreochromis niloticus</i>	17
Figura 2. Figura 1: Macro, Micro localización y sitio	28
Figura 3. Edad	37
Figura 4. Antigüedad en la producción de tilapia.....	37
Figura 5. Para el éxito de la producción de tilapia, los conocimientos de las BPA son indispensable por parte de los productores.....	38
Figura 6. Capacitación recibida por el MEFCCA	40

Índice de Anexos

Anexo 1: Encuesta dirigida a los productores de tilapia	56
---	----

ÍNDICE DE SIGLAS O ABREVIATURAS

BPA	Buenas Prácticas Acuícolas
BPM	Buenas Prácticas de Manufactura
BPP	Buenas Prácticas de Producción
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
HACCP	Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control
INPESCA	Instituto Nicaragüense de Pesca y Acuicultura
MEFCCA	Ministerio de Economía Familiar, Comunitaria, Cooperativa y Asociativa
N	Norte del Ecuador
NTON	Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüenses
SP	Especie
SPSS	Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales
W	Oeste del meridiano de Greenwich

RESUMEN

Las Buenas Prácticas Acuícolas (BPA) son modelos necesarios para el buen desarrollo de los procesos productivos acuícolas, éstas garantizan la calidad e inocuidad de los productos, por ello, es de vital importancia la aplicación para lograr certificaciones a nivel local, nacional e internacional con los estándares de calidad más altos, asegurando las condiciones fitosanitarias, regulando la importación de productos para el cultivo, la misma producción y comercialización del producto final evitando la propagación de material biológico nocivo a la salud de los consumidores. A partir de esto, esta investigación tiene como principal objetivo evaluar los niveles de cumplimiento de las BPA, en los procesos de Producción de tilapia (*Oreochromis niloticus*) implementados por pequeños productores del Municipio de Malpaisillo en el periodo comprendido de enero a julio de 2023. La metodología implementada es con un enfoque cuantitativo, de tipo exploratorio, con un diseño experimental, presentando una población total de 10 productores registrados por el MEFFCA, siendo la muestra el total de la población (10 productores) aplicando como técnica de recolección de datos la encuesta en campo. El resultado de esta investigación es que de los 10 productores solo el 30% de estos tiene conocimientos de las BPA, su aplicación, sin embargo, el 100% de los productores implementa en sus piscifactorías las Buenas Prácticas de Producción Acuícola, lo que apunta a una mejora de las piscifactorías rurales en busca de tecnificaciones futuras y certificaciones que garantizan la calidad e inocuidad de sus productos.

Palabras claves: Cultivo, Sector pesquero, Acuicultura, Piscifactoría, Tilapia

RESUMEN (ABSSTRACT)

The Good Aquaculture Practices (BPA) are necessary models for the proper development of aquaculture production processes, they guarantee the quality and safety of the products, therefore, the application is of vital importance to achieve certifications at the local, national and international level with the higher quality standards, ensuring phytosanitary conditions, regulating the import of products for cultivation, the production and marketing of the final product itself, avoiding the spread of biological material that is harmful to the health of consumers. Based on this, this research has as its main objective to evaluate the levels of compliance with GAP, in the production processes of tilapia (*Oreochromis nilóticas*) implemented by small producers in the Municipality of Malpaisillo in the period from January to June 2023. The methodology implemented is with a quantitative approach, of an exploratory type, with an experimental design, presenting a total population of 10 producers registered by MEFFCA, the sample being the total population (10 producers) applying the survey as a data collection technique. on field. The result of this research is that of the 10 producers, only 30% of them have knowledge of GAP, its application, however, 100% of the producers implement the Good Aquaculture Production Practices in their fish farms, which points to an improvement of rural fish farms in search of future modernization and certifications that guarantee the quality and safety of their products.

Keywords: Farming, Fishing sector, Aquaculture, Fish farm, Tilapia



INTRODUCCIÓN

El cultivo de tilapia (*Oreochromis nilóticas*), en Nicaragua está tomando mayor auge que en años anteriores. Según informe Enero, 2023 - INPESCA, reporta que en el 2022 el pescado de cultivo producido fue de 65 mil libras, provenientes de 2,870 estanques activos, distribuidos en 15 departamentos y en las 2 regiones del Caribe.

Esta demanda ha generado una modificación en el sector pesquero, reduciendo la extracción de pescado y aumentando la demanda de pescado proveniente de la acuicultura (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2022), así mismo, FAO, prevé un aumento en el consumo del 15% para el 2030, pero con la necesidad de generar cambios en las prácticas postcaptura con el fin de mejorar la inocuidad de los productos a comercializar.

El objetivo principal de esta investigación es la evaluación del nivel de cumplimiento de las Buenas Prácticas Acuícolas, que contribuyen a producir pescados de calidad e inocuidad desde cultivos artesanales, dentro del municipio de Malpaisillo departamento de León ya que el seguimiento de estas da una oportunidad a los productores de poder comercializar su producto en mercados nacionales e internacionales.

En la presente investigación se utiliza una metodología de enfoque cuantitativo, de alcance exploratorio, ya que será el primer estudio que persigue indagar el nivel de conocimiento y aplicación de normativas regulatorias en cultivo de tilapia como son las Buenas Prácticas Acuícolas, las cuales se aplican en los procesos de producción para evitar la introducción de enfermedades al cultivo, hasta las aplicables a la comercialización.

La aplicación del cumplimiento adecuado de las Buenas Prácticas Acuícolas, siendo importantes como guías que establecen estándares que afirman y protegen la



inocuidad de los productos. Además, que cumpliendo las BPP o BPA, se logran tener las certificaciones mínimas para comercializar el producto a nivel nacional, permitiendo a los productores la ampliación de su mercado meta.

Este proyecto de investigación cuenta con una estructura de 6 capítulos para brindarle al lector una mejor comprensión del tema.

El Capítulo I: Es el planteamiento de la investigación, el cual aborda introducción, los antecedentes, descripción del problema, justificación objetivos generales y específicos e hipótesis, así como, las limitaciones dentro de la investigación.

El Capítulo II: se encuentra el marco referencial, este contiene marco conceptual, histórico, marco legal y marco contextual. El Capítulo III es Diseño metodológico, tipo de investigación, área de estudio, unidades de análisis, población de muestra, métodos e instrumentos de recolección de datos, procesamiento y plan de análisis de la población y operacionalización de las variables.

El Capítulo IV: Están los resultados y discusiones

Capítulo V: Se presentan las conclusiones

Capítulo VI: Se cierra con las recomendaciones de la investigación.

Al finalizar el documento se encuentran las referencias bibliográficas y anexos.



CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1.- Antecedentes y Contexto del Problema.

La piscicultura o bien cultivo de peces es un rubro en crecimiento alimenticio en Nicaragua esto debido a programas que promueven las instituciones gubernamentales, para mejorar la calidad productiva de carne blanca con excelente balance nutricional para el ser humano. El no cumplimiento de las Buenas Prácticas Acuícolas, genera una pérdida de valor agrado a la producción y certificación causando así no poder optar a mercado con mayor poder adquisitivo afectando a los pequeños productores que se dedican a este rubro en el municipio de Malpaisillo departamento de León Nicaragua.

1.2. Antecedentes Documentados

1.2.1. Antecedentes Internacionales.

El primer documento de tesis encontrado se titula: “Producción, comercialización y rentabilidad de la tilapia roja (OREOCHROMIS SP) en la parroquia Guasaganda y su relación con la economía del cantón de La Maná provincia de Cotopaxi año, 2011”, el objetivo fundamental fue identificar los errores más comunes de los productores a través del estudio de la producción, comercialización y rentabilidad del cultivo de la tilapia, esto utilizando encuestas tanto a productores como consumidores, planteando un diseño no experimental mediante el lineamiento transaccional para el levantamiento de los datos estadísticos, teniendo como resultado 14 productores de tilapia roja que realizan ventas directas en las ferias o plazas. Vega Zoto, (2013)

Un segundo estudio encontrado se titula “Evaluación y análisis financiero para la producción de tilapia, en el municipio de Masagua, Escuintla” en Perú, elaborado por Aristondo Morales, (2009) en este trabajo se persigue el objetivo de definir la rentabilidad de la producción de tilapia en el Municipio de Masagua, Escuintla, para ello, se implementaron técnicas de búsqueda de información en fuentes primarias y secundarias por medio de revistas, libros, entrevistas, estudios económicos-



financieros, seminarios, cursos, entre otros, sobre temas de acuicultura, estadísticas de la oferta y demanda, costos de producción, manejo del cultivo y comercialización de la tilapia. Este proyecto contribuye a la diversificación de los cultivos en Managua, así mismo, a la tecnificación de la mano de obra con las asesorías brindadas. Además, tiene carácter demostrativo para otras comunidades y familias, si se toma en cuenta que se generarán ingresos que puedan ser reinvertidos en otras labores productivas, concluyendo que el cultivo de tilapia en esa zona es rentable si se cosechan más de 30,000 libras semestrales.

Para finalizar, un tercer estudio fue elaborado por Malambo Visbal & Rodríguez Peñaranda, (2009) el cual lleva por nombre “Análisis de viabilidad del cultivo de tilapia roja en jaulas flotantes para su procesamiento y exportación al mercado de Estados Unidos de Norte América”, en este trabajo se diseña un plan estratégico de mercado que permita exportar a Estados Unidos el filete fresco de tilapia y posesionarlo en el mercado analizando las oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades del medio, todos los procesos de compra de insumos, alevinos, alimentos y manejo del cultivo serán realizados por los microempresarios acuicultores con la asesoría científica y técnica con el fin de garantizar la sostenibilidad del negocio y utilización de terrenos para dinamizar la piscicultura en la región.

Estos han sido los tres antecedentes de mayor relevancia y que tienen mayor relación a la temática que se abordara en los capítulos siguientes.

1.2.2. Antecedentes Nacionales.

En el ámbito nacional se pueden encontrar los siguientes estudios de mayor relevancia, iniciando con el tema “Factores de factibilidad de mercado y ambientales para establecer una granja acuícola semi-tecnificada dedicada a la producción de *Oreochromis niloticus*”, llevado a cabo por Espinoza-Pomares & Valverde-Velásquez, (2022), el cual se centró en describir los factores de factibilidad de mercado y las condiciones ambientales para establecer una granja en el municipio del Sauce, León. Para este estudio participaron 1,000 personas, tomando como criterio de inclusión las que tengan preferencias por el consumo de pescado, jefes



de familia y económicamente activos. Obteniendo resultados para la comercialización de la tilapia positivos, por ende, es viable el establecimiento de una granja piscícola.

Seguido por el estudio “Estudio de Prefactibilidad de una granja acuícola productora de Tilapia Roja, en la comarca León Viejo, Municipio de la Paz Centro”, cuya autoría es de González Sampson & Tapia González, (2019)), este estudio consistió en la realización de un análisis de los distintos aspectos para la realización de una empresa dedicada a la producción y comercialización de tilapia roja, a través de, un estudio de prefactibilidad, que al mismo tiempo, permita la capacitación a los pescadores en uso y manejo de recursos naturales.

Por último, la investigación “Situación de la producción de peces de la región norte de Nicaragua en el II Semestre del 2015”, elaborado por Calderón Amador, Toruño Luna y Páramo Guillen, (2016). El propósito de este trabajo fue analizar y caracterizar los eslabones principales y agentes que actúan en la cadena de producción y comercialización de la actividad pesquera, con un enfoque que optimice los beneficios sociales, económicos y ambientales, a través, de una gestión ambiental integrada pero que garantice la seguridad alimentaria.

La metodología en esta investigación es de enfoque cualitativo, en el cual se describe el funcionamiento económico y la estructura productiva de la región norte de Nicaragua en cuanto a la producción de peces para consumo de la misma región, la información se recolecto con encuestas aplicadas a la población, teniendo como resultados una pesca a escala, con artes de pesca selectivos. A su dimensión económica se agrega su dimensión social, ya que sostiene el empleo y la calidad de vida de numerosos integrantes de las comunidades costeras.



1.2.3 Antecedentes Locales

No se han registrado estudios de BPA relacionados a la implementación de legislaciones o normativas al cultivo de Tilapia.

Cabe destacar, que la mayoría de los antecedentes planteados, están relacionados a la factibilidad y comercialización de tilapia, procesos en los cuales es donde se deben cumplir con mayor énfasis las normas legales, razón por la cual, se decidió referenciar estos estudios.



1.2.- Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Evaluar los niveles de cumplimiento de las Buenas Prácticas Acuícolas, en los procesos de Producción de tilapia (*Oreochromis niloticus*) implementados por pequeños productores del Municipio de Malpaisillo en el periodo comprendido de enero a junio 2023.

1.2.3 Objetivo Especifico

1. Diagnosticar los sistemas de producción en el sitio de estudio, de manera que permita la identificación de la aplicación de las BPA.
2. Analizar el manual general de las Buenas Prácticas Acuícolas, IPSA 2008, identificando los artículos que regulan la producción de tilapia.
3. Adecuar ficha de lineamientos que ayuden a mejorar la unidad productiva, con base en las utilizadas por los pequeños productores.



1.3.- Descripción del Problema y Preguntas de Investigación.

El consumo de productos marinos y acuícolas actualmente la demanda ha ido creciendo en el país, poco a poco la población está adquiriendo una cultura consumo este tipo de carne esto a su vez afecta el consumo de tilapia directamente debido a que, no es un pescado muy conocido a nivel comercial afectando su cultivo de forma masiva. Siendo consumida únicamente por los comunitarios cerca de los productores o bien, de aquellas personas que son conocedoras de lo blanco de su carne, contextura y sabor de esta.

