



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE ECONOMÍA AGROPECUARIA

MEDIDAS AMBIENTALES Y ECONÓMICAS EN LAS TÉCNICAS DE
CULTIVO DE TILAPIA (*OREOCHROMIS NILOTICUS*) EN ESTANQUES
DE TIERRA EN ECUADOR

ROMERO ZAPATA CARLOS PETER
ECONOMISTA AGROPECUARIO

MACHALA
2022



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE ECONOMÍA AGROPECUARIA

MEDIDAS AMBIENTALES Y ECONÓMICAS EN LAS TÉCNICAS
DE CULTIVO DE TILAPIA (*OREOCHROMIS NILOTICUS*) EN
ESTANQUES DE TIERRA EN ECUADOR

ROMERO ZAPATA CARLOS PETER
ECONOMISTA AGROPECUARIO

MACHALA
2022



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE ECONOMÍA AGROPECUARIA

EXAMEN COMPLEXIVO

MEDIDAS AMBIENTALES Y ECONÓMICAS EN LAS TÉCNICAS DE CULTIVO DE
TILAPIA (*OREOCHROMIS NILOTICUS*) EN ESTANQUES DE TIERRA EN
ECUADOR

ROMERO ZAPATA CARLOS PETER
ECONOMISTA AGROPECUARIO

QUIZHPE CORDERO PATRICIO FREDY

MACHALA, 16 DE FEBRERO DE 2022

MACHALA
16 de febrero de 2022

C._Romero_proyecto_complexivo-PARA_TURNITIN.docx

por

Fecha de entrega: 10-feb-2022 10:17a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1759297424

Nombre del archivo: C._Romero_proyecto_complexivo-PARA_TURNITIN.docx (3.16M)

Total de palabras: 3418

Total de caracteres: 17838

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, ROMERO ZAPATA CARLOS PETER, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado Medidas ambientales y económicas en las técnicas de cultivo de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en estanques de tierra en Ecuador, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 16 de febrero de 2022



ROMERO ZAPATA CARLOS PETER
0705893337

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a Dios, filipenses 4:13 dice “Todo lo puedo en a Cristo que me fortalece”, gracias a este versículo he salido adelante en nombre de nuestro Señor Padre celestial.

A mi familia que me apoyaron en todo este camino con sacrificios y esfuerzos colectivo para lograr alcanzar esta meta, principalmente a mi madre que es un pilar fundamental en mi vida porque nunca se rindió y confió en este objetivo, terminar mis estudios universitarios.

A mi padre por regalarme su experiencia y sabiduría, a los docentes que estuvieron ahí día a día compartiendo sus conocimientos.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a toda la comunidad universitaria por todo este sueño realizado, con altos y bajos, gracias a los docentes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Machala, por ser pilares fundamentales para futuros profesionales en Economía Agropecuaria, todas sus enseñanzas serán puestos en práctica.

A mi tutor Ing. Quizhpe Cordero Patricio Fredy, por el aporte de este trabajo, como también a la Ing. Prado Carpio Eveligh por su constancia y paciencia en la culminación de este trabajo y demás profesores que a lo largo de mi carrera universitaria me han sabido guiar en el camino de conocimiento y trabajo colectivo

RESUMEN

La tilapia es un pez muy resistente a diversos tipos de climas con una alta probabilidad de adaptarse al entorno deseado y potencial reproductivo, originario en África son peces omnívoros es decir se alimenta de proteína animal como vegetal, mediante la implementación de técnicas en el cultivo de tilapia para mejorar la producción, se debe controlar parámetros básicos como oxígeno, pH, sólidos suspendidos y filtraciones de químicos que se pueda encontrar en el agua ya sea de minería o ganadería, esta especie es muy comercializada en el mundo.

Se debe tomar en cuenta el aprovechamiento disponible que nos da este tipo de cultivos, así se realizará una granja integral que se busca una mayor utilidad en el ingreso económico, sus desechos servirán para el abono de tierras agrícolas para luego ese cultivo sirva como alimento de las tilapias, se obtendrá una mayor utilidad, un menor gasto en abonos orgánicos, alimento y el uso responsable del agua ya que con la construcción de los reservorios obtendremos agua para los cultivos agrícolas.

Por ser un producto apetecido en el ámbito local como internacional, logrando expandirse en el Ecuador y generando fuentes de empleos para pequeños comerciantes y acuicultores, dado a su adaptabilidad como rápido desarrollo, este tipo de cultivo es el segundo más importante después del camarón en la acuicultura del Ecuador.

Palabras claves: Reservorios, ecología, cultivo, tilapia, medio ambiente.

ABSTRACT

Tilapia is a fish that is very resistant to various types of climates with a high probability of adapting to the desired environment and reproductive potential, originating in Africa, they are omnivorous fish, that is, they feed on animal and vegetable protein, through the implementation of techniques in the cultivation of Tilapia to improve production, basic parameters such as oxygen, pH, suspended solids and chemical filtrations that can be found in the water, whether from mining or livestock, must be controlled. This species is highly commercialized in the world.

