



Universidad del Azuay

Facultad de Ciencia y tecnología

Escuela de Ingeniería de Alimentos

ELABORACIÓN DE PASTA DE TILAPIA

**Trabajo de graduación previo a la obtención del título de
Tecnóloga en Alimentos**

Autor:

Elma Marlene Morocho Guamán

Director:

Ing. Fausto Parra Parra

**Cuenca, Ecuador
2007**



DEDICATORIA

Este trabajo dedico con mucho cariño y amor a mis tres tesoros Dani, Sole, y Sofi que son las personas más importantes en mi vida, porque me han brindado la ayuda y el apoyo para terminar una etapa de mi vida que estaba pendiente.



AGRADECIMIENTO

Al culminar con el presente trabajo quiero agradecer de la manera más comedida a la Universidad del Azuay por haberme dado la oportunidad de formarme profesionalmente en sus aulas.

Así mismo agradezco a todas las personas que me han ayudado incondicionalmente con sus conocimientos para poder cumplir con esta meta.

De una manera muy especial agradezco a mi director de tesis el Ing. Fausto Parra quien supo guiarme con su paciencia y conocimiento para hacer posible este trabajo.

También quiero agradecer a una gran amiga Ruth, quien estuvo siempre recordándome que nunca es tarde cuando se quiere superar pese a las adversidades.

Igualmente agradezco de todo corazón a Daniel , Soledad y Clever por que sin su ayuda no lo hubiera logrado jamás, “muchas gracias”.



RESUMEN

Las tilapias pertenece a la familia *Cichlida*. Son peces de reproducción rápida, y se adaptan con gran facilidad. Es originaria de África.

En el Ecuador son cultivadas en las provincias del Guayas y el Oro, convirtiéndonos los principales productores y exportadores de tilapia nivel mundial.

El interés del presente trabajo fue desarrollar y elaborar la pasta de pescado tilapia. Fueron aplicadas varias pruebas, para obtener la mejor combinación.

Una serie de análisis microbiológicos y bromatológicos fueron llevadas a cabo para obtener el producto. La opinión del consumidor fue explorada por medio de una encuesta. Esta información fue complementada con el cálculo de precio unitario y la ganancia de este producto.



ABSTRACT

Tilapia fish is an important food resource, belonging to the *Cichlidae* family. This fish formerly originated in África, is distributed all over the world. In our country this specie is cultivated in Guayas and El Oro provinces.

The warm weather, joined with the easy reproduction of this species place our country as the producer and exporter of tilapia worldwide.

The aim of the present work isto develop a diary product.

Tilapia fish paste. This product is prepared from fresh tilapia meat. Several formulaes were tested to reach the best combination. Microbiological and bromatological analysis of this product were tested by means of a survey. This information is complemented with the calculation of the unit price and profit of this product.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de ilustraciones y cuadros.....	v
Índice de anexos.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii

Introducción.....	1
-------------------	---

CAPÍTULO 1: ESTUDIO DE LA TILAPIA

1.1 Variedades de tilapia.....	3
1.1.1 Principales especies	4
1.2 El cultivo.....	6
1.2.1 Métodos de cultivo de las tilapias.....	7
1.2.2 Método de control de reproducción.....	9
1.2.3 Tipos de cultivo.....	9
1.2.4 Tipos de estanques de cultivo.....	13
1.2.5 Sistema de cultivos.....	13
1.3 Reproducción.....	14
1.3.1 Tamaño de reproductores y época de reproducción.....	15
1.3.2 Nidificación y desove.....	15
1.3.3 Reproducción en criaderos.....	16
1.4 Crecimiento de las tilapias.....	18
1.5 La cosecha y el transporte.....	18

CAPÍTULO 2: COMERCIALIZACIÓN DE LA TILAPIA

2.1 Mercado interno.....	20
2.1.1 Forma de comercialización.....	21
2.2 Mercado externo.....	24
2.2.1 Destinos.....	25



2.2.2 Precios promedios de la tilapia exportada a E.U.....	26
2.2.3 Valor nutritivo de la tilapia.....	27

CAPÍTULO 3: ELABORACIÓN DE LA PASTA DE TILAPIA

3.1 Las pastas.....	29
3.2 Operaciones de procesamiento.....	30
3.2.1 Selección de la materia prima.....	32
3.2.2 Eviscerado y lavado.....	33
3.2.3 Descabezado y descuerado.....	34
3.2.4 Deshuesado y fileteado.....	34
3.2.5 Pesado – dosificado.....	34
3.2.6 Picado.....	34
3.2.7 Escaldado.....	34
3.2.8 Molido – mezclado.....	34
3.2.9 Envasado-Enlatado.....	35
3.2.10 Cocción.....	35
3.2.11 Esterilización.....	35
3.2.12 Enfriado.....	35
3.2.13 Almacenamiento.....	36
3.3 Aplicación práctica.....	37

CAPÍTULO 4: CONTROL DEL PRODUCTO TERMINADO

4.1 Normas.....	68
4.2 Control de calidad.....	68
4.3 Análisis bromatológico.....	70
4.3.1 Determinación de Grasa total.....	70
4.3.2 Determinación de Proteínas.....	70
4.3.3 Determinación de Cenizas.....	71
4.2.2 Análisis microbiológicos.....	72
4.3 Pruebas de aceptación por parte del consumidor.....	73

CAPÍTULO 5: COSTOS DE PRODUCCIÓN



5.1 Análisis de costos.....	83
CONCLUSIONES.....	85
BIBLIOGRAFÍA.....	87

ANEXOS:

Anexo 1.....	88
Anexo 2.....	89



Morocho Guamán Elma Marlene

Trabajo de Graduación

Ing. Fausto Parra Parra

Septiembre del 2007

ELABORACIÓN DE PASTA DE TILAPIA

Introducción

Las condiciones climáticas existentes en nuestro país han favorecido altamente el cultivo de tilapia, producto que es comercializado y exportado en grandes cantidades durante todo el año. La tilapia es un pez nativo de África y el Cercano Oriente, adaptándose posteriormente en Asia y América. Es considerada como la especie más importante del mundo desde principios del siglo XX, aunque sus investigaciones iniciaron a comienzos del siglo XIX.

Generalmente estos peces son de agua dulce, pero algunas especies de los mismos se pueden adaptar al agua salada porque sus antecesores fueron peces marinos. La tilapia vive y se reproduce en aguas estancadas o de poca corriente. Son peces extremadamente resistentes a condiciones climáticas adversas, incluso se pueden adaptar a temperaturas muy bajas de 6 a 9°C aunque la temperatura óptima para su desarrollo está entre 23 a 30°C.

La mayoría de tilapias son peces herbívoros que se alimentan de preferencia con plancton y a veces de insectos y gusanos, pero tienen más afinidad por algas y vegetales acuáticos. Algunas tilapias son omnívoros, muy voraces. También son utilizados para realizar controles biológicos de algas marinas.