Las diferentes irregularidades de parte de los productores que cultivan tilapia, han generado un descuido en la calidad e inocuidad de este rubro generando un descontrol en la aplicación y alimentación de peses integrando productos que puedan ser nocivos para la salud (uso de fertilizantes, cal y alimento en exceso) y trazabilidad del producto. Debido a estas irregularidades producto del desconocimiento o bien, poco interés en la aplicación de las BPA, lo cual ha generado un poco nivel de desarrollo en estas actividades de producción.

Definir lineamientos permitirá dar recomendaciones a los productores para una mejora continua del sistema de producción empleado, por ende, llevar a los productores al siguiente nivel de producción para una vida sana y ambientalmente amigable.

1.3.1. pregunta de investigación

¿Cuál es el grado de afectación por la no implementación de las Buenas Prácticas Acuícolas en los procesos de producción de tilapia (*Oreochromis nilóticas*) utilizados por pequeños productores en el municipio de Malpaisillo?



Derivado de la pregunta de Investigación sobre salen las siguientes interrogantes:

1. ¿En el plan de manejo del cultivo de tilapia, que aplican los productores del municipio de Malpaisillo, incluye buenas prácticas de producción acuícolas (BPA)?
2. ¿Cuál es el nivel de cumplimiento de BPA, por parte de los productores de tilapia, en el municipio de Malpaisillo?
3. ¿Qué lineamiento necesitan los productores de tilapia para el buen cumplimiento de las BPA?



1.4.- Justificación

La presente investigación es de vital relevancia ya que permite que los productores identifiquen lineamientos que permitirán el desarrollo adecuado de crianza y comercialización de tilapia (*Oreochromis nilóticas*), implementando el cumplimiento de las BPA, por parte de los productores, estos resultados proporcionara un mayor ingresos y facultara a los productores a generar ingresos en su comunidad, dándoles la relevancia a nivel social, y local, beneficiando no solo a los productores o dueños de las piscifactorías sino a la comunidad al tener otra fuente de trabajos.

Este estudio dará soluciones en el proceso de retroalimentación al manejo de estos sistemas de producción, obteniendo mejores resultados de Productividad, logrando así mejores rendimientos, generando una mejor estabilidad para las pequeñas familias productoras de Malpaisillo, quienes son los que impulsan la producción de proteína de calidad y a bajo costo en la comunidad, garantizando la seguridad alimentaria de la localidad.

Por otro lado, se generará información útil para los productores, la academia y las entidades que regulan estos cultivos, en los procesos de aplicación y conocimiento de las BPA, lo que permitirá mayores capacitaciones y vigilancia a este producto para garantizar un producto con calidad e inocuidad, teniendo oportunidades a futuro de comercializar en un mercado más amplio y mejor pagado.



1.5.- Limitaciones

- Accesibilidad a la ubicación de los sistemas de producción.
- La disponibilidad de los productores a responder preguntas formuladas en una encuesta con veracidad.
- Gestión de permisos de trabajo
- Afectaciones por salud

1.6.- Hipótesis de Investigación

La falta de aplicación de BPA por parte de los pequeños productores de tilapia en El Municipio de Malpaisillo, genera irregularidades en las distintas etapas del proceso de producción y del producto terminado.

1.7.- Variables

Según (Oyola, 2021) una variable es una característica, cualidad o propiedad observada que puede adquirir diferentes valores y es susceptible de ser cuantificada o medida en una investigación. Para ser nominada como tal, debe tener la posibilidad de variar entre dos valores, como mínimo.

1.7.1 Independiente

- El nivel de conocimiento de las Buenas Prácticas de Producción Acuícola.

1.7.2. Dependientes

- El nivel de aplicación de las Buenas Prácticas de Producción Acuícola.
- El grado de cumplimiento de las Buenas Prácticas Acuícolas en la Producción de tilapia.



CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL

2.1.- Estado del arte

Partiendo del estado del arte, cuyo contenido se basa en los artículos y publicaciones relacionadas a la producción de Tilapia, los aportes teóricos de mayor relevancia son los siguientes:

Algunos de los buscadores de base de datos consultados son:

- **Google académico:** que es un buscador especializado que permite localizar documentos de carácter académico como artículos, tesis, libros, patentes, materiales de congresos y resúmenes de fuentes diversas como editoriales universitarias, asociaciones profesionales, repositorios de preprints, universidades y otras organizaciones académicas (pág. Google 2023)

- **Dialnet:** es uno de los mayores portales bibliográficos del mundo, cuyo principal cometido es dar mayor visibilidad a la literatura científica hispana. (pág. Google 2023)

Tabla 1. Base de datos científicas utilizadas en la Recopilación de información

Bases de datos científicas utilizadas	No. de publicaciones relacionadas con la investigación de acuerdo a la base de datos.	No. De publicaciones con mayor reconocimiento científico.	Tipo de publicaciones identificadas
Dialnet	161 documentos encontrados	10 publicaciones citadas entre 105 a 225 veces	-Tesis -Artículos científicos - Ensayos
Redalyc.org	2461 documentos encontrados	120 publicaciones citadas entre 165 a 354 veces	-Tesis -Artículos científicos - Ensayos



Google académico	638,000 documentos encontrados	8 publicaciones citadas entre 98 a 135 veces	-Sitios oficiales de Gobiernos -Blog del Zamorano -Tesis -Libro -Ensayos - Portal de INPESCA - Portal de MEFCCA
Repositorios Universidades Nacionales	39 documentos encontrados	5 publicaciones citadas entre 52 a 81 veces	-Tesis UCA, UNA y UNAN -Ensayo Red de mujeres -Artículos UNAN Managua

Fuente: elaboración propia de los autores

A Continuación, se detallan los trabajos de mayor relevancia, por los aportes teóricos a la investigación.

Tabla 2. Principales teorías aportadas al tema de investigación

Autor (es) y año En orden cronológico.	Principales teorías y aportes al tema de investigación.
(Vega Pinedo, 2022)	Se describen los procedimientos de fiscalización del cumplimiento de la normativa pesquera y acuícola de los recursos hidrobiológicos destinados para consumo humano directo, esta es producto de las actividades de supervisión y fiscalización. Establecidas en el reglamento de la Ley General de Pesca N° 25977 aprobado mediante D.S. N°012-2001-PE y sus modificatorias.
(Ruíz Chévez, 2020)	Incentivar el fomento de la seguridad alimentaria durante el consumo y siembra de tilapia, base de la nueva Estrategia Nacional de Acuicultura 2020-2023 gestionada en pro de la economía familiar, a través del fortalecimiento del acceso y disponibilidad de la tilapia a pequeña escala, como parte de los cinco ejes estratégicos en desarrollo: 1) Incremento de la Productividad, 2) Aplicación del fomento de tecnologías para el incremento de índices de producción, 3) un manejo sanitario y buenas



	<p>prácticas ambientales y trazabilidad, 4) Desarrollo de la Agroindustria de la economía familiar, por medio del fortalecimiento de capacidades de las familias en cuanto al cultivo de Tilapia.</p>
<p>(Altamirano Bucardo & Meza Castillo, 2020)</p>	<p>Hace énfasis en la bioseguridad, basándose en las herramientas de análisis de riesgo y medidas preventivas, que procuran el menor impacto ambiental a diferentes escalas de producción que garantice la bioseguridad de la granja, desde infraestructura, insumos, higiene y desinfección con el cumplimiento de los requisitos establecidos en las normas obligatorias nicaragüenses para optar a una certificación, enfocándose en la bioseguridad no solo para un beneficio económico, sino para un beneficio integral.</p>
<p>(Hernández Lozano & Fajardo Delgado, 2019)</p>	<p>La productividad de tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>), en base al peso inicial de siembra, como estrategia para mejorar los rendimientos productivos en el momento de la cosecha y por ende, las utilidades económicas, utilizando la tilapia Gift con reversión sexualmente a machos.</p>

Fuente: Propia de los autores.



2.2.- Teorías y conceptualizaciones asumidas

2.2.1. Generalidades de la especie *Oreochromis sp.*

- **La Tilapia** (*Oreochromis niloticus*), es conocida como tilapia del Nilo, es un pez de cuerpo comprimido y cuya forma recuerda a los típicos peces de los acuarios. El color de su cuerpo es marrón verdoso y posee una amplia aleta dorsal y una aleta caudal con una serie de bandas concéntricas muy características. En la época reproductiva sus aletas se vuelven de color rojizo (Saavedra, 2006).

Entre otros aspectos resaltantes del pez tilapia como género, se puede decir que estas especies suelen adaptarse de manera positiva al cautiverio, por lo tanto, el cultivo no representa un riesgo al animal.

Uno de los aspectos que más destaca dentro de las características del pez tilapia es su gran capacidad de adaptación a ambientes donde otras especies de peces no podrían habitar, lo que le permite habitar en aguas consideradas no aptas para otros animales (Saavedra, 2006).

Esto gracias a su amplia gama de fuentes alimenticias, Los juveniles y los peces jóvenes son omnívoros, alimentándose principalmente de zooplancton y zoobentos, aunque también ingieren desechos y se alimentan de materia en suspensión coloidal y fitoplancton, la especie se vuelve casi completamente herbívora, alimentándose principalmente de fitoplancton y utilizando el mecanismo mucoso y sus dientes faríngeos para alimentarse de perifiton (Moriarty and Moriarty, 1973; Moriarty et al., 1973 citado por (Organización De las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2009).

La madurez sexual se estos organismos, se alcanza a los 10-30 cm y se relaciona con la talla máxima alcanzada en una población y condición determinadas, lo cual a su vez es determinado por la disponibilidad de alimento y por la temperatura. La reproducción ocurre solo cuando la temperatura excede los 20°C (Trewavas, 1983 citado por (Organización De las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2009).



2.2.1 Clasificación Taxonómica de la Tilapia

La agrupación por taxones de la tilapia del Nilo se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 3. Posición Taxonómica de la Tilapia (*Oreochromis niloticus*)

Clasificación taxonómica <i>Oreochromis niloticus</i>	
Phylum	<i>Chordata</i>
Subphylum	<i>Vertebrata</i>
Superclase	<i>Gnathostomata</i>
Clase	<i>Actinopterygii</i>
Orden	<i>Perciforme</i>
Suborden	<i>Percoidei</i>
Familia	<i>Cichlidae</i>
Género	<i>Oreochromis</i>
Especie	<i>Niloticus</i>

Fuente: *SciELO.org*

2.2.2 Cultivo de Tilapia en Nicaragua

Nicaragua tradicionalmente se ha caracterizado por ser agrícola y ganadera, teniendo poco desarrollo en la acuicultura, la cual se introdujo en la década de los 80', con el cultivo de camarón. En esta década, se dio la iniciativa de repoblamiento de embalses con tilapia nilótica y aurea (Saborío, 2006), con los años se dejó a un lado esta iniciativa, más no fue dejada a un lado, ya que para el 2006 se reportaban al menos 2 productores de alevines de tilapia en el país, con algunos productores, principalmente de la zona rural, trabajando de forma semi-intensiva, abarcando un total de 22,066 metros cuadrados en áreas de cultivo (AdPesca y AECl, 2002 citado por (Saborío, 2006), para el 2005, ellos reportaron un consumo de 303.63 libras de tilapia proveniente de cultivo.

Este mismo autor, señala que el cultivo de tilapia en 2003 da un salto de estanques



a jaulas, realizando esfuerzos por tecnificar el cultivo, generando para ese año 42,822 libras de pescado, para el 2004, 406,750 libras y para el 2005, 550,436 libras, que en su mayoría fueron dirigidas al mercado internacional, logrando exportar tilapia por primera vez, siendo el principal comprador el mercado norteamericano.

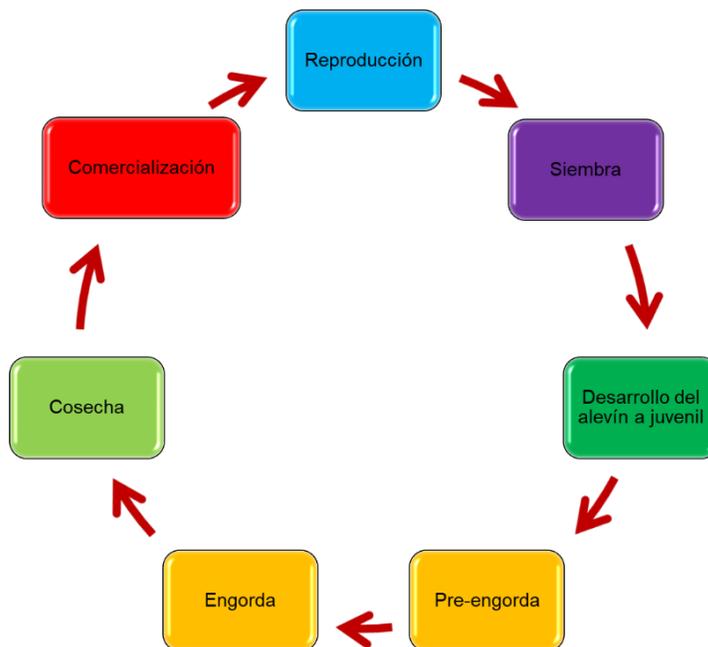
Pero ha sido en los últimos años, donde este cultivo a sido promovido por las instituciones del estado, impulsando como parte de las estrategias para la seguridad alimentaria, introduciendo su cultivo en escuelas y brindando capacitaciones a pequeños productores y pobladores que se encuentren interesado en el cultivo, con el fin de promover y expandir la producción de tilapia a nivel local, nacional y aumentar las exportaciones de este organismo.