The available use that this type of crop gives us must be taken into account, thus an integral farm will be carried out that seeks greater utility in economic income, its waste will serve to fertilize agricultural land and then that crop will serve as food for tilapias, a greater utility will be obtained, a lower expense in organic fertilizers, food and the responsible use of water since with the construction of the reservoirs we will obtain water for agricultural crops.

Keywords: Reservoirs, ecology, farming, tilapia, environment.

ÍNDICE

DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTO.....	2
RESUMEN	3
ABSTRACT.....	4
II. Desarrollo de investigación del cultivo de tilapia y el medio ambiente.	10
2.1 Historia de la tilapia en el Ecuador y su impacto ecológico.....	10
2.1.1 Introducción de la tilapia en el Ecuador.....	11
2.2 Métodos de control y parámetros establecidos en este tipo de cultivo.....	12
2.2.1 Métodos de control.	13
2.2.2 Parámetros establecidos en este tipo de cultivo.	14
III comercialización, empaquetado y consumidores potenciales.	15
3.1 comercialización.....	15
3.1.1 Economía y demanda agregada.	15
3.2 Tecnología Post-cosecha.	16
3.2.1 Cuidado y revisión de calidad.....	17
3.2.2 Almacenamiento y consumidor final.	18
Conclusiones	20
Bibliografía	21

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la parroquia Puerto Jelí, cantón Santa Rosa, provincia de El Oro.....	10
Figura 2. tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>) En el Ecuador.	11
Fuente: Arqueros, Sánchez y Prieto (2017).	11
Figura 3. Tilapia especie invasora	12
Figura 4. Agencias reguladoras	15
Figura 5. Análisis del sector acuícola en la producción y exportación de tilapia y su incidencia en la economía ecuatoriana.	16
Figura 6. Proceso de eviscerado	17

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Diseño experimental de superficie de respuestas central compuesto de la hidrólisis enzimática de VTR.....	13
Tabla 2. Composición proximal de las vísceras enteras y desengrasadas	14
Tabla 3. Parámetros requeridos en el cultivo de tilapia	14
Tabla 4. Esquema de distribución en el cultivo de tilapia.....	18
Tabla 5. Exportación de tilapia al mercado internacional	19

INTRODUCCIÓN

En este informe se encontrarán datos sobre medidas ambientales en la provincia de El Oro para técnicas cría y engorde de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en estanques de tierra, en los últimos años en el cantón Arenillas, en las partes de tierras agrícolas cambiaron a cultivos acuícolas por una mejor rentabilidad tanto camaronero como cría y engorde de la tilapia, su enfoque de cultivo se basa a las cercanías del río o canales de riego en el sector agropecuario. Planteando un proyecto sustentable de este tipo de cultivo, se pueda aprovechar combinando y aprovechando al máximo el beneficio de la tilapia como otros cultivos que sean el arroz, también se pueda utilizar el desecho de las tilapias como abonos orgánicos para cualquier tipo de cultivo en tierra, forman granjas integrales (Jácome, y otros 2019).

En base de articulas sobre el cuidado de áreas protegidas de dichas zonas en arenillas para llevar un mejor cuidado en la introducción de esta especie cerca de afluentes del río, el sistema de utilizar será en estanques gracias a que esta especie es fácil de manipular y resistente a los cambio físicos y químicos, con el manejo del sistema productivos, control de parámetros (pH, temperatura, oxígeno disuelto, amonio) y su respectiva regulación, tenemos tres tipos de cultivo, estos son extensivos, semi-intensivo e intensivo (Ornelas Luna, y otros 2017).

Uno de las principales causas de mortalidad e inconvenientes agregados al cultivo de tilapia se debe demostrar con autopsia a los cuerpos y disecciones a organismos vivos, mediante estudios en diversos organismo para un análisis patológico, antes de iniciar un proyecto se debe tener en cuenta varios factores como la calidad química biológica de agua con una revisión del laboratorio para prevenir contaminantes como metales pesados y bacterias altamente peligrosas para el pez o consumidor final, otro factor importante que se debe tener en cuenta son los procedimientos laborales diarios, semanal y mensual en el ámbito de bioseguridad como la limpieza de distribuciones de canales en las estructuras que ingresa y sale el agua de los reservorios, complementando el trabajo en el recambio y muestras de agua, para evaluar parámetros necesarios para llevar un análisis meticuloso en los hábitos alimenticios del pez y su rendimiento en tema de tamaño y peso, se debe tener en cuenta el crecimiento de macroalgas ya que dificultan la toma de muestra y cosecha pugnan con el fitoplancton por nutrientes, su consecuencia en el sistema acuático para el crecimiento de este pez (Ornelas Luna, y otros 2017).

En la cría de tilapia se puede resaltar que los machos tienen un mayor crecimiento que las hembras, es una ventaja ya que se puede hacer una población monosexual, es decir “solo machos” por qué es un medio para impedir problemas con el aumento de tilapias no deseadas y la infiltración a ecosistemas nativos y evitar que esta especie pueda afectar al flujo natural de aquellos ecosistemas, pero no es una medida que no implica riesgos por la razón que las poblaciones monosexuales son conseguidas mediante una hormona (metiltestosterona) que al ser

administrada nos da un 95% de eficacia en la búsqueda de los machos pero un 5% hembras, en parte la hormona mediante estudios no causa efectos al cuerpo humano al consumir pero si afecta al medio ambiente ya que puede estar en el sedimento por varias semanas, mientras en la población del cultivo puede existir una reproducción por el porcentaje de hembras y un riesgo de que esta especie pueda invadir ecosistemas acuáticos nativos, pero se puede generar otros tipos de monosexualidad, mediante el cruce de dos especies distintas de tilapias y crear híbridos con una menor probabilidad de reproducirse, esto quiere decir que se puede establecer sistemas monogénicos o poligénicos, con factores localizadas en cromosomas sexuales (Pérez, y otros 2004).