Son peces de abundante carne y huesos muy duros, su cuerpo es robusto de forma oblonga, con largas aletas dorsales que tienen de 23 a 31 espinas. En cuanto al valor nutritivo supera al de las carnes rojas



La boca de este pez es proctatíl, con mandíbulas anchas y bordeadas con labios gruesos y dientes cónicos.

La tilapia es un animal menos agresivo que los peces carnívoros, pero sin embargo pueden morder las aletas de otras especies, este comportamiento no es propio de estos peces, sino que se comportan así dependiendo de algunos factores tales como la temperatura, sexo, densidad de población, etc.

En esta variedad de pez generalmente el macho se desarrolla más que la hembra aunque se críen por separado. La tilapia alcanza su madurez sexual a los seis meses de edad independientemente de la talla y temperatura para el desove.

Las tilapias no mueven tanto el agua ni la enturbian al movilizarse de un lado al otro. Permanecen en aguas claras, y cuando hay mucha presencia de luz van al fondo del lago o estanque.



CAPÍTULO 1

ESTUDIO DE LA TILAPIA

1.1 VARIEDADES DE TILAPIA

La tilapia pertenece a la familia Cichlidae generalmente son de forma oblonga con largas aletas dorsales que tienen de 23 a 31 espinas. El género de la tilapia está compuesta de dos subgéneros que se diferencian principalmente en su forma de reproducción.

El primero se distingue por el tamaño y cantidad de huevecillos que resultan del desove, son muy pequeños y numerosos. Después del desove se adhieren al sustrato del fondo del estanque en donde sus progenitores los protegen hasta que maduren y se defiendan por sí solos, ejemplo de algunas especies principales son la tilapia melanopleura, T. zilli y la T. tholloni.

El segundo se caracteriza por la forma de incubación, estas tilapias después del desove y la fecundación suelen recoger los huevecillos en la boca para el proceso de la incubación que dura alrededor de 10 a 15 días aproximadamente, a este subgénero pertenece la especie T. nilotica, T. mossambica entre otras.

También el género de las tilapias se dividen en dos grupos en lo que se refiere a la alimentación, así tenemos.

a) Grupo de especies herbívoras, macrofitófagas. Se caracterizan por su régimen alimenticio ya que se alimentan principalmente de hojas y algas. Entre las principales tenemos a la tilapia rendalli.



b) Grupo de las especies micrófagas y omnívoras. Son de incubación bucal y su régimen alimenticio es principalmente de sustancias orgánicas, entre las principales tenemos la tilapia mossambica.

En el Ecuador la variedad más conocida y distribuida en el mercado nacional e internacional es la tilapia roja, que es el resultado de un tetrahíbrido, es decir el cruce híbrido de cuatro especies representativas del género *Oreochromis*. La tilapia roja es la variedad más comercializada en nuestro país por su sabor fresco, agradable y de abundante carne con pocas espinas. Este tetrahíbrido es una especie óptima para el cultivo en agua dulce o salada, pues son muy resistentes a enfermedades y tienen gran capacidad para adaptarse a condiciones adversas del medio.

1.1.1. Principales especies.

Según Huet menciona en su libro 'Tratado de la Piscicultura' 1970, 16 especies conocidas y estudiadas, de las cuales solo tres se han distribuido ampliamente a nivel mundial y estas son. *Sarotherodon mossambicus*, *Sarotherodon niloticus*, *Sarotherodon aureus*.

***Sarotherodon mosambicus*.** Los miembros de esta especie tienen forma oblonga y el perfil superior de la cabeza es cóncavo, aletas pectorales largas, su cuerpo es de color gris olivo y en tiempo de reproducción las hembras toman una coloración grisácea con puntos negros mientras que los machos se vuelven negros. Son peces originarios de las costas de África desde donde se extendieron a Suramérica, es un pez omnívoro, se alimenta principalmente de algas, larvas e insectos, estos peces se adaptan con facilidad al medio, su mayor desventaja es su reproducción exagerada y a temprana edad es decir de 2 a 3 meses de edad y con un tamaño de 8 a 9 cm. Se reproducen durante todo el año con intervalos de 30 a 40 días, las hembras en cada desove depositan de 100 a 500 huevos.

***Sarotherodon niloticus*.** A esta especie de peces se les puede considerar como los más antiguos ya que fueron cultivados por los egipcios, así lo demuestran murales y gravados que datan 1400 AC. Tienen una coloración grisácea oscura y la aleta caudal



tiene franjas negras delgadas verticales, son peces de incubación bucal, se alimentan principalmente de fitoplancton.

1. HUET, Marcel “ tratado de la piscicultura “. Edit. Mundi-prensa. Madrid -1983 p.p. 64.



Sarotherodon aureus





Su madurez sexual alcanza básicamente a los 5 a 6 meses de edad, esto es favorable por que el pez adquiere un tamaño comercial antes de la reproducción.

Sarotherodon aureus. Su temperatura óptima es 20 a 22 °C. Esta especie es muy parecida a la *Sarotherodon niloticus* pero se distingue de esta por algunas características morfológicas. La aleta caudal no está bien definida, tiene marcas oscuras irregulares. El margen superior de la aleta dorsal es rosa, y en la época de reproducción el cuerpo y la cabeza se vuelven de color azul metálico con los márgenes de la aleta caudal roja. En esta especie el proceso de reproducción y fecundación es relativamente alto, la cantidad de huevos que depositan en cada desove es superior a los 2000 unidades en comparación con otras tilapias que tienen la incubación bucal, Su madurez sexual alcanzan a los 5 a 6 meses de edad lo que resulta ventajoso en el cultivo de las tilapias.

1.2 EL CULTIVO

El crecimiento y el desarrollo de las tilapias en general depende de ciertas variables tales como la temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, pH, alcalinidad, dureza del agua, turbidez. También depende de la especie y la forma de reproducción y a todo esto se suma una excelente alimentación ya sea natural o artificial.

Temperatura. En general el desarrollo óptimo de las tilapias se da a temperaturas que oscilan entre 20 a 30 °C, en climas tropicales.

Salinidad. Son peces de agua dulce que evolucionaron a partir de un antecesor marino por lo tanto pueden adaptarse en mayor o menor grado a aguas saladas.

Oxígeno disuelto. Estos peces tienen la habilidad de adaptarse a condiciones ambientales adversas, soportan bajas concentraciones de oxígeno disuelto, ello se debe a que la capacidad de su sangre se satura de oxígeno aún cuando la presión de este último es bajo, así mismo las tilapias tienen la facultad de reducir el consumo de oxígeno cuando la concentración de éste es bajo, inferior a 3 mg/ litro y cuando la concentración es más baja su metabolismo se vuelve anaerobio.



pH. El rango conveniente del pH oscila entre 7 a 8. Estos valores no tienen efecto directo sobre las tilapias si no más bien favorece a la productividad natural del estanque; mientras más tiempo se mantenga en este rango, el pH proporcionará mejores condiciones de productividad.