2.2.3 Etapas del cultivo de Tilapia

El cultivo de Tilapia consta de varias etapas o fases las cuales se plasman en el siguiente diagrama.

Figura 1.

Fases del Cultivo de Tilapia *Oreochromis*



Fuente: Propia de los autores.



La ilustración anterior, sintetiza cada una de las fases, siendo la primera el proceso de reproducción, en el cual, se seleccionan los padrotes, es decir, los padres de la siguiente progenie, estos deben cumplir con características básicas como son libre de enfermedades, tallas de 10 a 18 cm y pesos entre 70 y 100 gr, características que obtienen alrededor de los 3.5 meses de edad, no deben tener presencia de manchas en la piel.

Al haber llevado a cabo la reproducción, el desove es por tandas, los desoves parciales son depositados en el nido que los machos han realizado previamente en el cortejo, estos son fertilizados externamente y después la hembra los recoge. La hembra incuba los huevos de 5 a 7 días hasta que eclosionan, y los juveniles tempranos permanecen en la boca hasta después de que el saco vitelino ha sido absorbido. Dependiendo de su talla, las hembras pueden cargar hasta 200 huevos (SAGARPA, 2015).

Los alevines al salir de la boca de la madre son recolectados y trasladados a un estanque en donde inicia la fase de siembra, en la cual se colocan una determinada cantidad de alevines en relación con el tamaño del estanque. Dando lugar, a la siguiente fase que es el levantamiento o desarrollo de los alevines a juveniles de 5 gramos aproximadamente. Cuando el pez esta de este tamaño, se utilizan para el proceso de engorda.

Dicho proceso consta de dos etapas pre-engorda y engorda, es esta fase se seleccionan de preferencia machos, por su tamaño y crecimiento acelerado. La diferencia de la pre-engorda y engorda es que la primer lleva a la tilapia de 5 gramos a 12 gramos, garantizando su sobrevivencia, sin embargo, no es una regla, ya que puede realizarse directamente la fase de engorda, en la que se le da el manejo adecuado al pez, basando en el monitoreo de la calidad de agua y del suministro alimenticio (SAGARPA, 2015)

Cuando el pez llega a la talla deseada para su comercialización, de 300 gramos a 454 gramos (1 libra), se da el proceso de cosecha que no es más que la extracción de los peces del estanque, para su posterior comercialización. Esta última, no es



más que entregar directamente al consumidor o intermediarios los pescados descamados y eviscerados para ser consumidos.

2.2.4 Requerimientos básicos del cultivo de Tilapia.

Para tener éxito en el cultivo de tilapia se dependen de un sin número de factores, sin embargo, el de mayor relevancia es el factor calidad de agua, ya que, es el medio donde los peces se desarrollan.

La calidad del agua es fundamental para el éxito del cultivo, esta tiene un efecto directo en el crecimiento de los peces, principalmente la temperatura, el metabolismo reacciona de acuerdo a la temperatura del agua, cuando la temperatura en el agua donde se encuentran las tilapias está por encima del rango óptimo y no se toman las medidas necesarias incluida la alimentación, puede haber merma en el cultivo, el ajuste de la temperatura del agua se hace a través del movimiento de la misma con aireadores para mantener optima la temperatura, se toman los parámetros físico-químicos del agua para llevar un control del manejo del cultivo de tilapias (Paniagua, 2017).

Los factores fisicoquímicos, en rangos fuera de los óptimos en peces adultos son, en su mayoría letales para alevines. Las tilapias no se desarrollan a temperaturas menores a 16 °C, en la mayoría de los casos hay mortalidades después de varios días con temperatura menor de 10 °C. El rango óptimo de temperatura es 20 a 31 °C; No obstante, para que la tilapia obtenga un mejor crecimiento la temperatura del agua debe ser de 26 a 30 °C.

En cambio, los niveles de oxígeno disuelto en el agua deben ser mayores de 4,5 miligramos /litro, lo que evita mortalidades en los animales producto del estrés, aunque son los dos factores en el agua más relevantes no se debe olvidar de monitorear el pH del agua que llega a afectar la alimentación de los animales y por ende, su crecimiento, este debe estar entre 6.5 a 9, fuera de estos intervalos puede causar muerte por acidificación o alcalinización del agua (NICOVITA, 2002)



2.2.5 Comercialización de la Tilapia en Nicaragua.

Como se mencionó con anterioridad, la tilapia en Nicaragua no es un pez que recién se ha importado, sino que, lleva décadas en el país. Sin embargo, por diversas razones no se le dio la importancia debida para impulsar este tipo de cultivos, conociendo la facilidad de adaptación y manejo de este.

Pero en la última década se ha demostrado el interés por esta especie, impulsando a nivel rural principalmente y extendiéndolo a las escuelas como estrategia de seguridad alimentaria para los nicaragüenses (Consejo de Comunicación y Ciudadanía, 2022), entregando más de 1,310 módulos tecnológicos de tilapia, fortaleciendo así las capacidades productivas de los productores en las zonas rurales.

Este esfuerzo se visualizará después del I semestre del 2023, con la comercialización intensiva de este pescado, principalmente en las zonas del corredor seco de Nicaragua y en las zonas rurales del Occidente del país.

2.2.6 Seguridad Alimentaria.

El término seguridad alimentaria surge a finales de los años 80', pero hasta 1974 se define realmente su concepto, limitando solo a la disponibilidad de alimentos, en 1986 se agrega a este el recurso económico que garantiza la disponibilidad del alimento (González León, 2017).

En los siguientes años, se ha abierto un sinfín de debates por establecer el concepto de seguridad alimentaria, hasta hacer propia la conceptualización de EC-FAO Food security (2008), que establece “La seguridad alimentaria (SA) es la situación en la que todas las personas, en todo momento, tienen acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y desarrollar una vida saludable” (Ramirez et al., 2020).



FAO, (2010b), en su cartilla de seguridad alimentaria, menciona que para tener seguridad alimentaria se requieren asegurar sus pilares de sustentación, entre los que menciona “la disponibilidad de alimentos, en cantidad y calidad suficiente para cubrir las necesidades nutricionales de la población”, así mismo, señala que el “el acceso a los alimentos depende de los precios, capacidad de compra por parte de lapoblación, de patrones de consumo o hábitos alimenticios” por último, “la utilización biológica de los alimentos depende del estado de salud de las personas, del tipo de alimentación y las condiciones ambientales”.

Es por ello, que a través del cultivo de tilapia se garantiza el cumplimiento de los pilares básicos que sustentan la seguridad alimentaria, por ello, es de gran relevancia indagar en el cumplimiento de las normativas que rigen estos cultivos, con el fin de garantizar al consumidor un producto de calidad e inocuidad.

2.2.7 Aporte nutricional de la Tilapia al ser Humano

El pescado es un alimento apto para todas las edades, de fácil digestión y alto contenido proteico, aportando aminoácidos esenciales que el cuerpo humano no puede sintetizar por sí solo, además de vitaminas y minerales, es aquí donde radica la importancia del consumo de este.

Es de recalcar que entre los componentes nutricionales del pescado está el omega 3 y 6, los cuales son importantes principalmente en las primeras etapas de crecimiento del ser humano, ya que contribuyen al desarrollo del cerebro y sistema nervioso regulan los niveles de grasa en sangre, reduce la presión arterial, entre otros (Avdalov, 2014),

Los aportes nutricionales del pescado varía según cada especie y por factores como edad y tamaño del pescado, clasificándose entre magras y grasas principalmente, las magras son las especies de carne blanca y las grasas son las especies de carne oscura, esto por el contenido graso que puede ser más o menos del 3% (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2010)A continuación, se presenta el aporte nutricional del pescado de forma general.



Tabla 4.

Aporte nutricional del músculo del pescado

Constituyente	Pescado (filete)		
	Mínimo (%)	Media (%)	Máximo (%)
Proteínas	6	16 – 21	28
Lípidos	0,1	02 – 25	67
Carbohidratos		menor que 0.5	
Cenizas	0,4	1,2 – 1,5	1,5
Humedad	28	66 - 81	96

Fuente: Scielb.org

2.3.- Marco contextual

El municipio de Larreynaga está ubicado en el departamento de León, conocido como Malpaisillo, a una distancia de 131 kilómetros de la capital de Nicaragua, con 36,621 habitantes, de estos 13,668 habitantes son de la zona urbana y 22,953 de la zona rural. La superficie es de 888 kilómetros, además cuenta con 63 comunidades (Banco Central de Nicaragua, 2017) y presenta un clima tropical.

El nombre del municipio es debido al prócer de la independencia “Miguel de Larreynaga”, pero el nombre de Malpaisillo es debido a la abundancia de piedras malpai de origen volcánico que se encuentran en sus alrededores (Bolaños Alvarado & Pozo Martínez, 2011).

La principal particularidad del Municipio son sus suelos con textura franco arcillosa y arcillosos de textura pesada, además de ser un municipio rico hidrológicamente hablando, haciendo propicio la implementación de cultivos acuícolas, por ende, la importancia de conocer los niveles de conocimiento y aplicación de las normativas, entre los ríos están el Río Galilao, Río El Caimito, Río Mescale, Río Malacatoya, Río Tecomapa, Río El Pescador, Río Tolapa y el Sinecapa, por las características climáticas del municipio (Díaz Morales, Mendoza Calero & Carballo Delgado, 2009).



2.3.1. Marco Conceptual Buenas Prácticas Acuícolas.

Para comenzar, las buenas prácticas son aquellas que “han demostrado que funciona bien y producen buenos resultados y por tanto, se recomiendan como modelo” (Kolshus, Loumbeva, Matras, Salokhe, & Treinen, 2013, citado por (Mineducación, 2019), es decir, son orientaciones elaboradas para sistematizar modelos a seguir, promover y generar soporte en la solución de problemas y toma de decisiones.

Luego de entender que son las buenas prácticas, es preciso mencionar que estas están dirigidas para distintos ámbitos productivos, tanto agrícolas, acuícolas, ganaderos y de manufactura de alimentos destinado a consumo humano.

Sin embargo, para esta investigación las de relevancia son las Buenas Prácticas Acuícolas, que aseguran un cultivo sostenible protegiendo el medio ambiente, respetando el bienestar de los animales en cultivo con el fin de obtener mayores rendimientos en la producción, evitando la contaminación de los productos en las distintas etapas de producción (Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria, 2008), es de recalcar que, para tener éxito en la implementación de las BPA y normativas de Bioseguridad, así mismo, se deben aplicar el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) en conjunto con los registros de Trazabilidad, que permiten producir con calidad e inocuidad.

Martínez, (2019) coincide con IPSA, (2008), recalcando las BPA como las “principales actividades, procedimientos y controles rutinarios” a seguir en todo cultivo, esto facilita las certificaciones de la producción, logrando mejorar el precio del producto independientemente de las limitaciones que puedan existir, siempre de la mano con las Normas de Bioseguridad.

Estas son Normativas internas que permiten controlar los peligros que se originan fuera de la finca y que pueden causar la introducción o propagación de patógenos causantes de enfermedades (Organismo Nacional de sanidad Pesquera, 2018).

Otra Manual relevante es el de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), aplicables



en el procesamiento de productos acuícolas, estas son “principios básicos y prácticas de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano” (Rueda Gómez, 2019), es decir, son manuales aplicables a la hora de comercializar y dar valor agregado al producto.

Como es de apreciar, son diversos ámbitos de aplicación de las Buenas Prácticas, y son diversas las instituciones de distintas naciones las que se encuentran comprometidas publicando manuales, así mismo, entidades no gubernamentales pero que trabajan en pro de una producción alimentaria sana.



2.4 Marco Legal

2.4.1 Manual General de Buenas Prácticas Acuícolas Noviembre, 2008.

Las Buenas Prácticas Acuícolas son actividades, procedimientos y controles rutinarios, que se aplican en las unidades de producción, procesamiento primario o menores con la finalidad de prevenir y reducir la contaminación de los productos acuícolas por agentes físicos, químicos.

2.4.2 Listado de Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüenses en Cultivos Acuícolas

A continuación, se detallan las principales NTON aplicables al campo acuícola en orden cronológico, con el fin que el lector tenga mayor entendimiento de las NTON que deben cumplirse al producir alimentos provenientes de cultivos en el agua sea en ambientes dulces o salados.

- ✓ Reglamento de Ley 489, Ley de Pesca y Acuicultura, aprobada en 2005. En este documento se definen las distintas conceptualizaciones de acuicultura, desde la comercial, rural hasta la científica, así como las vedas establecidas cuando el organismo de cultivo es capturado del medio ambiente.
- ✓ NTON 03 003-07 Criterios Microbiológicos aplicables a los productos pesqueros y acuícolas frescos y congelados, aprobada en 2007. En esta se controla la parte microbiológica de la producción acuícola antes de la comercialización.
- ✓ NTON 03 007-07 Sustancias no Autorizadas, Medicamentos veterinarios, Otras sustancias y contaminantes ambientales en productos Acuícolas y Pesqueros, aprobada en 2007. Aquí se establecen los niveles de tolerancia y niveles de acción para contaminantes químicos, pesticidas y productos veterinarios aplicado a los cultivos acuícolas que afecten el medio ambiente.
- ✓ NTON 11 022-08 Sistema de Trazabilidad en Productos de Pesca y Acuicultura, aprobada en 2008. Obliga a toda persona natural o jurídica que se dedique a cultivos acuícolas o a la pesca, para hacer un registro estricto de todas las etapas en la camaronicultura o en piscicultura.