Mediante propuestas realizadas en cría de tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*) se evalúa la de ectoparasitaria alrededor de 9 a 11 días al momento de su retiro de los albergues de cría. Se analiza dichas muestras en invierno y también en verano, en los lugares de albergues de producción de alevines, de la región del estado de Veracruz, teniendo en cuenta de cada albergue 60 crías serán tomadas para su próxima venta, se embalan, en bolsas de polietileno que se suministra oxígeno y se realiza el viaje a los laboratorios, en lo cual se dejará en recipientes de cristal de 20 Lt. de agua, mediante un procedimiento de oxigenación perenne, se realizará el sacrificio de una muestra de la población para la respectiva evaluación microscópica. El muestreo se efectuará en varias granjas que tengas crías disponibles para la venta, las variables que determina la muestra los ectoparásitos identificados fueron: *Trichodina spp* (T), *Gyrodactylus spp* (G), mediante la evolución de parásitos no se observaron correlación significativos, que pueda afectar al desarrollo morfológico del pez y tener mayor calidad del producto. (Garduño Viveros 2019).

La dieta de este pez es importante en proteínas y calorías para su crecimiento uniforme, mediante el uso de ingredientes alternativos, para lograr un mayor rédito en el cultivo lo cual obtendremos una explotación intensiva, en este estudio se llevó a cabo medidas comparativas de una dieta, isoproteica (37%) e isocalórica (3520 Kcal/Kg), se prepara a partir de semillas descascaradas de *Lupinus albus* y obtiene la harina que será mezclada con desechos de incubadora, es una dieta comercial para tilapias en estancias de crecimiento alrededor de un periodo de 96 días, los peces se los dividió en dos grupos aleatoriamente que sirve como control del experimento, en lo que lleva el experimento se realizará parámetros fisicoquímicos, como el peso y estatura individual de los peces, se los alimenta dos veces al día con una medida de alimento proporcionada al 3% de la masa del pez. Los resultados que se obtuvo en el experimento: masa total (2.99 Kg vs 1.91Kg), peso promedio (37 gr vs 27 gr) estatura promedio (12.0 cm vs 10.8 cm) el promedio de ganancia en la evolución fue (25.78 gr vs 21.18 gr). El estudio arrojó resultados significativos que no existe diferencias al consumir la dieta experimental o comercial para el crecimiento del pez, dándose a entender que es factible incluir en la dieta del pez el crecimiento, las harinas de *L. Albus* y desechos que se obtuvieron de incubadora. (Romero Verdín 2019).

En la cría de tilapia en zonas tropicales se debe tener en cuenta varios factores, como características morfométricas en la talla y medida total en promedio, es importante tener en cuenta para la utilización en sistema de evaluaciones una adecuada respuesta en la crianza, ya sea en un ambiente natural o en cautiverio. El reporte de variaciones en etapas de crecimiento puede deberse a situaciones en el ambiente, su consumo de alimento, estas características morfológicas han sido clave para tener estimación con el rendimiento físicos, sin necesidad de realizar sacrificio de los peces (Perdomo Carrillo, Corredor y Ramírez Iglesia 2012).

En los reportes registrados en la crianza de este pez en varias granjas, arroja una gran adaptabilidad a diversos ambientes, sin embargo, se debe tener en cuenta parámetros físicos-químicos del agua guías para el bienestar en los peces, como es el oxígeno disuelto (OD), temperatura, pH, nitidez, amonio, dureza y alcalinidad, si estos factores del agua son alteradas en su rango máximo y mínimo, pueden causar muchos problemas al nivel morfológico como hipoxia, atraso en el crecimiento, enfermedades y una alta probabilidad de mortandad, que lleva a cabo pérdidas económicas y baja utilidad en el comercio (Perdomo Carrillo, Corredor y Ramírez Iglesia 2012).

Es importante el adecuado manejo de control en la alimentación mediante problemas matemáticos y una clase de algoritmo en el año de 1962. “Jhon Holland” con bases del mismo, da a conocer algoritmo genético, en el cual se respalda de la teoría de evolución biológica de Darwin. En esta resolución el problema se realiza aplicando una población inicial, escogiendo los sujetos con mayores capacidades tanto físicas como resistencias a enfermedades del entorno para luego reproducirlos y mutarlos, llevando a cabo una población con sujetos resistentes a cualquier tipo de ambiente con mayor rendimiento morfológico, la finalidad del proyecto es encontrar mayor rentabilidad de este tipo de cultivo en un enfoque ambiental, que da como resultado el aprovechamiento al máximo de todo lo que genera este cultivo para aportar a la tierra con sus respectivas medidas de bioseguridad ambiental (Arboleda Patiño, Velastegui Córdova y Toasa Espinoza 2021).