Alcalinidad y dureza del agua. La alcalinidad y dureza del agua no afecta directamente a los peces sino a la productividad del estanque, por la formaciones calcáreas que se forman, considerando que una alcalinidad superior a 175 mg de carbonato de calcio por litro (CaCO_3). resulta perjudicial por que dañan las aletas de los peces. Lo aceptable sería que la alcalinidad sea de 75 mg CaCO_3 / litro, lo que generaría un enriquecimiento de la productividad del estanque.

La dureza del agua es generada por la presencia exagerada de carbonatos de calcio y la única manera de combatir este problema es mediante el calentamiento del agua.

Turbidez. La turbidez del agua limita la productividad natural del estanque por que impide la penetración de los rayos solares, es por esto que se recomienda que las aguas de los estanques sean claras para que pueda crecer adecuadamente el fitoplancton que es el principal alimento de las tilapias.

Esta variable tiene dos efectos en el estanque, el uno actúa sobre el medio y se debe a la dispersión de la luz, y el otro directamente sobre los peces dañando físicamente las aletas y las branquias, produciendo lesiones e infecciones severas. Por lo tanto es recomendable una sedimentación del agua antes de ser introducida en los estanques de cultivo.

1.2.1 MÉTODOS DE CULTIVO DE LAS TILAPIAS: El cultivo de las tilapias da mejores resultados en pequeños estanques artificiales de 50 a 500m y 60 a 120 cm de



profundidad tienen forma rectangular, el agua debe estar por encima de los 20 °C todo el tiempo.

El cultivo de estos peces se lo realizan con diferentes métodos, pero siempre están asociados las tilapias micrófagas con las litófagas, dentro de estos métodos de cultivo encontramos:

a) Método de mezcla permanente de edades. Este método es muy fácil de manejar, consiste en echar en un estanque peces de todas las edades que va desde alevines hasta reproductores. A este método también se lo llama mixto, en donde no se pueden obtener peces del mismo tamaño sino variados, en un lapso de 3 a 4 meses el estanque está con su máxima capacidad y para mantenerse en ese nivel se deben realizar pescas intermedias y al cabo de 8 a 12 meses se vacía el estanque y se recoge todos los peces para ser trasladados a otro estanque de producción y los más grandes serán comercializados.

Mediante este método se puede obtener grandes producciones llegando a cosechar miles de toneladas métricas por año, teniendo en cuenta que no hay mejora genética, por lo tanto para aliviar este problema es recomendable renovar periódicamente la fuente de peces de almacenamiento.

b) Método de mezcla temporal de edades. Mediante este método el alevinaje y la producción se realiza en un mismo estanque, en donde se echan peces de tamaño más o menos uniformes.

Este método no dura por mucho tiempo, pronto se vuelve una mezcla permanente de edades, debido a que en el estanque de repoblación existen peces de todo tamaño y edades, generando una gran cantidad de peces de tamaño uniforme.



1.2.2 MÉTODO DE CONTROL DE REPRODUCCIÓN

El control da buenos resultados evitando la superpoblación y el enanismo de las tilapias, recurriendo a los siguientes pasos:

a) Asociación de un predador a las tilapias. Esta asociación consiste en ayudar a controlar la superoblación de tilapias mediante pequeños predadores que se alimentan de alevines de tilapia sin causar daño a los más grandes. Los predadores usados comúnmente son los bagres del género *Clarias* y la anguila japónica.

b) Cultivo monosexo. Es un método difícil de aplicar, ya que solo puede ser ejecutado por piscicultores experimentados o personal responsable y capacitado. Este método consiste en poner alevines de un solo sexo en los estanque de engorde, generalmente machos por su crecimiento más rápido que el de las hembras.

En la mayoría de las tilapias se puede distinguir el sexo a una edad bastante precoz, también se puede obtener peces de un solo sexo mediante hibridación de hembras de la especie nilótica con machos de otras especies.

1.2.3. TIPOS DE CULTIVO. Dentro de los tipos de cultivo cabe señalar cuatro importantes que son:

- a) Cultivo en estanques rústicos.
- b) Cultivo en corrales y jaulas flotantes.
- c) Cultivo de alta densidad en estanques.
- d) Cultivos en canales de flujo rápido.

A continuación una breve descripción de cada uno de estos tipos:

a) Cultivos en estanques rústicos. Este tipo de estanques son excavados en tierra y tienen estructuras especiales para el llenado y vaciado del agua, esta operación será realizada preferentemente con gravedad, para minimizar costos de energía, al mismo tiempo es recomendable que la superficie del estanque sea mayor a 0,5 Ha.



En cuanto al cultivo de los peces en este tipo de estanques hay dos técnicas fundamentales.

En el primer caso hay que tener en cuenta la edad de los peces en el momento de la siembra con la finalidad de obtener peces de una misma talla. La madurez sexual de los peces comienza desde los 3 a 6 meses de iniciada la engorda, es recomendable suspender el cultivo cuando comienza la reproducción porque coincide con la suspensión del crecimiento. Esta técnica permite tener 2 a 3 cosechas al año aunque son peces relativamente pequeños, para arreglar en algo este problema es recomendable bajar la densidad de la población de 5000 a 3000 unidades / ha. También en el momento de la siembra los críos no deben tener pesos inferiores a los 30 a 40 g.

El estanque será fertilizado diariamente con abonos orgánicos y finalmente se debe suministrar un alimento suplementario de 20 a 25 % de contenido proteico.

Para efectuar la cosecha se debe drenar el agua del estanque con la finalidad de eliminar todos los alevines que hayan nacido en el periodo de engorda.

La segunda técnica consiste en pretender engordar exclusivamente poblaciones de individuos machos (cultivo monosexo), Con esta técnica de cultivo monosexuada de machos se eliminan las restricciones sobre la duración del periodo de engorda y por tanto de la edad y peso de los peces que se desea cosechar, alcanzando pesos promedios de 300 a 500g.

b) Cultivo en corrales y jaulas flotantes. Este tipo de cultivo consiste en un área restringida delimitada por mallas que permiten el libre flujo del agua en donde se realiza la engorda de los peces.

Esta experiencia de jaulas y corrales se realizó hace 15 años desde entonces se ha generalizado y extendido en forma gradual en diferentes países de África, Asia y América.



La principal ventaja de este tipo cultivo es por que se puede aprovechar diversos ríos y embalses de aguas calientes, que por su naturaleza, dimensión y otras características, no pueden ser utilizadas ni modificado su cauce.

El cultivo en jaulas puede ser aplicado en escala comercial o a nivel de subsistencia familiar, principalmente en las zonas tropicales y subtropicales donde la temperatura supera los 20°C.