- ✓ NTON 03 084-09 Código de práctica para los pescados y productos pesqueros, con revisiones en 2004, 2005, 2007 y 2008. Este documento esta redactado para orientar la elaboración de pescado y mariscos con valor agregado, incorporando las Buenas Prácticas de Fabricación, en conjunto con el sistema HACCP, siguiendo los códigos internacionales, tomando de referencia al *Codex Alimentarius*.
- ✓ NTON 11 023-08 Control Sanitario en la Producción Primaria Acuícola, aprobada en 2008. Da una guía de los controles a seguir en el control sanitario interno y externo en las granjas acuícolas, con énfasis en los residuos de la acuicultura, análisis microbiológicos, vigilancia epidemiológica e inspección sanitaria.
- ✓ NTON 11 003-17 Pesca y Acuicultura. Importación y Movilización de animales acuáticos, aprobada en 2019. Tiene por objeto el establecimiento de los requisitos sanitarios para la importación y movilización de animales acuáticos en fases de desarrollo, ya sea, para pesca, acuicultura y ornato, como método preventivo de propagación de enfermedades no endémicas.
- ✓ Resolución Interinstitucional IPSA-INPESCA para Centros de Acopio de Productos Pesqueros y Acuícolas, aprobada en 2020. Aquí se establecen los requisitos que deben tener los centros de acopio tanto de productos derivados de la pesca como de la acuicultura para garantizar la inocuidad en el proceso de comercialización evitando contaminantes que alteren las características básicas de la calidad del producto.



CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO

3.1.- Tipo de Investigación

En el presente documento se trabajó:

- **Según su enfoque:** siguiendo las etapas de una investigación aplicada, con el propósito de determinar el nivel de cumplimiento de las Buenas Prácticas Acuícolas en los procesos de producción de tilapia implementados por pequeños productores en el municipio de Malpaisillo en el departamento de León, los datos recolectados serán de utilidad para posteriormente contribuir con lineamientos pertinentes que den solución a las problemáticas de producción que tengan los productores.

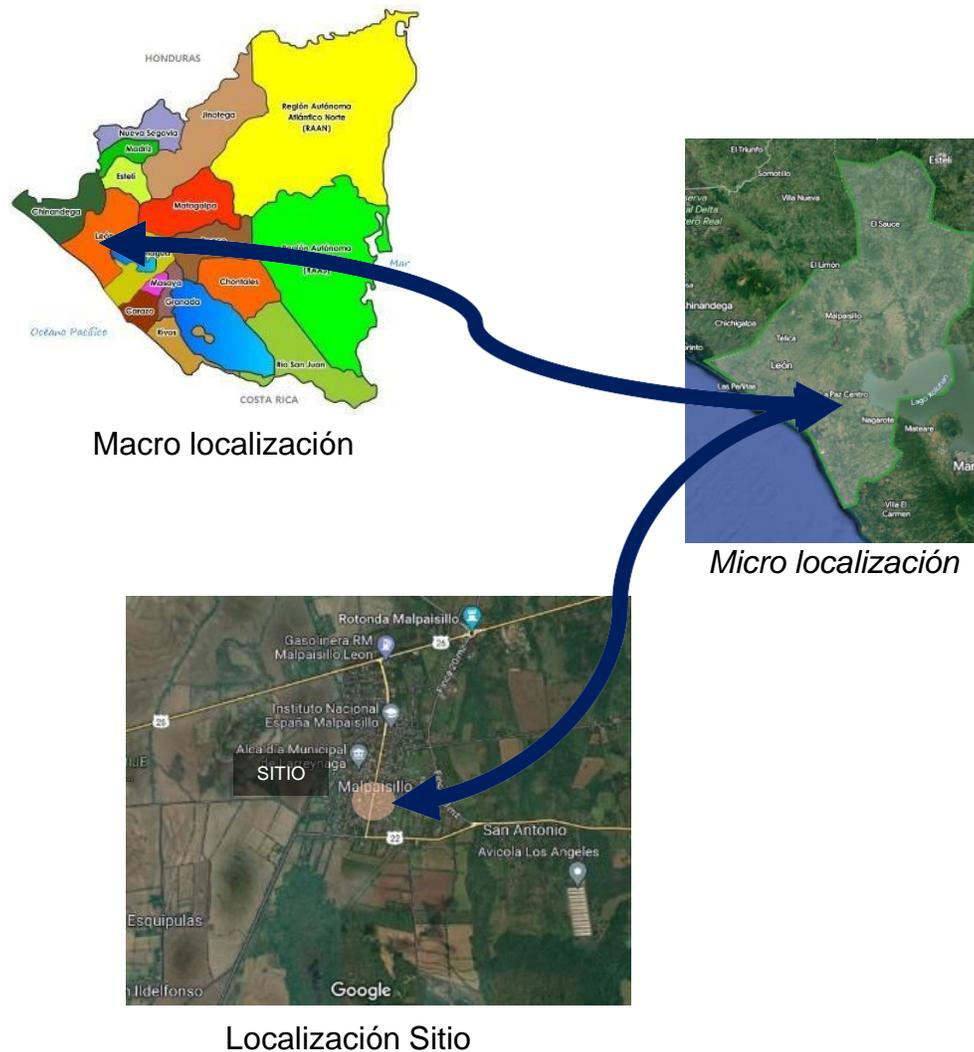
- **Según su nivel:** la recolección de información se llevará a cabo mediante una investigación descriptiva con carácter mixto de corte transversal de enero a julio del 2023: donde se dan á conocer los aspectos físicos naturales, económicos, de los sistemas de producción de los productores de Malpaisillo.

Según su diseño: Es mixto ya que inicialmente se aplicará una encuesta y a base de datos obtenida se realizarán tablas y gráficas, de aquí es la parte cuantitativa y cualitativa ya que se analizar un análisis observacional y documental se revisarán manuales de Buenas Prácticas Acuícola con la finalidad de proponer lineamientos que contribuyan a la producción de tilapias

3.2.- Área de estudio

El municipio de Malpaisillo es la cabecera municipal está ubicado en el departamento de León, en la Republica de Nicaragua, cuenta con una extensión de 888 kilómetros cuadrados aproximadamente. Su posición geográfica está dada por 120 40' de latitud norte y 86 34' de longitud oeste, a 92,28 metros sobre el nivel del mar.

Figura 2. Figura 1: Macro, Micro localización y sitio



Fuente: Google Maps

3.3.- Unidades de Análisis: Población y Muestra: tamaño de la muestra y muestreo

En la investigación se determinó que la unidad de análisis son todos los productores de tilapia en el municipio de Malpaisillo que estén registrados con el Ministerio de Economía Familiar, Comunitaria, Cooperativa y Asociativa-MEFCCA, con el fin de facilitar la visita a los productores.



Los piscicultores registrados totalizan una población de 10 productores, siendo el total de las personas dedicadas a esta actividad, debido a lo pequeña de la población. Se excluyen aquellos que no están registrados debido, a que no tienen una producción constante de tilapias y las libras cosechadas no son representativas y no son accesibles a participar en estudios.

Por tanto, el tipo de muestreo aplicado es no probabilístico de tipo Intencional, puesto que, permite seleccionar únicamente a los productores de tilapias que están registrado formalmente como empresa.

3.4.- Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas aplicadas en la recolección de datos, parte de la recopilación bibliográfica de fuentes primarias y secundarias.

Se aplicó una encuesta aplicada a los productores bajo estudio (Ver anexo 1). Dicha encuesta, esta estructura estructurada con preguntas cerradas, esta se aplicó de forma individual y presencial a cada productor. Teniendo como recurso de comprobación la encuesta impresa y aplicada.

3.5.- Confiabilidad y validez de los instrumentos

Para garantizar la confiabilidad de la encuesta se aplicó una primera vez a un pequeño sector de la población bajo estudio, garantizando que esta sea entendible por los productores, con el fin de determinar la estabilidad que tiene el instrumento aplicado.

Para la fiabilidad del instrumento se realizó a través de juicios de experto, cada pregunta, cada pregunta se le aplicó una puntuación del 1 al 6, se seleccionaron a tres expertos del tema; un biólogo, un metodólogo y a un productor de tilapia

El proceso de la validación fue de la siguiente manera:



1. La puntuación va de 1 a 6 («muy en desacuerdo» a «muy de acuerdo»), se asigna el **promedio de adecuación y el promedio de pertinencia** de cada pregunta del cuestionario.

2. Si el promedio de puntuaciones de los expertos es 4 o más, tanto en adecuación como en pertinencia, entonces la pregunta se considera validada.

Tabla 5. Validación de expertos

n.º	Evaluación	1	2	3	SUMA puntuaciones	PROMEDIO puntuaciones	(SÍ/NO)
1	Adecuación	3	4	4	11	4	Si
	Pertinencia	4	4	5	13	4	Si
2	Adecuación	4	4	4	12	4	Si
	Pertinencia	4	4	4	12	4	Si
3	Adecuación	5	6	4	15	5	Si
	Pertinencia	3	3	3	9	3	Modifico
4	Adecuación	4	4	4	12	4	Si
	Pertinencia	4	5	4	13	4	Si
5	Adecuación	4	4	4	12	4	Si
	Pertinencia	4	4	5	13	4	Si
6	Adecuación	4	4	4	12	4	Si
	Pertinencia	4	4	5	13	4	Si
7	Adecuación	3	4	3	10	3	Modifico
	Pertinencia	4	4	5	13	4	Si

Fuente: Propia de los autores.

3.6.- Procesamiento de datos y análisis de la información

El procesamiento de los datos se realizó en 3 etapas.

Fase 1: Trabajo de campo

Obtener el Manual General de Buenas Prácticas Acuícolas emitido por el INPESCA, noviembre, 2008. La importancia de esta información radica en el nivel de determinación del trabajo ya que es precisamente el instrumento de mayor importancia para el desarrollo del mismo. Analizar el manual permitió alcanzar el conocimiento necesario de aplicación de BPA según normativas de esta institución gubernamental.



Como segunda actividad fue acudir al MEFCCA e INPESCA con el fin de preguntar si existía algún registro de productores de tilapia, siendo el MEFCCA quienes llevan dicho registro por ser catalogados como emprendimientos y aportar a lineamiento del GRUN de Economía familiar. Esta entidad tiene un registro de los productores que están siendo capacitados y con seguimiento por parte de la institución, facilitando la cantidad exacta de estos productores y dando un punto de referencia para ubicarlos.

El cumplimiento del segundo objetivo se visitó los sistemas de producción lo cual permitió identificar en el municipio la ubicación de los productores, conversar con ellos, explicándoles el tema y los objetivos de la investigación, a cambio se garantizó confidencialidad en cuanto al nombre de las cooperativas y de los dueños.

La siguiente actividad consistió en validar el instrumento de recolección, teniendo una segunda visita en la cual participaron una pequeña parte de la población a encuestar. Finalizando esta fase con la aplicación del instrumento validado y con el análisis de fiabilidad.



Fase 2: Procesamiento de Datos

Como parte del desarrollo del segundo objetivo se aplicó la encuesta, de la cual primero se tabularán para transformar las palabras en números y su posterior segmentación, esto se realizará en un editor de datos en el Programa SPSS.25, para su posterior análisis a través de tablas cruzadas, aplicando análisis descriptivos de frecuencia y tendencia central.

Teniendo los resultados se procedió al respectivo análisis de los resultados, reflejándolos en la discusión de cada resultado obtenido según los objetivos planteados.

Según Markert R. y Shores, (1981), de acuerdo con los instrumentos de recolección de datos utilizados en el presente estudio (entrevista, revisión documental u observación), no reúnen criterios de validez y fiabilidad, por lo que no se determina el cálculo de esta. Markert y Shores (1981) afirman que los estudios de confiabilidad de dichos instrumentos no han permitido establecer de manera conclusiva la aportación de la información y su valor. La información de dichos instrumentos generalmente, no se valida y los niveles de confiabilidad de la información se encuentran por debajo de los obtenidos en pruebas estandarizadas que miden atributos equivalentes.



3.7.- Operacionalización de las variables

En este apartado se detalla en la siguiente tabla la operacionalización de las variables en base a los objetivos planteados.



Tabla 6.