II. Desarrollo de investigación del cultivo de tilapia y el medio ambiente.

2.1 Historia de la tilapia en el Ecuador y su impacto ecológico.

En la historia de Ecuador la tilapia es el segundo cultivo acuícola con mayor contribución en la economía, teniendo como bases en las provincias de Guayas y El Oro, son en parte las que desarrollaron mejor esta actividad, mediante estudios realizados en la zona costera y su comercialización, perteneciente a la parroquia de Puerto Jeli, cantón Santa Rosa que se ubica en la provincia de El Oro, Ecuador. Se realizó un tipo de investigación científica, deductivo y analítica, logrando tener información mediante encuestas encaminadas a los habitantes de esta parroquia, se necesitó un diseño metodológico descriptivo con variables categóricas y cuantitativas. El resultado nos indicó que el cultivo de tilapia es el segundo tipo de pescado con alto consumo entre los habitantes, este tipo de comercio es una opción viable de agronegocio dando buenos resultados en la estabilidad económica (Luzón 2021).

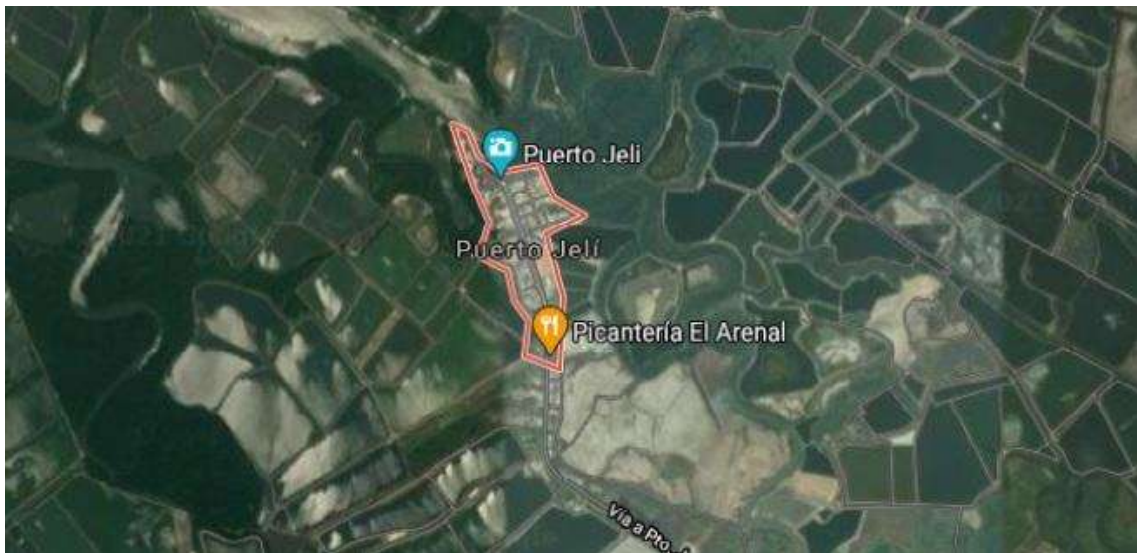


Figura 1. Ubicación de la parroquia Puerto Jeli, cantón Santa Rosa, provincia de El Oro.

Fuente: Luzón (2021)

2.1.1 Introducción de la tilapia en el Ecuador.

En Ecuador está teniendo fuerza la piscicultura, dado a la nueva tecnología que se realiza y sus técnicas de cultivos ya sea en estanques naturales como artificiales, esta actividad ha crecido tanto en la costa, Oriente y como en partes altas del Ecuador, es un producto con una mayor demanda como sustituto de carnes blancas y su precio acorde a la economía de la clase popular, la producción de tilapia en estanque combinada con otros tipos de actividades llegó a crearse una granja integral, que aprovecha el máximo de los recursos de cada cultivo como puede ser la cría de aves y un cultivo agrícola como el maíz o arroz, al momento de estas tres actividades entren en conexión se reducirá muchos costos, dado que cual el agua que se utiliza para tilapia se utiliza para el riego a la plantación que servirá en parte para alimento de aves y su desperdicio en alimento a las tilapias y lograr mayor utilidad (Miño Quintero, Castillo y Dueñas Montesdeoca 2014).

En Ecuador la introducción de la tilapia dio a cabo por la necesidad de tener un cultivo óptimo y de buena rentabilidad, gracias a este raza o línea de pez, por su alta adaptabilidad a zonas tropicales y su rápido crecimiento y reproducción llevó a cabo el cultivo intensivo y su comercialización en todo el Ecuador, con el adecuado manejo técnico se ha obtenido resultados positivos para considerar este cultivo el segundo más importante en la acuicultura en el Ecuador (Arqueros, Sánchez y Prieto 2017).



Figura 2. tilapia (*Oreochromis niloticus*) En el Ecuador.

Fuente: Arqueros, Sánchez y Prieto (2017).