Las jaulas dependen de la naturaleza del cultivo. Así tenemos que para la reproducción y el alevinaje son pequeñas, de fácil manipulación y acceso a los peces en forma individual, para la engorda es recomendable jaulas que midan entre 6 a 20 metros cúbicos, esto cuando la explotación es sencilla, y cuando la explotación es industrial y tecnificado los volúmenes de las jaulas fluctúan entre 50 a 100 metros cúbicos, en función del costo y las dimensiones permisibles de acuerdo al volumen de las jaulas, se recomienda las siguientes dimensiones.

- Jaulas para juveniles de 15 a 30 g. Son jaulas cilíndricas de 0,5 metros cúbicos.
- Jaulas para juveniles de 30 a 100g. Son jaulas de 1 metro cúbico.
- Jaulas para engorde 100 a 300 g. Son jaulas de 20 metros cúbicos.

También es necesario citar algunos requerimientos importantes para el cultivo de tilapias en jaulas flotantes.

- a) Abundante circulación de agua.
- b) Protección contra objetos flotantes.
- c) Protección de efectos de oleaje.
- d) Adecuada calidad de agua.
- e) Fácil accesibilidad.
- f) Seguridad.
- g) Cercanía al mercado.
- h) Profundidad mínima 5m.



Técnicas del cultivo en jaulas. Dentro de estas técnicas de cultivo existen 4 principales e importantes que son:

- a) Jaulas para producción de alevines.
- b) Jaulas para la siembra.
- c) Jaulas para alimentación y engorda hasta talla comercial.
- d) Mantenimiento y cuidado de las jaulas.

c) Cultivo de alta densidad en estanques. Este tipo de cultivo resulta muy costoso, la inversión inicial es alta y se necesita un gran capital para dar un buen mantenimiento a los tanques y peces en lo que se refiere a.

- Alimentación.
- Recursos de agua.
- Mano de obra altamente calificada.
- Pies de crías genéticamente puros.
- Instalaciones y tecnología especializada.

En cuanto a la forma y tamaño de los tanques son muy variables, la estructura es de fibra de vidrio, lámina metálica recubiertas con concreto. Estos tanques constan con dispositivos que permiten la circulación continua del agua y del aire, también consta de reguladores de temperatura, y filtros alimentadores automáticos de agua.

En el periodo de engorda se monitorea constantemente diversos parámetros físico-químicos principalmente el oxígeno disuelto, los residuos de excreción, sustancias tóxicas y parásitos ya sea manual o por sensores y detectores electrónicos e inyectores de oxígeno líquido.

La productividad de este sistema alcanza a 25Kg por metro cúbico por mes, la superficie de este sistema varía entre 10 a 300 metros cuadrados y con una profundidad de 0,5 y 2 m.

d) Cultivos en canales de flujo rápido.

Este tipo de cultivo es similar en ventajas y desventajas del cultivo en tanques, con la única diferencia esencial, en su forma lineal de los canales, el mayor flujo y consumo



de agua de los sistemas de aireación y circulación que en los canales se realiza aprovechando la caída de agua por gravedad.

1.2 .4. TIPOS DE ESTANQUES DE CULTIVO.

Para el cultivo de las tilapias se necesita estanques grandes y pequeños.

Estanques grandes. Estos son de superficie variable pueden llegar a cubrir varias hectáreas y son provistas de dispositivos clásicos de alimentación y control de entrada y salida de agua.

Estanques pequeños. Son simples empleados para la piscicultura familiar o aficionados, pero esto no quiere decir que se trate de un simple hoyo y listo al contrario debe tener ciertas condiciones y dimensiones como mínimo un área y como máximo 5 áreas. La alimentación y la evacuación del agua deben realizarse sin dificultades por medio de tuberías estos estanques deben ser robustos aunque no excesivamente, se debe cubrir de césped las orillas para evitar que sean erosionados por el agua, la profundidad mínima es de 50cm por lo menos.

1.2.5. SISTEMAS DE CULTIVOS. Existen tres sistemas para cultivar tilapias: de una manera comunitaria, familiar, artesanal.

Piscicultura Comunitaria. Son grandes estanques contruidos con créditos públicos y con la ayuda de mano de obra comunitaria.

La producción y la explotación de estos estanques son deficientes, principalmente porque no son comandados por personas que saben del arte generando un desinterés de la comunidad y por lo tanto los resultados son mediocres, pero en algo ayuda a la subsistencia de la comunidad. La limpieza y el vaciado de estos estanques se lo realiza al azar de una manera empírica.



Piscicultura familiar. Es un sistema de subsistencia familiar, como la anterior son contruidos sin mayor costo y poco trabajo, la producción de peces en este sistema es relativamente pequeño que apenas alcanza 25Kg por área por año, en su mayor parte está formado por peces pequeños, debido a las pescas intermedias que se realiza, el vaciado de estos estanques se realiza cada 7 a 8 meses o en lapsos de 2 a 3 años.

Piscicultura artesanal. Este sistema de producción permite que el producto tenga un destino y distribución en el mercado ya sea en parte o en su totalidad cubriendo las necesidades alimenticias de la región.

El manejo de los piscicultivos artesanales es más o menos racional. Las densidades de población iniciales, la alimentación, las pescas intermedias y los vaciados están bien regulados, por lo tanto el resultado es bastante satisfactorio.

1.3 REPRODUCCIÓN.

La reproducción de las tilapias es fácil; lo difícil es evitar que se reproduzcan. El hecho de que no sea necesario ninguna habilidad para reproducir tilapias en estanques, es una razón fuertemente suficiente para ser elegido y estimulado como pez para cultivo de subsistencia y su proliferación ha permitido su rápida distribución en algunos países de América latina como en Venezuela, Perú, Colombia, y Ecuador.

Para la reproducción la tilapia se necesita no más que un estanque con un fondo suelto y arenoso y algunos reproductores.

Estos estanques deben ser seleccionados y contadas las tilapias así tenemos que las hembras deber estar de 20 a 30 por 1000m cuadrados y aproximadamente la mitad de machos.

La reproducción de las tilapias comienza generalmente a los 6 meses de edad. El macho comienza a cavar hoyos de 35cm de diámetro por 6 cm, de profundidad en el



fondo del estanque en donde la hembra deposita sus huevos en cantidad que va desde 75 a 250 por desove, en algunas especies. Cuando son de incubación bucal como la tilapia mossambica recogen en la boca en seguida al igual que el espermatozoides que el macho deposita, así se lleva a cabo la fertilización, incubación y la eclosión entre 10 a 15 días y así permanecen protegidos de cualquier depredador durante el tiempo de incubación, la madre casi no se alimenta por lo que retrasa su crecimiento.

1.3.1 TAMAÑO DE LOS REPRODUCTORES Y ÉPOCA DE REPRODUCCIÓN.

En general las tilapias alcanzan su madurez sexual a los 6 meses de edad, y su tamaño varía de acuerdo a la especie a que pertenezcan. La temperatura es un factor muy importante en la reproducción de las tilapias, teniendo en consideración que su temperatura mínima es 20 a 21 °C y como óptima entre 24 a 30 °C.