Operacionalización de las variables del estudio

Objetivo	Variables	Tipo de Variables	Definición Conceptual	Dimensión Operacional	Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos
Analizar la norma técnica Obligatoria Nicaragüense identificando los artículos que regulan la producción de tilapia.	Nivel de conocimiento de las Buenas Practicas Acuícolas (BPA)	Dependiente	Son pautas obligatorias para el buen desarrollo y aplicación de las Normativas, básicamente son guías sobre ciertos procesos para estar cumplir con los mínimos de calidad a nivel internacional	BPA Conocimiento	Encuesta P1
Valorar el nivel de cumplimiento de las normativas en los procesos de producción de tilapia por parte de los pequeños productores.	Aplicación de las Buenas Prácticas Acuícolas (BPA) en la Producción de tilapia.	Independiente	Son pautas obligatorias para el buen desarrollo y aplicación de las Normativas, básicamente son guías sobre ciertos procesos para estar cumplir con los mínimos de calidad a nivel internacional	BPA Aplicación	Encuesta P2
Crear lineamiento que ayude a mejorar la unidad productiva a través de una ficha técnica de seguimiento y control.		Independiente	Son actividades, procedimiento y controles rutinarios, que se aplican en las unidades de producción, procesamiento primario o embarcaciones menores con la finalidad de prevenir y reducir la contaminación de los productos acuícolas y pesqueros, por agentes físicos, químicos y/o biológicos.	BPA Conocimiento BPA Aplicación BPA Mejora continua	Encuesta P3 P4 P5 – P8

Fuente: Propia de los autores.





CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADO

4.1 Diagnóstico de Buenas Prácticas Acuícolas

La presente investigación tomó como área de estudio el municipio de Malpaisillo en el cual se identifica una población de 10 productores, que se dedican a la actividad de producción y comercialización de tilapia. Al ser una población de estudio pequeña se tomó a toda la población de productores registrados por el MEFCA del Municipio. Al aplicar los distintos instrumentos usados en los procesos de investigación, se llega a obtener la información necesaria para iniciar este análisis de resultados.

Por el planteamiento de los objetivos y para el análisis del manual general de buenas prácticas acuícola se visitó a cada uno de las instalaciones de la producción de tilapia en el municipio aplicando una encuesta para conocer la aplicación de las BPA, que a continuación se da el procesamiento estadístico de la información registrada y obtenida,

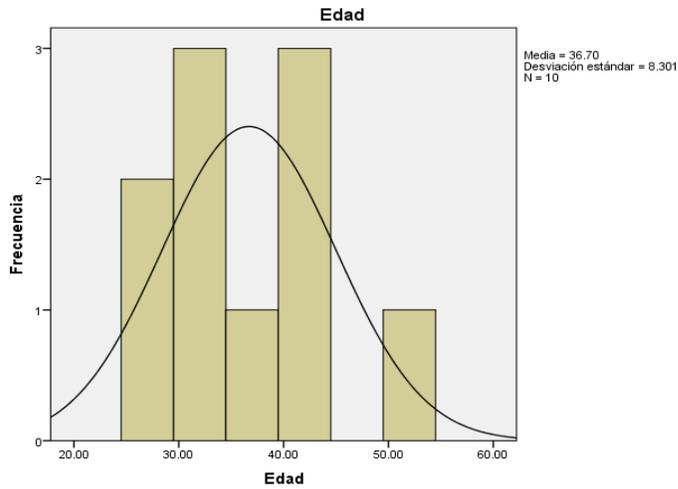
4.1.1 Datos generales:

En la figura 1, se puede apreciar que la edad promedio de los productores es de 36.7 año, con una experiencia en la producción de tilapia de 9.2 años (figura 2) lo que indica que hay experiencia en la crianza de estos peces, lo cual se deduce que es un negocio rentable para las familias y mejorar y por tanto la economía de la zona.



Figura 3.

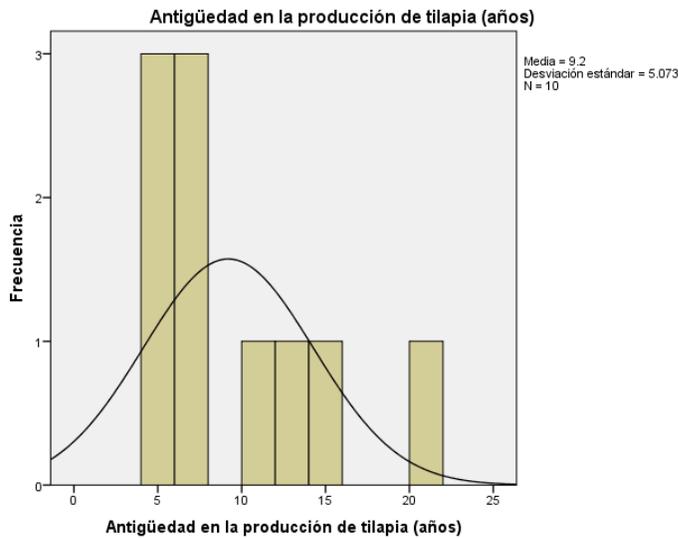
Edad



Fuente: Propia de los autores.

Figura 4.

Antigüedad en la producción de tilapia



Fuente: Propia de los autores.

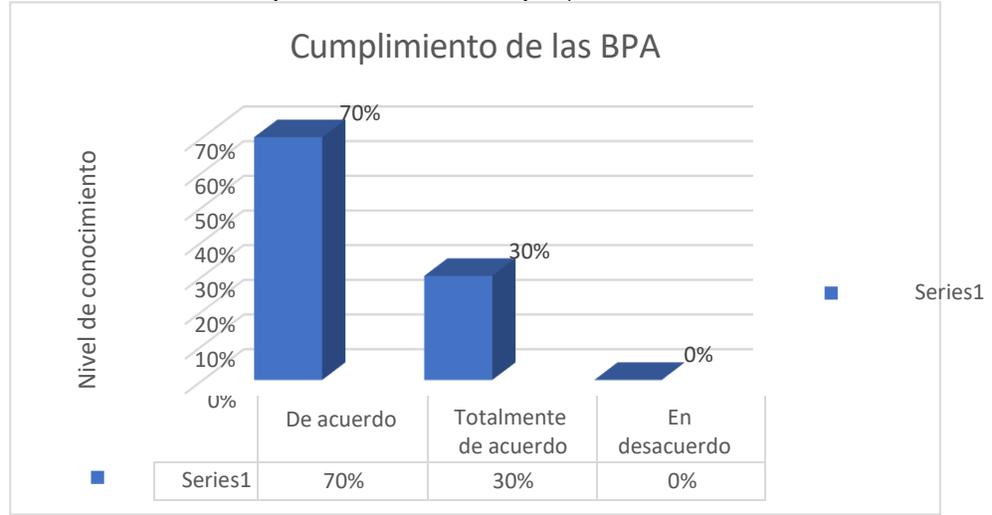


4.1.2 Análisis sobre la aplicación y conocimiento de las BPA

Sabe sobre Buenas Prácticas Acuícolas (BPA), que regulan la producción y comercialización en el cultivo de tilapias:

Figura 5.

Para el éxito de la producción de tilapia, los conocimientos de las BPA



Fuente: Propia de los autores.

Tal como expresan los productores, el éxito de la producción de tilapia se basa en el cumplimiento de las BPA los resultados obtenidos fueron que el 70% de los productores están de acuerdo en que tienen cumplimiento del manual y el 30% asume estar totalmente de acuerdo y 0% en desacuerdo, es decir que los productores se capacitan e investigan sobre el marco normativo para mejorar su producción.

De la aplicación de las Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüense (NTON) que aplica en su sistema de producción (Piscifactoría) de los acuicultores de tilapia está dado en la siguiente tabla:



UCC

Tabla 7.
Normas Técnica Obligatoria Nicaragüense

NTON	Respuestas	Porcentaje de casos
	N	
NTON 03-084 09 “Producción primaria acuícola”	10	100.0%
NTON 11 023-08 Control Sanitario en la Producción Primaria Acuícola, aprobada en 2008.	4	40.0%
NTON 11 003-17 Pesca y Acuicultura. Importación y Movilización de animales acuáticos, aprobada en 2019.	3	30.0%
Resolución Interinstitucional IPSA-INPESCA para Centros de Acopio	7	70.0%
Productos Pesqueros y Acuícolas, aprobada en 2020.	2	20.0%

Fuente: Propia de los autores.

Del 100% de los productores la norma que más utiliza es NTON 03-084 09 “Producción primaria acuícola” (100%) seguido de, Resolución Interinstitucional IPSA-INPESCA para Centros de Acopio (70%). Tabla 1

Sobre la capacitación para la producción de tilapia. Los productores has recibido:

Tabla 8. Capacitación recibida por los productores de tilapia

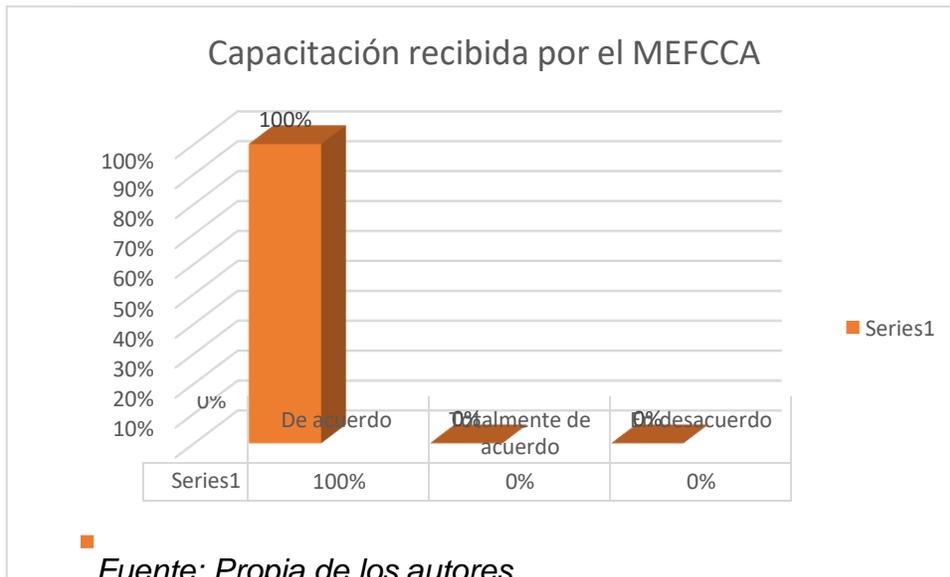
Capacitación	Respuestas	Porcentaje de casos
	N	
Siembra de alevines	3	42.9%
Manejo general del cultivo	3	42.9%
Manejo de alimento	2	28.6%
Manejo del producto en cosecha y pos cosecha	2	28.6%
Comercialización del producto	3	42.9%
Valor agregado del producto	3	42.9%

Fuente: Propia de los autores.



El 100% de los productores opinan que la capacitación recibida por el MEFCCA ha ayudado a mejorar la calidad de su producto:

Figura 6. Capacitación recibida por el MEFCCA



4.1.3 Análisis de Resultados a través de una ficha de Cotejo:

Según el estudio de la evaluación de nivel de cumplimientos de las buenas practicas acuícolas, en los procesos de producción de tilapia implementados por pequeños productores. Al utilizar este instrumento se logró identificar algunos aspectos de cumplimiento de las BPA y de las NTON, que regulan estos procesos.



Tabla 9.

Nivel de cumplimiento NTON

Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense. Sistema de Trazabilidad en Productos de Pesca y Acuicultura			
4. ESPECIFICACIONES Y CARÁCTERÍSTICAS	4.1 Los centros de producción primaria acuícolas (laboratorios de producción y maduración, centros de acopio, las granjas camaroneras y piscícolas), embarcaciones, que entregan sus productos en plantas maquiladoras autorizadas, deben estar registrados ante la Autoridad Competente de acuerdo con lo establecido en la legislación nacional vigente.	0%	Según lo observado los productores no aplican esta normativa ya que no tienen registros en las instituciones relacionadas ya que son pequeños productores.
5.1	Los acuicultores, pescadores, procesadores y proveedores de insumos comparten la responsabilidad de la calidad y de la inocuidad de los productos de acuicultura, según la etapa que le corresponda.	0%	Según lo observado los productores no comparten información.
5.3	El sistema de trazabilidad específico para cada unidad de producción debe describirse en el Manual de Buenas Prácticas Acuícolas, el cual deberá presentarse a la Autoridad Competente para su revisión, verificación, aprobación y certificación.	20%	Según lo observado el 80% de los productores no cumplen ya que solo el 20% está apostando a la comercialización a mayor escala.
NTON 03 084-09 Código de práctica para los pescados y productos pesqueros, con revisiones en 2004, 2005, 2007 y 2008.			