2.1.2 Impacto ecológico.

Este tipo de pez es originario de África, por ser una especie resistente a diferentes tipos de ambiente fue trasladado a distintas partes del mundo, como también en Ecuador, al ser un pez invasivo y ser introducido a los ecosistemas y cuencas de ríos de nuestro País, fue un peligro para especies nativas ya que la tilapia son muy competitivas y territoriales en su hábitat al competir por alimento y espacio, es una desventaja para las especies nativas en consecuencia la invasión total en ríos y lagos (Jácome, y otros 2019).



Figura 3. Tilapia especie invasora

Fuente: Jácome, y otros (2019).

2.2 Métodos de control y parámetros establecidos en este tipo de cultivo.

La ampliación del sistema intensivo acuícola ha venido arrastrando problemas ecológicos y patológicos, encendiendo las alarmas de este tipo de cultivo acuícola teniendo como preocupación las enfermedades en la alta densidad de siembra, dado a la mala calidad del agua, manejo incorrecto de este pez, técnicas deficientes al momento de toma de parámetros del ambiente y mala nutrición por consecuencia este pez es susceptible a infecciones por patógenos y bacterias (García, Ulloa y Mendoza 2020).

Tabla 1. Diseño experimental de superficie de respuestas central compuesto de la hidrólisis enzimática de VTR

Va (rpm)	Cg (%)	GH (%)
1200	33,0	8,39
720	33,0	6,65
720	1,9	9,38
1200	17,4	9,18
720	17,4	9,62
240	33,0	4,71
720	17,14	10,15
720	17,14	9,67
240	1,9	6,65
720	17,4	10,17
720	17,4	8,50
240	17,4	5,48
1200	1,9	9,48

Fuente: García, Ulloa y Mendoza (2020).

2.2.1 Métodos de control.

Este tipo de cultivos su manejo en la alimentación es diverso ya que son omnívoros esto quiere decir que se alimenta de proteína animal como vegetal, cuando está en etapa de desarrollo juvenil se alimenta de zooplancton y zoobentos como también de materia suspendida coloidal, Para lograr resultados óptimos en su peso a corto plazo, se necesita que la dieta esté equilibrado tanto en su etapa de alevines como de adulto, su reacción de alimento esté acorde a su fase de crecimiento (J. Gómez y Zapata 2017).

Tabla 2. Composición proximal de las vísceras enteras y desengrasadas

Composición g/100g	Vísceras enteras	Vísceras desengrasadas
Humedad	62,00	83,21
Lípidos	26,08	1,88
Proteína	8,48	10,04
Cenizas	1,19	1,71

Fuente: Gómez y Zapata (2017).

2.2.2 Parámetros establecidos en este tipo de cultivo.

De acuerdo con estudios realizados en efecto de los parámetros morfométricos en ganancia corporal de la tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*), el crecimiento estimado es de 18 a 25 cm, con un peso de 500 a 600 gramos, teniendo en cuenta la calidad del agua, para tener un buen resultado es necesario conservar condiciones adecuados físico-químico en el agua dentro de los límites para el cultivo de este pez, se debe mantener dentro de los rangos necesarios, vigilando el nivel de oxígeno disuelto en el agua, sobre todo cuidando el suelo de los estanques para no aumentar el nivel de amoníaco y tener pérdidas considerables en el cultivo, la temperatura es de 28-32 °C, al momento de disminuir la temperatura a los 15 °C los peces dejan de alimentarse y si la temperatura cae aún más los peces no podrán sobrevivir demasiado tiempo, mientras la temperatura sube el pez consume más oxígeno que llega la etapa de estrés y luego la muerte, se debe cuidar estos rangos para tener una mayor supervivencia de la población (Murgas 2008).

Tabla 3. Parámetros requeridos en el cultivo de tilapia

CARACTERÍSTICAS	REQUERIMIENTOS
Temperatura	Máxima: 34-36 °C Optima: 28-32 °C Mínima: 14 °C
Oxígeno	Optimo: 5ppm Mínimo: 2ppm
Ph	Optimo: 6.5 – 7.5
Bióxido de carbono	50 – 100 ppm
Dureza	100 – 170 ppm
Turbidez	Mínimo: 4 cm
Transparencia	45 cm
H – nh3 (amonio)	0.3ppm

Fuente: Murgas (2018).

III Comercialización, empaquetado y consumidores potenciales.

3.1 comercialización.

El Ecuador en un contexto del comercio internacional mediante acuerdos comerciales entre países potencias y en vías de desarrollo, lo que generó un intercambio de productos sin aranceles y mejor competitividad en los mercados, en las últimas décadas Ecuador se ha expandido a la exportación de productos no petroleros como son los agropecuarios teniendo un incremento en el cultivo de tilapia como segundo más importante después del camarón en el sector acuícola (Cabrera Pazán y Ortiz Aguirre 2015).



Figura 4. Agencias reguladoras

Fuente: Cabrera Pazán y Ortiz Aguirre (2015).

3.1.1 Economía y demanda agregada.

En los últimos años la producción del cultivo de tilapia ha tenido un gran crecimiento en su comercialización, beneficiando a pequeños productores, convirtiéndose en un producto de exportación generando divisas para el país, dado que también creció el consumo local incide en la economía ecuatoriana (Casquete Castro 2019).