1.3.2 NIDIFICACIÓN Y DESOVE.

Construcción del nido.

El nido es construido generalmente por el macho, la forma varía en cada especie así tenemos:

La tilapia macroshir construye sobre un fondo plano del estanque a una profundidad de 30cm a 150 cm.. El diámetro del nido está entre 50 a 200cm según el tamaño del macho.

En la tilapia mossambica el nido es semejante a la anterior solo varía el diámetro que está entre 30 a 90 cm. Igualmente sucede con la tilapia nilotica.

En la tilapia melanopleura construye su nido a la orilla de los estanques, los hoyos son semiesféricos de unos 8 a 12 cm de diámetro y agrupados de una forma bastante regular, habitualmente esta especie construye el nido a orillas del estanque.

**Desove e incubación.**

Después que el macho ha construido el nido, la hembra deposita sus huevos, para ser fecundados inmediatamente por el macho.

Esta variedad de peces no abandonan sus huevos, sino los vigilan después del desove la hembra hace guardia alrededor de nido para expulsar algunos posibles predadores, incluso ella se mete en el hoyo con la cabeza hacia el exterior. Las especies que son de incubación bucal toman los huevos en la boca y los guardan durante 10 a 15 días mientras dura la incubación. El numero de huevos depositados varia según la especie y el tamaño de los reproductores que serán desde varios cientos como mínimo y miles como máximo.

1.3.3 REPRODUCCION EN CRIADEROS.

La importancia de la reproducción en criaderos de las tilapias radica en la obtención de reproductores de especies conocidos para ser utilizados en hibridación, y el estudio que se da en cuanto a su comportamiento y hábitos, la ventaja de estos criaderos es que se tiene un control total sobre las condiciones ambientales, su alimentación, iluminación, al igual que el agua requerida e incluso se controla infecciones o daños severos causados por la manipulación.

Mediante este sistema el desove y la incubación es de manera rápida y de forma normal, en este sistema la luz juega un papel muy importante ya que ésta determina la hora exacta para determinadas funciones como el desove que se puede controlar de acuerdo con la luz.

En este sistema de reproducción se utiliza dos métodos: natural y artificial.

Fecundación natural en el acuario.

Este método es simple se selecciona a los adultos maduros luego se los introduce en un gran acuario de 2.20 de largo x 50cm de ancho por 40 cm de fondo, el acuario debe ser suficientemente grande para que el macho determine su territorio para



establecer su nido y familia la cual consta de un macho y 7 hembras, la familia se debe formar antes que alcancen la madurez sexual y no deben pesar más de 100g. Tampoco es recomendable poner más cantidad de peces en el acuario ya que los machos se ponen agresivos y atacan a las hembras, y las hembras se atacan entre ellas hasta ocasionar la muerte.

Cuando comienza el tiempo de apareamiento el macho cava el nido en la grava fina del fondo en una esquina del acuario como si estuviera en un fondo suave de lodo haciendo los mismos movimientos, luego aparta a todas las hembras excepto a la más madura y comienza el cortejo por varios días, pero el desove y la fecundación requiere menos de dos horas. Inmediatamente después del desove y la incubación la hembra recoge los huevos en la boca y se aleja del nido. Y entonces el macho está listo para el cortejo y el apareamiento con las demás hembras.

Los huevos permanecen en la boca de la hembra durante 3 a 5 días siguientes, luego son sacados para continuar con la incubación artificial en recipientes colocados en plataformas vibradores o en incubadoras las que siempre están en movimiento impidiendo que se junten ni que se contaminen de hongos manteniendo una temperatura de 25 a 27 °C. Los huevos eclosionan a las 50 horas de ser transferidos a los recipientes, pero las larvas se mantienen en los recipientes durante 8 a 10 días hasta que el saco vitelino sea completamente absorbido, entonces son transferidos a los tanques más grandes o jaulas ubicadas en los estanques de crianza.

Durante la incubación cuando los huevos mueren es recomendable retirarlos inmediatamente de lo contrario se echaría a perder todo el grupo, si el agua se vuelve turbia hay que cambiarla toda, así se evita infecciones y contaminación.

Mediante este sistema es posible inducir a que la hembra pueda procrear 10 a 12 veces al año, comparando con otros cultivos en estanques, que se reproducen 3 a 4 veces, y en los criaderos 5 veces. Esto indica que la fecundación en el acuario resulta muy ventajosa para los cultivadores y explotadores de tilapia.



La segunda técnica de reproducción en criaderos se basa fundamentalmente en la extracción de huevos y semen. Toda la incubación se lo realiza sobre la plataforma vibradora, sin necesidad de estimulación alguna.

La técnica consiste en seleccionar a las tilapias hembras adultas maduras de la misma especie y familia, y machos adultos que presenten un intenso despliegue de pigmentación, papila genital hinchada y escamas erectas durante el cortejo, entonces se sabe que están en tiempo de apareamiento.

Los huevos de las hembras maduras son extraídas en un recipiente y luego el semen del macho es extraído y colocado sobre los huevos, estos dos se mezclan cuidadosamente durante dos minutos, luego se agrega 10ml de solución salina y se juntan dos minutos más, se les lava con un ligero chorro de agua para quitarles restos de esperma y posteriormente son transferidos a la plataforma vibradora para la incubación.

1.4 CRECIMIENTO DE LAS TILAPIAS.

El crecimiento y el desarrollo de las tilapias es muy variable, esto depende de los individuos y de su alimentación ya sea natural o artificial. Pero el crecimiento es mucho más rápido en aguas ricas en minerales y a una temperatura adecuada de 23 a 29 °C, los peces adultos alcanzan un peso de 1200 a 1300 g, y miden 40 cm en aguas libres, generalmente el macho crece 2 a 3 veces más rápido que la hembra esto se debe a que las especies de incubación bucal no se alimentan.

1.5. LA COSECHA Y EL TRANSPORTE

La cosecha de las tilapias en el ámbito comercial dependerá fundamentalmente del mercado al que se pretenda introducir, la frecuencia y la cantidad de entrega.

Con estas premisas las cosechas se pueden regular parcialmente en zonas donde la temperatura lo permita, logrando una permanente entrada al mercado con producto fresco.



El levantamiento de las cosechas de tilapia se efectúa generalmente con una red de arrastre, atarraya, anzuelo o mediante el drenado del estanque.

El peso y la talla óptima de las tilapias para la comercialización están entre los 500 a 600 g. La entrega del producto generalmente se lo realiza en pescado fresco entero, para posteriormente ser procesado en diferentes presentaciones.

Todo el producto inmediatamente después de la cosecha deberá ser colocado en agua con hielo de tal forma que sus características organolépticas se mantengan en forma óptima.

Durante el almacenamiento del pescado, hasta que sea empaquetado y comercializado dispondrá de un buen sistema de ventilación, con ambiente climático a 15°C. Se debe evitar la luz solar directa, es recomendable disponer de tomas de agua con una boca de riego y manguera en un lugar aproximado para la limpieza, también se dispondrá de un espacio suficiente para la carga y descarga del producto.