3.2 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS	Los establecimientos deben incluir un modelo de circulación de los productos proyectado de manera que se eviten posibles fuentes de contaminación, se reduzcan al mínimo las demoras en los procesos	100%	Según lo observado todos los productores cumplen con un sistema de producción bien estructurado.
---	--	------	--



	<p>que pudieran dar lugar a una ulterior disminución de la calidad y se evite la contaminación cruzada de los productos acabados con las materias primas. El pescado, los mariscos y otros invertebrados acuáticos son alimentos sumamente perecederos, que debe manipularse con cuidado y enfriarse sin más dilación. Por consiguiente, los establecimientos estarán proyectados de modo que permitan el tratamiento rápido y el almacenamiento siguiente.</p>		(estanques)
3.8 CAPACITACIÓN	<p>Se debe constatar que las personas que trabajan en cada establecimiento que elabora pescado y mariscos hayan recibido capacitación suficiente y apropiada para la formulación y aplicación correcta de un sistema de HACCP y de los correspondientes controles del proceso. La capacitación del personal en el uso del sistema de HACCP es esencial para que pueda aplicarse y ejecutarse con buenos resultados en un establecimiento de elaboración de pescado o mariscos. La aplicación práctica de estos sistemas mejorará cuando la persona responsable del HACCP haya completado con buenos resultados un curso. Los administradores deben</p>	100%	<p>Según lo observado los productores cuentan con capacitaciones por instituciones estatales pero no todos cumplen con los requerimientos solicitados.</p>



	disponer también lo necesario para que los empleados relevantes en el establecimiento reciban periódicamente la capacitación adecuada, a fin de que puedan comprender los principios en que se basa el sistema de HACCP.		
NTON 11 023-08 Control Sanitario en la Producción Primaria Acuícola , aprobada en 2008.			
NORMA TECNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE PARA EL CONTROL SANITARIO EN LA PRODUCCION PRIMARIA ACUICOLA			
4. ESPECIFICACIONES Y CARÁCTERISTICAS	<p>4.1 Control oficial. Los controles oficiales se realizarán sobre la base una programación elaborada por la autoridad competente en los centros de producción primaria acuícola. El inspector oficial procederá en apego al Manual del inspector.</p> <p>4.2 Inspección sanitaria. La Autoridad Competente debe realizar de forma rutinaria Inspecciones Sanitarias a los centros de producción primaria acuícola con el objetivo de asegurar la sanidad e inocuidad del producto acuícola final</p>	60%	Los productores no cumplen en la mayoría del control sanitario debido a falta de desconocimiento del manual de buenas prácticas NTON.
4.5.4	Criterios de evaluación de los centros de producción acuícola.	40%	Este porcentaje de los pequeños productores cumplen debido a su interés de auto aprendizaje sobre el manual

Fuente: Elaborado por los autores.



Para el cumplimiento del tercer objetivo de la investigación, también durante las visitas, se solicitó a los productores, presentarán alguna forma de registro o evidencias del seguimiento, que permitiera, a su vez, el control del proceso de producción. Para lo cual se les orientó, podría ser a través de alguna ficha de registro del seguimiento, o llamada también ficha técnica.

Como resultado de la solicitud se obtuvo, tres fichas que utilizan, la mayoría de ellos. Análisis de fichas técnicas utilizadas en los procesos de producción y manejo de piscifactorías.

1.- Parámetros fisicoquímicos del agua.

2.- Tabla de alimentación semanal.

3.- Tabla de referencia para el porcentaje en peso según promedio semanal. (ver anexos).

Estas tres fichas, fueron los instrumentos usados para la elaboración, de una ficha nueva, propia de los autores de la investigación, la cual se considera estaría, más aplicada a las realidades en estos procesos de producción y a su vez, más adaptada a las condiciones climáticas, propias o imperantes del sitio de estudio.

4.2 Análisis del manual de BPS – IPSA 2008

Para el logro de los resultados en el segundo objetivo, se realizaron visitas al sitio de estudio logrando identificar 10 actores de estos procesos de producción, según lista facilitada por la delegación regional del ministerio de economía familiar, comunitaria, cooperativa y asociativa (MEFCCA). Para generar confianza en los productores consultados y como acuerdo de confiabilidad se decidió omitir nombre del productor y en su lugar se presenta el nombre de ubicación del sistema productivo.

1. El guayabal. (Fecha de visita: 12 de Abril de 2023).
2. El convento (Fecha de visita: 22 de Abril de 2023).
3. Los Zarzales (Fecha de visita: Dos de Abril de 2023).
4. El cementerio (Fecha de visita: 23 de Abril de 2023).
5. El jicaral (Fecha de visita: 23 de Abril de 2023).
6. El jicarito (Fecha de visita: 23 de Abril de 2023).
7. El madroño (Fecha de visita: Cuatro de Mayo de 2023).



8. La antena (Fecha de la visita: Cuatro de Mayo de 2023).
9. Kilómetro 12 (Cuatro de Mayo de 2023).
10. La poza (Cuatro de Mayo de 2023). Ver anexos.

Cada una de las visitas permitió realizar una inspección insitu de las condiciones ambientales, en cuanto a infraestructura, bodega y/o formas de almacenamiento de productos alimenticios, así como de productos medicinales.

Se analizó las prácticas o formas de manejo del producto, desde la selección, reproducción, crianza, preengorde, engorde y cosecha. Se pudo constatar que existen otras granjas de producción de crías en donde se incluye el manejo y mantenimiento de reproductores.

Durante los recorridos se mantuvo siempre presente identificar las formas de manejo, control y depósito de basuras.



Como una segunda etapa de las visitas, se aplicó la encuesta elaborada, para la cual el entrevistado debía responder las siguientes preguntas:

1. ¿Sabe sobre Buenas Prácticas Acuícolas (BPA), que regulan la producción y comercialización en el cultivo de tilapias?
2. Conoce Las BPA que regulan la producción en el cultivo de tilapias.
3. Sabe sobre las Normas Técnicas (NTON) que aplican en su sistema de producción (Piscifactoría), señale:
 - NTON 03-084 09 “Producción primaria acuícola”
 - NTON 11 023-08 Control Sanitario en la Producción Primaria Acuícola.
 - NTON 11 003-17 Pesca y Acuicultura. Importación y Movilización de animales acuáticos.
- 4.- Conoce la Resolución Interinstitucional IPSA-INPESCA para Centros de Acopio de Productos Pesqueros y Acuícolas.
- 5.- Usted ha recibido capacitación para la producción de Tilapia. Señale cuál:
 - Siembra de alevines
 - Manejo general del cultivo
 - Manejo de alimento
 - Manejo del producto en cosecha y post cosecha
 - Comercialización del producto
 - Valor agregado del producto.
- 6 - Utiliza registros como fichas técnicas en las distintas etapas de su producción.
- 7- La capacitación recibida por el MEFCCA ha ayudado a mejorar la calidad de su producto:

De lo antes expuesto, el Manual de Buenas Prácticas Acuícolas 2008. del manual se identificaron los principales elementos que regulan la producción de tilapia, a continuación, se detallan:

Parámetros de efluentes:

Potencial de Hidrogeno (PH), Demanda biológica de oxígeno (DBO), temperatura (T^o), turbidez, nivel de amoniaco, alcalinidad, salinidad. Pág. 10



Proceso de alimentación: pág. 17

1. Mantener una lista de los alimentos utilizados, registrados y autorizados oficialmente en el país.
2. Controlar mediante un sistema de Control los ingredientes prohibidos. Los ingredientes no deben de contener plaguicidas, contaminantes químicos, toxinas microbianas u otras sustancias adulterantes. En particular, deben estar libres de aflatoxinas, que son altamente tóxicas para la Tilapia.
3. Los ingredientes secos y húmedos deben ser frescos y con una calidad química y microbiológica adecuada.
4. . Las plantas proveedoras de alimentos balanceados deben tener un control HACCP de su producción. Control de calidad de las materias primas a la entrega y durante el almacenamiento (análisis de componentes, de químicos potenciales y de bacteriología). Control del producto final durante su almacenamiento.
5. Los alimentos de fábrica deben de estar perfectamente empacados y etiquetados indicando los ingredientes que contiene y sus características. Su composición debe estar de acorde con lo indicado en la etiqueta y deben de estar elaborados higiénicamente.
6. Almacenar las materias primas y el alimento en áreas frescas, secas, sobre polines de 15 cm. de alto, separados de la pared aproximadamente a 50 cm., para prevenir el crecimiento de hongos, por lo consiguiente la presencia de aflatoxina en el alimento.
7. Almacenar el alimento con su respectiva ficha técnica, además de su inventario en la cual se debe reportar fecha de ingreso, número del lote, proveedor, origen.
8. Evitar el contacto del alimento con productos químicos como plaguicidas e hidrocarburos, se recomienda delimitar las áreas de almacenamiento en cada caso.
9. Rotular y separar el alimento con los productos químicos tóxicos y los productos que tengan contacto con la Tilapia (cal, cloro, meta bisulfito, etc.).
10. Evitar el almacenamiento del alimento en un período no mayor de tres meses, se recomienda la rotación de los productos.
11. Implementar un programa documentado de control de plagas (insectos, ratas,



- cucarachas, mosca, etc.) en todo el establecimiento. Realizar monitoreo y registro del control de plagas, al menos una vez a la semana.
12. Colocar debidamente los cebos, trampas, considerando la manera de desplazamiento del roedor, para lograr una mayor eficacia de su uso.
 13. Las trampas o actividades de fumigación no deben ser colocados o conducidos sobre o cerca de los productos del camarón, los materiales de empaquetados, alimentos o los utensilios utilizados durante la cosecha o el manejo del camarón.
 14. Usar alimento medicado solamente en caso de enfermedades de origen bacteriano y los productos terapéuticos utilizados deben estar registrados en el país.
 15. Mantener actualizada la lista de fármacos utilizados, registrados y autorizados oficialmente en el país, su uso, aplicación y dosificación. Utilizar solamente fármacos aprobados por regulaciones nacionales e internacionales para su uso en la camaronicultura.
 16. Controlar mediante un Programa de residuos, el uso y aplicación de fármacos.
 16. Mantener un Sistema de verificación de fármacos prohibidos.
 17. Cumplir con el Plan Nacional de Residuos biológicos y drogas veterinarias incluyendo el cloranfenicol.
 18. Realizar al alimento procesado importado análisis oficial de cloranfenicol, dirigido a la detección de esta sustancia prohibida y certificar lotes libres del mismo.
 19. Separar los alimentos regulares y los alimentos medicados (agentes terapéuticos).
 20. Mantener un sistema de registro mediante bitácora en la aplicación de alimento medicado, uso, dosificación, tiempo de eliminación, almacenaje, justificación.
 21. Verificar constantemente la Tasa de Conversión del Alimento, el no sobre alimentar para reducir la degradación del fondo de los estanques y del agua de cultivo (utilización de comedores).

Trazabilidad

La trazabilidad es la aptitud a encontrar la historia, utilización y/o ubicación de un producto por medio de una identificación registrada. Pag. 18



4.3 Lineamientos que ayuden a mejorar la unidad productiva.

Es necesario, que, para el aseguramiento del cumplimiento de los estándares de calidad e inocuidad, se lleven a cabo programas de capacitación a los nuevos y antiguos criadores de Tilapia, que complementen el esquema de producción y que a la vez se realicen inspecciones periódicas en todo el proceso, desde la crianza o adquisición de alevines hasta su comercialización, con lo que se va a lograr una mejoría integral y va a proporcionar un valor agregado al producto final (OIRSA, 2023).

4.3.1 Inocuidad en el cultivo de la Tilapia

Para identificar dichos problemas es necesario detallar los pasos del proceso del cultivo de la Tilapia, y de esta forma, lograr un esquema general de supervisión, para aplicar las buenas prácticas de producción en donde se haya identificado un factor de riesgo. Ya que la ***inocuidad puede verse afectada a lo largo del proceso de producción***, y durante todo el procedimiento, es necesario mantener bien identificados los eslabones de cultivo, desde la recepción del producto primario, procesamiento y transporte hasta su comercialización y distribución.

Las Buenas Prácticas en la producción de Tilapia deben considerar los siguientes puntos para que la producción de dicho organismo sea realizada bajo los criterios de inocuidad alimentaria y que son descritos en la siguiente tabla.



Tabla 10.

Crterios para las BPA

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
Selección del área de cultivo "historia del lugar"	Sitio adecuado con abastecimiento de agua y sin riesgo de contaminarse (contacto con animales, descarga de efluentes, industrias, plaguicidas o sustancias químicas, suelo sin uso agrícola previo).
Construcción y diseño	La zona de producción acuícola debe estar acorde con las necesidades del cultivo, con independencia de área del proceso, diseño de espacios, etc.
Abastecimiento de agua	De alta calidad, libre de contaminantes, cumplir con requerimientos físico-químicos óptimos para la especie y de acuerdo a la normativa vigente. Se debe contar con un abastecimiento suficiente, de acuerdo a la capacidad de la granja.
Higiene	De las instalaciones, materiales y utensilios de la granja. Asimismo, debe considerarse dentro de este apartado, al personal de labora en la granja.
Capacitación del personal	Sobre la importancia de una adecuada aplicación de las Buenas Prácticas de Producción Acuícola.
Alimentación	Debe cumplir con los requerimientos que establecen las normas sobre la calidad de los mismos. Se deben utilizar alimentos libres de contaminantes químicos o cualquier peligro para el consumidor y debe asegurar esto, mediante un control estricto del manejo de la alimentación de la tilapia.
Manejo adecuado de los organismos	Se refiere a la toma de medidas preventivas dentro del proceso productivo de los peces, que permite la minimización y aparición de enfermedades. Infecciosas y un consiguiente bajo uso de medicamentos y otras sustancias químicas.
Manejo adecuado de ciclo productivo	Para evitar la aparición de perturbaciones biológicas o químicas.
Manejo de crías	Para evitar que estén contaminados de forma química o biológica y que dañen otros organismos.
Especificaciones de calidad	Parámetros organolépticos, atributos y defectos.
Registros	Formatos de control y bitácoras.

Fuente: Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria

4.3.2 Plagas

Para el control integral de plagas, los predios productores de peces deben seguir las siguientes recomendaciones (OIRSA, 2023):



a) Mantener las bodegas de almacenamiento ordenadas, limpias y cerradas. Disponer los bultos de alimento sobre estibas, evitar el contacto de los bultos con las paredes, mantener los empaques en buen estado, almacenar los alimentos bajo condiciones adecuadas de humedad y temperatura.

b) Contar con un sistema para la disposición final y tratamiento de basuras y desperdicios, que minimice el riesgo de proliferación de plagas. La basura puede dividirse en orgánica, reciclable y no reciclable. En caso que la instalación acuícola cuente con el servicio de recolección de basura, proporcionado por un ente privado -municipal o nacional-, se debe entregar la basura de acuerdo al programa establecido.