Ecuador ha ido creciendo exponencialmente en el sector acuícola, un porcentaje considerable de la población en la región costa se dedica a este tipo de cultivos como es la tilapia, es una fuente

de ingreso considerable para los pequeños acuicultores de la zona (Arcos García, Güingla Vidal y Álvarez Gálvez 2009).

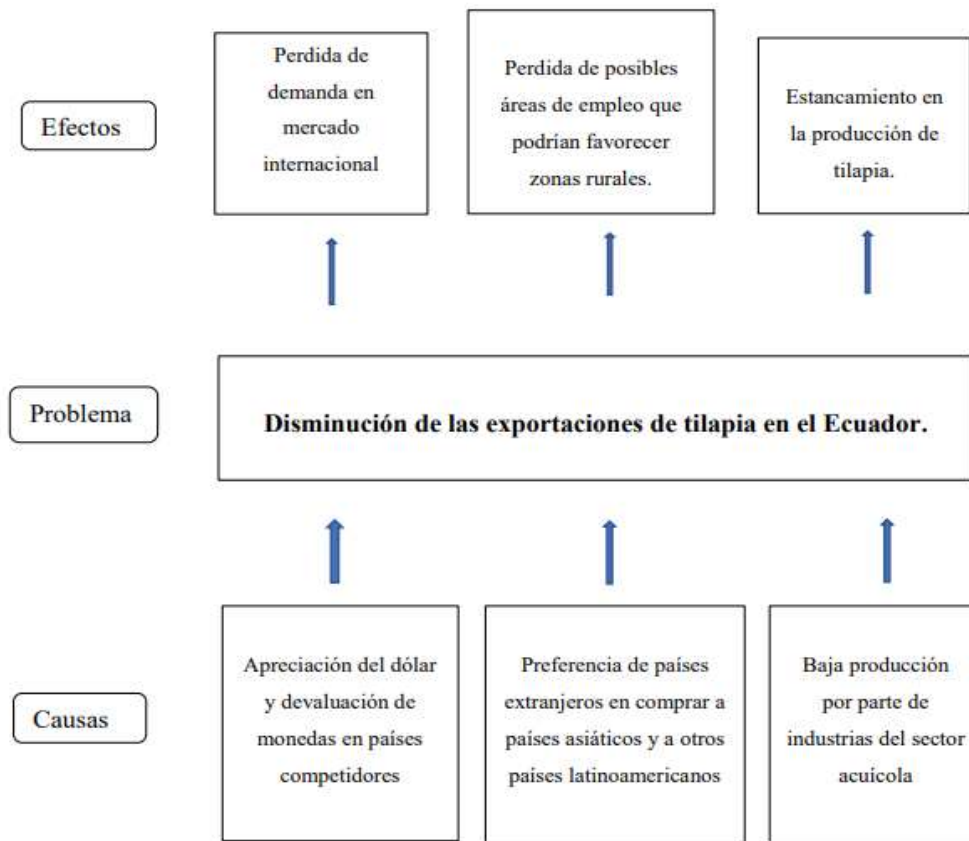


Figura 5. Análisis del sector acuícola en la producción y exportación de tilapia y su incidencia en la economía ecuatoriana.

Fuente: Casquete (2019).

3.2 Tecnología Post-cosecha.

Después de la cosecha el pescado entra un proceso de eviscerado y descame, la tilapia debe desangrarse y eliminar restos estomacales, se debe realizar al instante de la cosecha ya que es necesario conservar la frescura del pez en óptimas condiciones para luego ser puesto en hielo y almacenados en cámaras frigoríficas (Miño Quintero, Castillo y Dueñas Montesdeoca 2014).