En cuanto al transporte y la entrega del producto puede variar porque esta actividad se lo realiza desde la venta a pie de granja, hasta la presentación del producto empacado y puestos a la venta en pescaderías y supermercados. Durante la entrega del producto es importante y necesario mantener en hielo.

En nuestro país también se exportan críos o alevines de tilapia que son transportados a largas distancias, y lo más recomendable es una transportación aérea aunque también se puede enviar por tierra pero entre menos tiempo tarda es mejor teniendo en claro algunas condiciones como: Aireación, oxígeno suficiente, y densidades de manejo adecuados.

El tamaño de los alevines exportados está entre 1,5 a 3 cm en densidades de 5 a 6 por litro de agua. Estos alevines serán entregados en los establecimientos de origen en bolsas de nylon con dos tercios de aire y un tercio de agua y colocados en cajas de cartón para evitar que sean golpeados.



CAPÍTULO 2

COMERCIALIZACIÓN DE LA TILAPIA

2.1 MERCADO INTERNO.

Ecuador, país acuícola por tradición y líder mundial en la exportación de productos del mar, teniendo una baja en 1992 por el síndrome de Taura, lo que afectó rápidamente a la industria pesquera quedando miles de hectáreas de aguas abandonadas, facilitó la introducción del cultivo de tilapia roja como una alternativa, para después (1995) completar con el poli cultivo de tilapia y camarón.

El Ecuador está considerado como uno de los principales productores y exportadores de tilapia y esto se debe a sus condiciones climáticas favorables para el cultivo y crecimiento, especialmente en las provincias del Guayas (Taura, Zamborondón, Chongón, Daule, El Triunfo) y la provincia del Oro considerada como la más apropiada para el cultivo de tilapias por su temperatura óptima. Pero con el transcurso del tiempo y sus respectivas investigaciones se ha logrado la distribución de esta variedad de pez hasta las provincias de Manabí, Esmeraldas y el Oriente ecuatoriano. Así mismo en la provincia del Azuay (Santa Isabel, Yunguilla, Paute, Oña) existen pequeños criaderos que abastecen a la población de la región, gracias a las condiciones climáticas de nuestro país se puede cosechar la tilapia durante todo el año teniendo en cuenta las medidas pertinentes para el cultivo y la reproducción.

En el Ecuador las empresas nacionales productoras de tilapia están trabajando para el desarrollo del consumo interno. Según fuentes de información ² se sabe que solo el 10% de la producción total de las empresas se queda en el mercado interno para ser distribuido y comercializado en supermercados y pesquerías de nuestro país, lo que significa que la tilapia no está suficientemente distribuida en el mercado interno para cubrir todas las necesidades del consumidor. De allí que se genera la falta de oferta y conocimientos acerca de este producto.

2. Fuente: Banco central del Ecuador. Por CIC – CORPEI.



En lo que se refiere a la compra venta de la producción de tilapia se lo realiza directamente entre los productores y comerciantes mayoristas quienes acuden a los sitios de desembarque o a pie de granja, comprando los productos a precios bajos porque muchos de ellos no tienen otra alternativa de venta. Posteriormente este producto será expandido en los mercados en diferentes presentaciones y a precios altos inaccesibles para el pueblo en general.

En nuestro país existen empresas exitosas que se dedican al cultivo y comercialización de tilapia de calidad. Pero para ello tienen que regirse a ciertas reglas básicas y parámetros. Para la comercialización hay que tener presente dos reglas fundamentales:

- a) El mercado es controlado por el consumidor no por el productor.
- b) Se debe producir lo que desea el consumidor no el productor.

También el productor tiene que cumplir algunos parámetros tales como:

- Excelente línea genética.
- Cosechas diarias.
- Producción sostenida.
- Cumplir requerimientos nutricionales de cada ciclo productivo.
- Cumplir los requerimientos de frío.
- Empaque adecuado.
- Transporte en frío hasta la comercialización total.

Para cumplir con estos parámetros la empresa tiene que estar soportada sobre una sólida y constante calidad buscando siempre lo mejor y tener una continuidad otorgada por un excelente producto.

2.1.1 Formas de comercialización. La comercialización de la tilapia en el mercado se lleva acabo de diferentes maneras, desde tilapia fresca entera hasta filetes



congelados. Antes de ser comercializado el producto hay tener presente algunas características fundamentales tales como:

Su apariencia tiene que ser brillante, cada una de sus partes en perfecto estado, sin ningún tipo de olores ni sabores extraños.

- Los ojos deben estar brillantes, con sus pupilas negras y córneas claras.
- Las escamas deben estar bien adheridas al cuerpo, las branquias de color rojizo y libre de suciedades o laceraciones.
- La carne debe estar firme y elástica al tacto, el abdomen no debe estar hinchado.
- Cuando se trata de presentaciones sin piel, hay que tener mucho cuidado con la manipulación que se le da, ya que la carne se deshidrata fácilmente.

La presentación y producción de la tilapia ha crecido desde los años 70 hasta la fecha colocándose en el segundo grupo más importante de peces en el ámbito mundial, después de la carpa china.

La tilapia por su sabor suave y su textura firme se comercializa en diferentes presentaciones constituyendo un alimento ideal para todas las edades por su alto valor nutritivo.

A continuación las presentaciones más comunes para la exportación y comercialización interna.

a) Entero con todo: Esta presentación incluye la cabeza, vísceras, aletas, etc. Es la presentación menos costosa que requiere solo la pesca y un excelente frío. Esta presentación es poco recomendable porque sufre algunos inconvenientes tales como la proliferación de bacterias, descomposición enzimática y problemas de rancidez por la grasa que posee, lo que exige un almacenamiento apropiado y un rápido procesamiento.



b) Entero sin cabeza sin vísceras: Esta presentación genera un ingreso adicional por que se puede utilizar la cabeza como subproducto, también se evita la contaminación ocasionado por las branquias y la vísceras; la desventaja en este caso es el costo adicional para el proceso de descabezar y limpieza de las tilapias.

c) Entero eviscerado sin escamas ni branquias. Esta presentación permite la venta de un producto totalmente limpio y procesado evitando la contaminación por microorganismos, provocado por las vísceras y escamas etc. El inconveniente de esta presentación es que necesita un costo adicional para la limpieza del pescado.

Presentación de filetes frescos y congelados, los más frecuentes y comunes tenemos:

d) Prime cut. Es un corte uniforme de mayor calidad sin piel ni huesos es lo más costoso que se encuentre en el mercado.

e) Filete entero. Se caracteriza por ser un corte con piel y espinas y se lo hace en forma de V.

Corte V. Es un corte común sin huesos, se elimina el juego de espinas que se encuentra encima de las costillas, disminuyendo en su totalidad los huesos y riesgos para el consumidor final

f) Presentación de tilapias vivas. En esta presentación lo importante que el pez este vivo y en excelentes condiciones de salud, y que mueva todas las partes de su cuerpo.