En caso de que sean los mismos administradores o propietarios los que deban encargarse de la basura, deben entregar lo reutilizable y disponer de la basura orgánica en sitios preparados adecuadamente para ello.

c) Cuando se identifique la infestación de plagas, se deben implementar medidas de control requerido y en última instancia el uso de plaguicidas de uso pecuario bajo la supervisión de la autoridad competente.

4.3.3 Identificación de peligro

De acuerdo al Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA) recomienda lo siguiente:

Peligros de origen biológico

Un peligro de origen biológico es aquel en el que organismos vivos y productos orgánicos son capaces de contaminar los alimentos y causar un efecto negativo en el producto, poniendo en riesgo la calidad final del mismo y la salud de los consumidores. Los peligros biológicos que afectan a los peces pueden ser causados por parásitos y bacterias patógenas.

Parásitos:

Los principales parásitos de los peces que pueden ser transmitidos al hombre, llevan el nombre de Helmintos. Los helmintos o gusanos son animales invertebrados de cuerpo alargado, que se alojan principalmente en el tubo digestivo de los animales domésticos, donde se reproducen, y



junto con el excremento eliminan miles de huevecillos o larvas que contaminan el suelo, abastecimientos de agua, aire, alimentos, etc.

Los helmintos pueden dividirse en dos grupos: los platelmintos (helmintos planos) y los nematelmintos (helmintos redondos), de mayor complejidad. La localización de los parásitos en los humanos puede ser en la luz del tubo digestivo o en los órganos profundos, invadidos ya sea por las formas adultas o las larvarias.

La forma en la que parasitan a los peces es por la fuente de agua. Si esta se encuentra contaminada con heces fecales o el sistema de drenaje no está bien separado del de abastecimiento de agua, las larvas y huevecillos pueden llegar hasta los estaquos y alojarse en los peces, pudiendo ocasionar desde daños leves imperceptibles, hasta la muerte de los peces transmitiéndose hacia los consumidores, parasitándolos y generando procesos crónicos gastrointestinales debilitantes.

Bacterias patógenas:

La contaminación del pescado por bacterias depende principalmente del medio ambiente donde se encuentra la zona de cultivo y de la calidad del agua utilizada. Existen ciertas características que influyen en la proliferación de bacterias patógenas, como la humedad, temperatura y salinidad del agua, calidad del alimento, métodos de cosecha, así como la proximidad de la granja a áreas urbanas o asentamientos humanos.

Las bacterias que normalmente se encuentran en medios acuáticos son: Aeromonas, Vibrios, Listeria monocitogenes, Streptococcus, Clostridium botu/ini, Pseudomonas, Mycobacterium, enterobacterias.

Hongos:

Los más importantes están representados por los géneros Saprolegnia, Ichthyoforus, Branchiomyces Dermocystidium. Estos organismos son los responsables de enfermedades fúngicas de la piel, branquias, hígado, corazón y otros órganos que se infectan a través de la



corriente sanguínea. Los hongos pueden causar la muerte por anoxia de gran número de huevos, crías, alevines y adultos. En el caso de los hongos, estos organismos son específicos y no es previsible que los hongos de las especies acuícolas se trasladen a los consumidores. Sin embargo, es necesario mantener vigentes las medidas higiénicas tanto para el manejo como para el consumo de especies acuícolas.

Ectoparásitos

Dentro de los ectoparásitos más comunes tenemos los Ciliofora, como *Icthyophthirius*, *Chilodonella*, *Trichodina*, *Trichophyra* y *Apiosoma*. Los géneros como *Gyrodactilus* y *Dactylogirus* provocan úlceras y lesiones, destruyendo tanto aletas como branquias; principalmente en los alevines y en menor grado en los adultos, debido a su actividad de nutrición por la acción de los ganchos y del órgano de fijación.

Géneros como *Lernaea* y *Argulus* se encuentran entre los copépodos ectoparásitos más peligrosos. Ellos, a través de un órgano de fijación, producen heridas que provocan hemorragias, adelgazamiento y anemia. "Aun cuando faltan estudios más profundos sobre el tema, todo parece indicar que gran parte de los parásitos que abundan en diversas especies de peces, podrían generar alergias y reacciones inflamatorias, incluso enfermedades de mayor trascendencia

Tratamiento

Para hacer un diagnóstico y tratamiento adecuado para estas enfermedades que presentan los peces, es importante la participación del técnico especializado. ***La prevención es la principal herramienta para evitar la contaminación biológica***, por eso es necesario llevar a cabo un correcto control de medidas sanitarias en todas las áreas de la granja y el personal que manipula el alimento y el producto, con la finalidad de evitar que suceda un imprevisto que ponga en peligro la salud del consumidor.



4.3.4 Sistema de Análisis de Riesgo y Control de Puntos Críticos

Para los productores de tilapia de la zona de estudios y tomando en cuenta las BPA, se debe establecer un **Sistema de Análisis de Riesgo y Control de Puntos Críticos**, necesario principalmente para proteger y conservar las condiciones sanitarias del producto, desde su crianza hasta su comercialización (OIRSA, 2023).

Este sistema de análisis de riesgo y control de puntos críticos tiene las siguientes ventajas:

- Identifica riesgos específicos y toma medidas preventivas para su control.
- Evalúa los riesgos y establece los sistemas de control que se orienten hacia medidas preventivas en lugar de basarse en el análisis del producto final.
- Se adapta a los cambios tecnológicos.
- Puede aplicarse en todo el proceso productivo.
- Ofrece respuestas oportunas a los posibles problemas que se presenten.
- Controla la calidad sanitaria o inocuidad de los alimentos.

Medidas correctivas:

En caso de detectar cualquier anomalía presente en el análisis deben llevarse a cabo:

- a) Identificación del agente causal de la contaminación.
- b) Identificar la forma de exposición.
- c) Separación y aseguramiento del lote o recurso afectado.
- d) Revisión inmediata por parte del técnico del lote o recurso afectado.
- e) Aplicar la acción correctiva necesaria, registrar el punto crítico de control.
- f) Análisis del sistema de riesgo y control de puntos críticos y determinar si es necesaria su modificación.
- g) Documentar las acciones correctivas.



CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

A nivel nación se han emitido una serie de regulaciones en el proceso de producción de Tilapia, asegurando la calidad e inocuidad de estos productos y con ello la seguridad alimentaria de los consumidores. Durante el desarrollo de la presente investigación se aplicaron instrumentos con los que se pretendía medir el nivel de cumplimiento de estas regulaciones, por parte de 10 productores registrados en el municipio de Malpaisillo. Por los resultados alcanzado, se puede concluir que:

1. Se logró obtener el instrumento regulador de los procesos de producción de Camarón y Tilapia, el *Manual General de Buenas Prácticas Acuícolas*, emitido en el año 2018, por el Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA), máximo ente regulador a nivel nacional. El cual se utilizó como referente y/o guía en la elaboración de la encuesta que se aplicó al momento de realizar las visitas al sitio de estudio. La aplicación de estos procesos de marco legal y las normativas aplicables al cultivo de tilapia, no están enfocadas única y exclusivamente al municipio de Malpaisillo, si no, que regulan los cultivos acuícolas en el país de manera general sea en agua dulce o salada.
2. Durante los recorridos, al momento de las visitas, se pudo observar, que no todos los productores, tienen la infraestructura, bodegas de alimentos y medicinas, adecuadas. Al observar el proceso de producción, no se cumplen en su totalidad las regulaciones establecidas y consideradas como buenas prácticas de producción acuícolas. Aunque al consultarles durante la encuesta, aseguraron haber recibido capacitaciones por parte del MEFCCA, y que éstas capacitaciones han tecnificado y fortalecido sus procesos. Los resultados alcanzados en la aplicación de la encuesta, están dados en los análisis de frecuencia y tablas cruzadas, las cuales revelaron el estado de conocimiento y aplicación de las normativas y los elementos que le acompañan, portanto, se concluye que se debe hacer mayor énfasis en la motivación de los piscicultores de mayor antigüedad para salir de su zona de confort y trabajar de la mano con los productores de menor antigüedad para lograr en conjunto y simultáneamente certificaciones de las BPA para sus registros sanitarios tomando como modelo



el piscicultor que ya, comercializa tilapia con valor agregado.

3. Se brindan dos fichas elementales para el cumplimiento de las BPA, que permiten las certificaciones mínimas para aspirar a los procesos de Registro Sanitario de la tilapia a comercializar y de los productos derivados como valor agregado. Dando pauta a un mejor control sanitario y de trazabilidad de la piscifactoría.

Por tanto, se concluye que se cumplen los objetivos específicos que tributan al cumplimiento del objetivo general, donde se evaluó y se comprobó que hay productores que tienen conocimientos de las BPA, y que por tanto, cumplen con ellas, aplicables al cultivo de tilapia, a pesar que esto no sea en un 100% de los productores, al mismo tiempo, los resultados discutidos en la sección anterior dan respuesta a la pregunta de investigación referente al nivel de cumplimiento, quienes solo representan el 30% de los productores encuestados, pero se recalca, el cumplimiento del 100% de los productores en la implementación de las BPA, aunque el 70% no tenga conocimiento de la importancia y que tributan al cumplimiento de las BPA.

Con lo anterior, se puede concluir, además, que la hipótesis de investigación no es la correcta, ya que se esperaba un mayor nivel de cumplimiento de las BPA, sin embargo, es totalmente, lo contrario, por tanto, los productores deben trabajar más en el cumplimiento de productos inocuos y que garanticen la calidad a sus consumidores, cumpliendo las BPA, para los registros sanitarios pertinentes que garanticen los elementos anteriores (calidad e inocuidad) en las tilapias comercializadas.



5.2 FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Después de los resultados obtenidos en la investigación se hace referencia con las siguientes futuras líneas de investigación:

1. Análisis de Marco legal y Normativas en la comercialización y valor agregado de tilapia en mercados del occidente del país.
2. Analizar las Buenas prácticas producción en las etapas de siembra y engorde de tilapias.
3. Establecer Estudio de trazabilidad de la tilapia en la cadena de producción.



CAPITULO IV: RECOMENDACIONES

Según los resultados alcanzado y con base en lo concluido, se presentan las siguientes recomendaciones. Estas se presentan en dos direcciones una de manera general y la otra de manera específica, por cada uno de los productores visitados. Con ellas se espera dar respuestas a la problemática identificadas en la presente investigación, serán las siguientes:

De manera General.

1. Seleccionar debidamente la ubicación de las pilas, tanques u estanques, con base en un análisis de la dirección de los vientos, por la incidencia de los olores de estos y la consideración de confort ambiental de las familias productoras.
2. Garantizar la libre circulación y movilización hacia los estanques, al momento de alimentar los peces, así mismo considerar elaborar un andén perimetral entorno al estaque, que garantice y controle el acceso a los mismos.
3. Tomar medidas específicas, en cuanto al control, depósito y vertido de la basura y cualquier forma de posible contaminación en la piscifactoría.
4. Al momento de alimentar y/o cualquier otra actividad de mantenimiento o cambio de filtros, el operario deberá usar el correspondiente equipo de protección personal (EPP).

Específicas o puntuales a cada una de las unidades de producción, durante las visitas el equipo de investigación pudo observar algunas fallas puntuales, por lo que se hacen las siguientes recomendaciones.



1. **El guayabal.** Faltan filtros de oxígenos, por lo que se recomienda la adquisición de esto o el cambio de aguas más seguido.
2. **El Convento.** Obstrucciones a la libre movilización, hacia los estanques, se recomienda seguir la recomendación general.
3. **Los Zarzales.** Limpieza y orden en toda la piscifactoría.
4. **El Cementerio.** Mejorar infraestructura de estanques y habilitar sistema de bombeo.
5. **El Jicaral.** Controles de acceso de personas no habilitadas o capacitadas a los estanques.
6. **El Jicarito:** Mejorar las condiciones de iluminación en los andenes de recorridos hacia los estanques.
7. **El Madroño.** Atender problemas de cambio y recambio de aguas.
8. **La Antena.** En el proceso de alimentación no usar desechos de comida humanos.
9. **Kilómetro.** Reparar problemas de filtración en las dos pilas de engorde.
10. **La Poza.** Derramar árboles que están próximos a las pilas.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Altamirano Bucardo, V., & Meza Castillo, Y. (2020). *Manual de bioseguridad para granjas piscícolas de tilapia (Oreochromis niloticus) en Managua, Nicaragua* [Universidad Nacional Agraria].
<https://repositorio.una.edu.ni/4386/1/tnm01a465.pdf>
- Aristondo Morales, E. (2009). *Evaluación y análisis financiero para la producción de tilapia, en el municipio de Masagua, Escuintla*.
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/03/03_3491.pdf
- Avdalov, N. (2014). *Beneficios del Consumo de Pescado*.
<https://www.infopesca.org/sites/default/files/complemento/publiblibreacceso/1243/Benefiicios%20para%20diinara.pdf>
- Banco Central de Nicaragua. (2017). *Cartografía Digital y Censo de Edificaciones, Cabecera Municipal de Malpaisillo*. (p. 43).
<https://www.bcn.gob.ni/sites/default/files/cartografia/Malpaisillo.pdf>
- Bolaños Alvarado, A., & Pozo Martínez, M. (2011). *Aguas Malditas de Malpaisillo, desesperanza de un pueblo*.
<http://repositorio.uca.edu.ni/184/1/UCANI3178.PDF>
- Consejo de Comunicación y Ciudadanía. (2022). *Plan Nacional de Producción, Consumo y Comercio 2022-2023* (p. 153). Ministerio de Fomento, Industria y Comercio.
https://www.mific.gob.ni/Portals/0/Documentos/AreaPrensa/Plan%20Nacional%20de%20Produccion%2C%20Consumo%20y%20Comercio%202022-2023_png.pdf
- Corrales Zepeda, J., & Castro Hernández, P. (2017). *Crecimiento de juveniles de tilapia Oreochromis niloticus en aguas con salinidades 15‰ y 25‰, evaluando su desarrollo y sobrevivencia en un sistema de producción semi-intensivo*. [Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-León].
<http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/5404/1/225242.pdf>



Díaz Morales, B., Mendoza Calero, M., & Carballo Delgado, O. (2009). *Beneficios Económicos—Sociales del “Programa Fomento a la Producción Agropecuaria del Centro de Mujeres Xochilt-Acalt”, en el Nivel De Vida de los Hogares de las Mujeres que lo Integran, en las Comunidades del Municipio Larreynaga – Malpaisillo, Departamento de León, en el Período de Julio 2008 a Julio del 2009.* [Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-León].