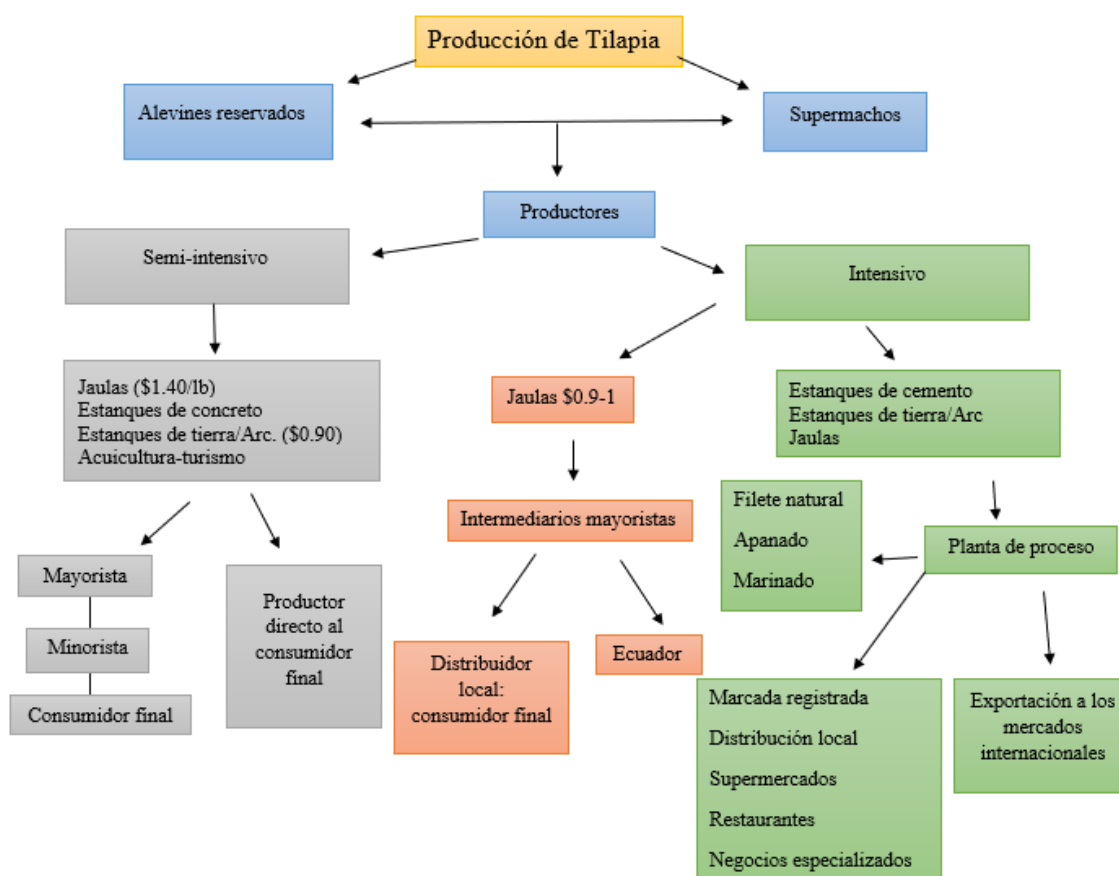
Figura 6. Proceso de eviscerado

Fuente: Miño, Castillo y Dueñas (2014).

3.2.1 Cuidado y revisión de calidad.

Se debe tener en cuenta el reglamento de medidas de control de calidad sean validas y verificadas, SQF 2000, HACCP y en las ISO 9001 con un enfoque en estándares internacionales hacia la higiene y seguridad de alimentos, evitando contaminación en el momento de faenado o en su almacenamiento, tener en cuenta certificados que avalan que es un producto libre de químicos y su procedencia con altos requisitos de mantenimiento y cuidado. (Cavagnaro Salazar 2010).

Tabla 4. Esquema de distribución en el cultivo de tilapia



Fuente: MAG (2019).

3.2.2 Almacenamiento y consumidor final.

En la industria de tilapia en el Ecuador va en aumento, ya que tiene una alta aceptación en el mercado de Estados Unidos, es un consumidor potencial de este producto dado a sus altos estándares de seguridad sanitaria, este producto al momento de la pesca entra a un proceso de destripado y limpiado total para luego de congelación manteniendo en cámaras de frío y así poder transportar a su destino final (Cabrera Pazán y Ortiz Aguirre 2015).

En la actualidad en el Ecuador existen 6 empresas que monopolizan la producción como: Enaca, Empagram, Santa Priscila, Aquamar, Modercorp y el Rosario, una de las más importantes es la empresa Santa Priscila que sus principales consumidores son China, EE.UU., Vietnam, Francia, España, Italia, Sudáfrica, Marruecos, Chile Guatemala, Holanda, Bélgica, Alemania, Japón entre

otros, esta empresa logró colocar un estimado de 28 millones en tilapia en el 2015 mientras que en 2016 bajo un 25% (Muñoz Macías y Ibarra Sánchez 2019).

Tabla 5. Exportación de tilapia al mercado internacional



Fuente: CNA (2020)

Conclusiones

La importancia de la piscicultura en el Ecuador ha llevado un crecimiento en sectores agropecuarios, gracias a la nueva técnica de cultivo y las políticas comerciales a nivel internacional dio paso a que industrias ecuatorianas crezcan y puedan exportar su producto a países como EE. UU y Europa entre muchos otros.

El cultivo de tilapia es el segundo más importante después del camarón en la acuicultura, teniendo como ventajas un menor costo en la producción y de un tiempo de crecimiento aproximadamente 4 a 5 meses (120-150 días), la forma de cultivo va desde lo tradicional hasta lo intensivo en mayor parte en zonas costeras y de baja altitud, el tipo de comercio va desde pequeños mercados a grandes industrias, en muy buen sustituto de carnes blancas con un precio de \$1,50 la libra en mercado nacionales.

Existen varios proyectos orientados a este tipo de cultivo como puede el policultivo que basa en introducir tilapias a piscinas de arroz para ayudar en plagas y dar una mayor utilidad al pequeño agricultor, aprovechando la abundancia de agua que se necesita para dicho cultivo, como existen otros de proyectos que su guía son las granjas integrales combinando la piscicultura, agricultura y avicultura utilizando lo mayormente posible los recursos que genera cada producción y conseguir una mejor rentabilidad en proyectos agropecuarios.

Tener en cuenta sus parámetros que ayuda en los indicadores de la calidad de agua como son: temperatura, oxígeno, pH, transparencia, amoníaco entre otras, estos indicadores influyen en el crecimiento y reproducción de estos peces, por lo que se debe vigilar que estos parámetros se mantengan dentro de los rangos y alcanzar una óptima producción.