La ventaja de esta presentación es que el consumidor o cliente va a obtener el producto más fresco ofrecido en el mercado, la desventaja es el alto costo de transporte y aún más el mantener un pescado vivo y sano.



2.2. MERCADO EXTERNO.

Según fuentes del Banco Central del Ecuador y datos obtenidos de la CORPEI se sabe que nuestro país comercializa tilapia en diferentes presentaciones con sus respectivas evoluciones en sus exportaciones en los últimos cuatro años, teniendo las presentaciones de mayor demanda en los mercados internacionales.

- Filete de tilapia fresca 56.07% de la exportación total.
- Filete de tilapia congelada 23.60% de la exportación total.
- Tilapia fresca 17.4% de la exportación total.
- Tilapia congelada 2.93% de la exportación total.

La principal producción de tilapia comercial fue durante un largo tiempo África y Asia. Pero en los últimos años este panorama cambió radicalmente ubicando al Ecuador como uno de los principales productores y exportación de tilapia a nivel mundial, ganando popularidad y reconocimiento por parte de los consumidores en Estados Unidos y el resto del mundo.

Se espera que el cultivo de tilapia crezca imprescindiblemente a la especie de pescado blanco, según la posición de países importadores de tilapia se ha considerado que los Estados Unidos de América es el principal consumidor de tilapia en sus 4 presentaciones filete fresco, filete congelado, entera fresca, y entera congelada. En cuanto al volumen y monto ha crecido en la década de los noventa y comienzos de este nuevo siglo en cada una de sus presentaciones, esto se debe a que no existe competencia interna y su origen es generalmente de países de mano de obra barata.

En nuestro país existe una infraestructura altamente tecnificada que ha brindado en los últimos años un éxito en el cultivo de tilapia. Actualmente se cuenta con 2000 hectáreas de agua dedicadas al cultivo de tilapia roja, con una producción anual de 20 mil toneladas métricas y con proyectos de crecimiento. Con respecto al rendimiento de este producto en el mercado ecuatoriano, existe una oferta exportable de 20 millones de libras de tilapia mensual.

Según datos de la CORPEI se sabe que cada año el consumo de tilapia va aumentando.



Así tenemos que en los últimos tres años se ha duplicado la demanda de filete de tilapia fresca, y esto se debe en gran parte a que se ha mantenido los precios relativamente estables en un promedio de \$ 1,75 a \$ 1,90 cada libra.

El consumo de filete fresco ha tenido una creciente demanda por su carne blanca sin espinas y consistente. Los filetes frescos y de mejor calidad son producidos en el Ecuador, motivo por el cual mantiene los mejores y mayores niveles de producción, igualmente los filetes congelados de buena calidad.

Una novedosa presentación son los filetes congelados empaquetados al vacío, que se ha llegado a vender hasta \$5,99 c/libra en el mercado internacional.

La tilapia viva en el mercado exclusivo tiene un costo que oscila entre \$1,60 a \$2.40 c/libra.

La comercialización internacional de la tilapia ya ha consolidado su mercado y es ampliamente reconocida por su capacidad de producción y comercialización, colocando sus productos gradualmente en diferentes presentaciones las 52 semanas del año aproximadamente.

La tilapia se ha ubicado entre los 10 productos de pesca y acuicultura más reconocidos a nivel mundial.

2.2.1 Destino.

El principal destino de la tilapia ecuatoriana es Estados Unidos de América, país que entre el año 2000 y 2003 importó 90,08% del total de las exportaciones.

La comercialización de tilapia ecuatoriana también está destinada a diferentes países del mundo especialmente a Europa y América sabiendo que la principal exportación se dirige al mercado estadounidense alcanzando una cifra de 14.652,84 toneladas solo en el 2003, llegando a considerar a la tilapia como el tercer producto acuícola importado por los Estados Unidos después del camarón y el salmón.



El incremento de la demanda mundial de la tilapia está estimado en 0,5 - 3% por año en sus diferentes presentaciones y estas cifras indican una posible carencia para el año 2010, razón por la cual se está incrementando el cultivo de una manera considerable, teniendo en claro los gustos y preferencias actuales de los consumidores.

También el Ecuador ha abierto un nuevo mercado con precios mucho más alentadores que los pagados por los Estados Unidos, es el mercado mexicano exclusivamente con las presentaciones de tilapia entera y filete congelado.

La demanda de esta variedad de pez se ha ido incrementando al paso de los años. Cada día más países de todo el mundo considera al Ecuador como una opción para satisfacer su demanda. Entre los principales tenemos:

Colombia

Costa rica

Reino Unido

Francia

Jamaica

Japón

Alemania

España

Puerto rico

Italia

Panamá

Trinidad y Tobago

Canadá y otros.

2.2.2. Precios promedios de la tilapia exportada a EU. Los precios promedios varían dependiendo de la presentación, se sabe que los importadores tienen un margen de ganancia del 10 – 25% sobre los costos totales, así se puede apreciar algunos precios promedios por kilogramo desde el año 2000 hasta el 2003 en el siguiente detalle.



Año 2000	Tilapia entera fresca	\$3.55 c/kg.
	Tilapia entera congelada	\$0.91 c/kg.
	Tilapia filete fresco	\$3.86 c/kg.
	Tilapia filete congelada	\$2.44 c/kg.
Año 2001	Tilapia entera fresca	\$2.74 c/kg.
	Tilapia entera congelada	\$0.92 c/kg.
	Tilapia filete fresco	\$3.63 c/kg.
	Tilapia filete congelada	\$1.82 c/kg.
Año 2002	Tilapia entera fresca	\$2.69 c/kg.
	Tilapia entera congelada	\$1.08 c/kg.
	Tilapia filete fresco	\$3.98 c/kg.
	Tilapia filete congelada	\$3.32 c/kg.
Año 2003	Tilapia entera fresca	\$2.10 c/kg.
	Tilapia entera congelada	\$0.83 c/kg.
	Tilapia filete fresco	\$4.52 c/kg.
	Tilapia filete congelada	\$3.32 c/kg.

2.2.3 Valor nutritivo de la tilapia.

Composición de la tilapia. Durante muchos años se ha ido mejorando la especie genética de esta variedad de pez por medio de hibridaciones con el objetivo de llegar a producir tilapias con un alto valor nutritivo y con una exquisita carne blanca y un sabor delicado. Su textura firme facilita la preparación de embutidos, pastas, asados.



Después del arroz, productos forestales, la leche y el trigo, los peces son el quinto producto agrícola más importante y el mayor recurso de proteína para los humanos.

A continuación la información nutricional de la carne de tilapia.