<http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/207/1/214119.pdf>

Espinoza-Pomares, V. D., & Valverde- Velásquez, H. J. (2022). Factores de factibilidad de mercado y ambientales para establecer una granja acuícola semi-tecnificada dedicada a la producción de *Oreochromis niloticus*. *Rev. iberoam. bioecon. cambio clim.*, 8(16), 1992-2006. <https://doi.org/10.5377/ribcc.v8i16.15148>

González León, C. (2017). *Principales fundamentos teórico-metodológicos acerca de la seguridad alimentaria y nutricional y las políticas públicas.* 16. <https://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/12414/CICE%202017%20Principales%20fundamentos%20te%20c%20b3rico-metodol%20c%20b3gicos%20acerca%20de%20la%20seguridad%20alimentaria%20y%20nutricional%20y%20las%20pol%20c%20adticas%20p%20c%20b3blicas.pdf?sequence=6&isAllowed=y>

González Sampson, L., & Tapia González, M. (2019). *Estudio de Pre factibilidad de una granja acuícola productora de Tilapia Roja, en la comarca León Viejo, Municipio de la Paz Centro* [Universidad Nacional de Ingeniería]. <http://ribuni.uni.edu.ni/2859/1/93525.pdf>

Google Earth. (2023). *Finca piscicola en Malpaisillo.* <https://earth.google.com/web/@12.54964693,-86.61459578,95.23474931a,309.01198271d,35y,0h,0t,0r>

Google Maps. (2023). *Malpaisillo.* Malpaisillo. <https://www.google.com.ni/maps/@12.5965142,-86.6830039,5374m/data=!3m1!1e3>



Hernández Lozano, E., & Fajardo Delgado, H. (2019). *Evaluación de la productividad de tilapia (Oreochromis niloticus) con tres pesos iniciales y tres densidades de siembra en un sistema de recirculación, Managua, 2017-2018* [Universidad Nacional Agraria]. <https://repositorio.una.edu.ni/3937/1/tnm01h557.pdf>

Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria, I. (2008). *Manual General de Buenas Prácticas Acuícolas* (p. 45). <https://www.ipsa.gob.ni/Portals/0/3%20Salud%20Animal/Vigilancia%20Epidemiologica/Area%20Acuicola/MANUAL%20GENERAL%20%20BPA%20ACUICOLA%20ASA.pdf>

Instituto Nicaraguense de la Pesca y Acuicultura, I. (2023). *Mapa de Producción Pesquera y Acuícola*. <http://inpesca.gob.ni/images/MapaInteractivo/Mapa%20de%20Producci%C3%B3n%20Pesquera%20y%20Acu%C3%ADcola%20construccion%202023%20final.pdf>

REGLAMENTO DE LA LEY DE NORMALIZACIÓN TÉCNICA Y CALIDAD
DECRETO EJECUTIVO N°. 71-97, n.º N°. 71-97 (1997). <https://www.mific.gob.ni/Portals/0/Documentos/MarcoJuridico/Reglamentos/DECRETO%2071-97%2C%20REGLAMENTO%20DE%20LA%20LEY%20DE%20NORMALIZACION%20TECNICA%20Y%20CALIDAD.pdf>

Malambo Visbal, E., & Rodríguez Peñaranda, L. (2009). *Análisis de viabilidad del cultivo de tilapia roja en jaulas flotantes para su procesamiento y exportación al mercado de Estados Unidos de Norte Amperica*. <https://repositorio.utb.edu.co/bitstream/handle/20.500.12585/2440/0055063.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Martínez, A. (2019). *Manual de Buenas Prácticas Acuícolas durante la Producción Primaria de Peces*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/463237/Primer_borrador_manual_de_buenas_pr_ctica_acuicolas_peces.pdf



- Mineducación. (2019). *Buenas Prácticas*.
https://sig.mineducacion.gov.co/files/mod_documentos/documentos/CI-GU-06/CI-GU-06_copia_controlada.pdf
- NICOVITA. (2002). *Manual de Crianza Tilapia*.
<http://www.industriaacuicola.com/biblioteca/Tilapia/Manual%20de%20crianza%20de%20tilapia.pdf>
- Organismo Nacional de sanidad Pesquera, S. (2018). *Controles Preventivos para los Centros Acuícolas*. <https://www.sanipes.gob.pe/tilapia/Controles-Preventivos.pdf>
- Organización De las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, F. (2009). *Alimentación natural y hábitos alimenticios*.
<https://www.fao.org/fishery/affris/perfiles-de-las-especies/nile-tilapia/alimentacion-natural-y-habitos-alimenticios/es/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, F. (2010a). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura (SOFIA)* (p. 197).
<https://www.fao.org/publications/card/en/c/f9f071ce-7bee-5107-a343-097685d0d683/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, F. (2010b). *Seguridad Alimentaria*.
<https://www.fao.org/3/am289s/am289s03.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, F. (2022). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: Una producción pesquera y acuícola sin precedentes contribuye de manera decisiva a la seguridad alimentaria mundial | FAO en Nicaragua | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*.
<https://www.fao.org/nicaragua/noticias/detail-events/es/c/1565444/>
- Ramirez, R., Vargas, P., & Cardenas, O. (2020). La seguridad alimentaria: Una revisión sistemática con análisis no convencional. *Espacios*, 41(45), 319-328.
<https://doi.org/10.48082/espacios-a20v41n45p25>



- Rueda Gómez, C. (2019). *Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en el Procesamiento de Alimentos*.
- Ruiz Chévez, K. (2020). *Sistematización de la metodología NICAAA aplicada al cultivo de tilapia en los municipios de Managua durante el tercer trimestre de 2020* [Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua]. <https://repositorio.unan.edu.ni/16478/1/16478.pdf>
- Saavedra, M. (2006). *MANEJO DEL CULTIVO DE TILAPIA*. <https://www.crc.uri.edu/download/MANEJO-DEL-CULTIVO-DE-TILAPIA-CIDEA.pdf>
- Saborío, A. (2006). *Visión general del sector acuícola de Nicaragua y análisis retrospectivo del desarrollo futuro*. CIDEA. http://repositorio.uca.edu.ni/1460/1/2006_visi%C3%B3n_general_del_sector_acu%C3%ADcola_nic.pdf
- SAGARPA. (2015). *Estudio para la determinación de esquemas de mejora para rendimiento en las Granjas de producción Acuícola de Tilapia*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/346775/Tilapia_Detallado.pdf
- Teller López, S. (2022). *Caracterización de Buenas Prácticas de Manufactura en la planta Escuela de Alimentos Balanceado de la Universidad Nacional Agraria, 2021* [Universidad Nacional Agraria]. <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnl02t274.pdf>
- Vega Pinedo, S. (2022). *Experiencia en el proceso de fiscalización del cumplimiento de la normativa pesquera y acuícola de los recursos hidrobiológicos destinados para consumo humano directo en el periodo 2016 – 2018, en la región Ica (Perú)*. [Universidad Nacional del Santa]. <https://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14278/4120/52593.pdf?sequence=1>
- Vega Zoto, M. (2013). *PRODUCCIÓN, COMERCIALIZACIÓN Y RENTABILIDAD DE LA TILAPIA ROJA (OREOCHROMIS) EN LA PARROQUIA GUASAGANDA Y SU RELACIÓN CON LA ECONOMÍA DEL CANTÓN LA*



MANÁ PROVINCIA DE COTOPAXI AÑO, 2011” [Universidad Técnica de Cotopaxi]. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3476/1/T-UTC-00753.pdf>



ANEXOS O APENDICES

Anexo 1.

Encuesta dirigida a los productores de tilapia

Esta encuesta forma parte de un estudio realizado para conocer e interpretar el nivel de conocimiento de las Buenas Prácticas Acuícolas (BPA), así como su aplicación en la producción de Tilapia en el municipio de Malpaisillo. En este sentido, es necesario que sepa que los datos recopilados se utilizarán únicamente con fines de investigación académica. Además, la participación en el estudio es absolutamente voluntaria y los datos se tratarán de manera confidencial y anónima, siguiendo la ética de la investigación.

Fecha y lugar de encuesta: _____

Punto de Referencia de la finca piscícola: _____

Datos sociodemográficos: _____

-Edad _____

-Estado civil _____

-Formación profesional (estudios) _____

-Antigüedad en la producción de tilapia (años) _____

Preguntas de la encuesta

1. Para el éxito de la producción de tilapia, los conocimientos de las BPA son indispensable por parte de los productores.:

De acuerdo _____ totalmente de acuerdo _____ En desacuerdo _____

2. Qué norma utiliza o toma en cuenta para las BPA

-

NTON	Respuestas	
	Si	No
NTON 03-084 09 "Producción primaria acuícola"		



NTON 11 023-08 Control Sanitario en la Producción Primaria Acuícola, aprobada en 2008.

NTON 11 003-17 Pesca y Acuicultura. Importación y Movilización de animales acuáticos, aprobada en 2019.

Resolución Interinstitucional IPSA-INPESCA para Centros de Acopio Productos Pesqueros y Acuícolas, aprobada en 2020.

3. Capacitación recibida

Capacitación	Respuestas	
	Si	No
Siembra de alevines		
Manejo general del cultivo		
Manejo de alimento		
Manejo del producto en cosecha y pos cosecha		
Comercialización del producto		
Valor agregado del producto		



4. La capacitación recibida por el MEFCCA ha ayudado a mejorar la calidad de su producto.

De acuerdo _____ totalmente de acuerdo _____ En desacuerdo _____

5. Utiliza registros como fichas técnicas en las distintas etapas del cultivo de tilapia.

Si _____ No _____ Talvez _____.

6. Utiliza registros como fichas técnicas en las distintas etapas del cultivo de tilapia.

De acuerdo _____ totalmente de acuerdo _____ En desacuerdo _____.

7. La capacitación recibida por el MEFCCA ha ayudado a mejorar la producción de tilapia:

De acuerdo _____ totalmente de acuerdo _____ En desacuerdo _____.

Fuente : Elaboración propia de los autores



Anexo 2.

FICHA TÉCNICA

Esta Ficha Técnica esta destinada para un mejor control de los Parámetros Físicoquímicos del agua de cada estanque de la finca.

Fecha: _____ N° de Estanque: _____

Responsable de Recolectar el Dato: _____

Observaciones antes de tomar los datos:

Parámetros físicoquímicos del agua en cultivos de Tilapia

Hora	Oxígeno Disuelto mg/l	pH	Temperatura °C	Amonio ppm	Turbidez cm
6:00 am					
1:00 pm					
5:00 pm					

Interpretación de los datos:

Observaciones Finales:

|



$$\text{Factor de conversión alimenticia} = \frac{\text{Alimento ofrecido}}{\text{Peso ganado}}$$

Tabla de Referencia para el Porcentaje en Peso de las tilapias según el peso promedio semanal

Peso promedio del pez (g)	Etapa	Días de cultivo	% de alimento en base a la biomasa	Frecuencia de alimentación
5-10	Pecría	12-30	10-12	5
10-25	Cría	35-40	6-8	5
25-50	Preengorda	50-70	5-6	4
50-100	Engorda	80-120	4-5	3
100-150	Engorda	140	3-4	3
>150	Engorda	>150	2-3	2

(NICOVITA, 2010)

Observaciones Finales:

Anexo 4 : Recolección de datos de investigación.

Momento en que se realizó la primera visita de campo levantamiento de encuesta a los productores. En la foto equipo de apoyo integrado por estudiantes de la carrera Ing. Agronómica con mención en agroindustria



Fuente: Elaboración propia de los autores



Fuente: Elaboración de los autores



Segunda Visita de campo con productores de Malpaisillo-León. En la foto equipo de apoyo integrado por estudiantes de la carrera Ing. Agronómica con mención en agroindustria



Tercer Visita de campo realizada a los productores donde se realizó encuesta aplicada en las Buenas Prácticas Acuícolas. En la foto equipo de apoyo integrado por estudiantes de la carrera Ing. Agronómica con mención en agroindustria



Fuente: *Elaboración Propia*



Fuente: *Elaboración propia*