La tilapia (*Oreochromis niloticus*) es una especie de pez de río originario de África existiendo varias especies o linajes dentro de este continente, por ser un pez de alta adaptabilidad y resistencias a distintos tipos de climas llevándolo a la expansión a nivel mundial, introducida en diferentes partes para su cultivo.

Pero el impacto ecológico que genera este tipo de producción fue grande ya que se tiene registros que su reproducción ha ido en aumento en cautiverio y abriéndose paso en ríos y lagos de ecosistemas nativos, por ser una especie invasora compite con especies nativas con el dominio de su hábitat, dado que la tilapia es un pez muy resistente que tiene predominancia en el lugar en donde se encuentre, pero es necesario llevar estudios técnicos sobre el impacto que genera el cultivo al medio ambiente y realizar el proyecto de acorde a la zona.

Bibliografía

- Arboleda Patiño, Marco Tulio, Miguel Eduardo Velastegui Córdova, y John Luis Toasa Espinoza. «Algoritmos genéticos para el aumento de producción de Tilapia en planteles piscícolas del cantón Pastaza.» *Scielo*, 2021.
- Arcos García, Roger, Juan Güingla Vidal, y Marcos Álvarez Gálvez. «Policultivo piloto integrado arroz-tilapia.» *LA Referencia*, 2009.
- Arqueros, Mónica, Linda Sánchez, y Zulita Prieto. «Diferenciación genética de tilapia roja y gris (*Oreochromis niloticus*) mediante microsatélites y marcadores SCAR como indicadores del sexo genético.» *Scielo*, 2017.
- Cabrera Pazán, Karla Georgina, y Yuliana Michelle Ortiz Aguirre. «ESTUDIO COMERCIAL Y LOGÍSTICO PARA LA EXPORTACIÓN.» *Universidad católica Santiago de Guayaquil*, 2015.
- Casquete Castro, Miguel Ángel. «Análisis del sector acuícola en la producción y exportación de tilapia y su incidencia en la economía ecuatoriana, período 2013-2017.» *Universidad de Guayaquil*, 2019.
- Cavagnaro Salazar, Evelyn Paola. «Desarrollo de un sistema de gestión de calidad sqf: 2000 para una planta procesadora de tilapia.» *ESPOL*, 2010.
- García, Josué, Juan Ulloa, y Susana Mendoza. «Patógenos bacterianos y su resistencia a los antimicrobianos en los cultivos de tilapia en Guatemala.» *Scielo*, 2020.
- Garduño Viveros, Emmanuel. «Carga ectoparasitaria y calidad de cría de tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) en granjas de la región centro golfo de Veracruz.» *COLPOS*, 2019.
- J. Gómez, Leidy, y José E. Zapata. «Efecto del Nivel de Grasa y Velocidad de Agitación en la Hidrolisis Enzimática de Vísceras de Tilapia Roja (*Oreochromis sp.*)» *Scielo*, 2017.
- Jácome, Janeth, Cesar Quezada Abad, Omar Sánchez Romero, Julio Eduardo Pérez, y Mauro Nirchio. «Tilapia en Ecuador: paradoja entre la producción acuícola y la protección de la biodiversidad ecuatoriana.» *Scielo*, 2019.
- Luzón, Arboleda. «Gestión de agronegocios de la tilapia roja (*Oreochromis Spp. O*) y su comercialización.» *REMCA*, 2021.
- Miño Quintero, Renán Eduardo, Cristina Cecibel Castillo, y Vanessa Estefanía, Dueñas Montesdeoca. «Análisis técnico-financiero de producción de tilapia incorporando tecnología en la post-cosecha.» *Universidad Central del Ecuador*, 2014.
- Muñoz Macías, Sandra Cecilia, y José Gregorio Ibarra Sánchez. «Producción, comercialización y rentabilidad del cultivo de tilapia roja en el Recinto Santa Rita del Cantón Mocache.» *Universidad técnica estatal de Quevedo*, 2019.
- Murgas, Luis. «PARÁMETROS MORFOMÉTRICOS EN EL RENDIMIENTO DE LOS COMPONENTES CORPORALES DE TILAPIA DEL NILO (OREOCHROMIS NILOTICUS).» *Anales de veterinaria de Murcia*, 2008.
- Ornelas Luna, Ricardo, Bernabé Aguilar Palomino, Arnulfo Hernández Díaz, José Ángel Hinojosa Larios, y Daniel Enrique Godínez Siordia. «Un enfoque sustentable al cultivo de tilapia.» *Scielo*, 2017.

- Perdomo Carrillo, Daniel Antonio, Zenaida Corredor, y Lílido Ramírez Iglesia. «Características físico-químicas y morfométricas en la crianza por fases de la tilapia roja (*Oreochromis spp.*) en una zona cálida tropical.» *Scielo*, 2012.
- Pérez, Juan, Carlos Muñoz, Laura Huaquin, y Mauro Nirchio. «Riesgos de la introducción de tilapias (*Oreochromis sp.*)» *Scielo*, 2004.
- Romero Verdín, Margarita Del Rocío. «Elaboración y evaluación de una dieta formulada con *Lupinus albus* y harina de huevos infértiles de incubadora en la cría de tilapia (*Oreochromis niloticus*)» *Repositorio Dspace*, 2019.