Tamaño de porción de carne 113g.	Valor requerido diario (V. R.D.)
Calorías 93	%
Total de grasa: 1g.	0,04%
Grasa saturada 0.5 g.	0,22%
Colesterol 55mg.	0,02%
Sodio 40mg.	0,008%
Total de carbohidratos 0.	0 %
Fibra dietética 0.	0 %
Azúcares 0.	0 %
Proteínas 21g.	4,20 %
Omega-3.	0 %
Ácidos grasos 90mg.	0,04 %

Fuente:<http://w.w.w.grupo-aquasur.com/pages-web/subcatalogo-tilapia.htm>.



CAPÍTULO 3

ELABORACIÓN DE LA PASTA DE TILAPIA

3.1 LAS PASTAS.

Las pastas son el resultado de una mezcla de carnes, condimentos permitidos como la pimienta, ajo. Cebolla y aditivos como el ácido ascórbico, polifosfatos. por medio de máquinas trituradoras (cútters), que trituran las carnes de una manera rápida y limpia sin malaxar ni recalentar excesivamente, hasta obtener una pasta suave y homogénea.

La pasta de tilapia es un alimento cocido hecho principalmente de carne de tilapia fresca, con condimentos y aditivos alimentarios permitidos. Envasados en dos presentaciones, en tripas artificiales y en latas o botes.

En la elaboración de las pastas se debe cumplir con algunas disposiciones específicas acoplándonos a las disposiciones generales y específicas del paté cocido, ya que no existe una norma para pasta de pescado. Así tendremos que las pastas deben presentar un color, olor y sabor propio y característico, no debe presentar olores ni sabores anormales y materias extraños

En cuanto a la consistencia debe presentar interiormente una textura homogénea. Y exteriormente la superficie no debe ser resinosa, ni exudar líquido, la envoltura debe estar perfectamente adherida al producto.

La pasta debe ser elaborada con carnes y tejidos comestibles en perfecto estado de conservación.

En la producción del paté o pasta está prohibido el uso de grasas industriales como la manteca vegetal o aceites. No se recomienda utilizar grasa de bovinos en porcentajes superiores a los permitidos por la norma o en sustitución del tocino.



El producto debe estar libre de sustancias conservadoras, colorantes y otros aditivos cuyo empleo no esté autorizado por las normas vigentes correspondientes. Tampoco debe contener residuos de plaguicidas, antibióticos, sulfas, hormonas o sus metabólicos en cantidades superiores a las permitidas por las reglamentaciones sanitarias. En cuanto al agua que se utilizará debe ser potable al igual que el agua de enfriamiento, así mismo el agua para el resto de las operaciones debe ser agua potable libre de contaminación. Todos los equipos, materiales y utensilios empleados en el proceso deben ser limpios e higienizados. Todos estos requisitos son adaptados de las normas del paté de hígado.

El producto terminado no debe presentar alteraciones ni deterioros por microorganismos o cualquier agente biológico, físico o químico

3.2 OPERACIONES DEL PROCESAMIENTO.

El procesamiento de la pasta de tilapia en una mezcla de todos los ingredientes por medio de máquinas trituradoras (cútters) que permite moler la carne limpiamente hasta obtener una pasta suave y consistente. Cabe indicar que en el presente trabajo se utilizó un procesador de alimentos para obtener la pasta.

A continuación el diagrama de flujo del proceso de la pasta de tilapia



**DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE LA PASTA DE TILAPIA
ENVASADO EN TRIPAS SINTETICA.**

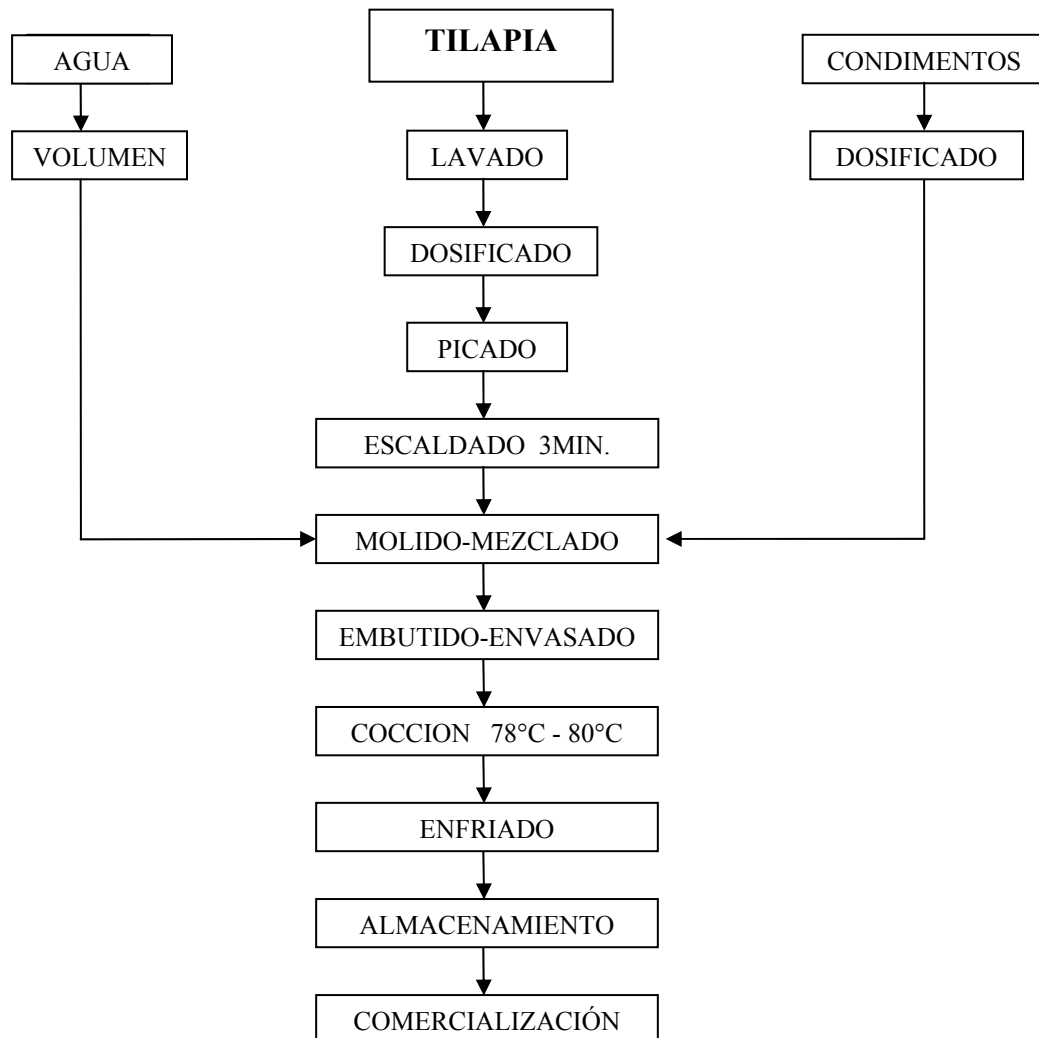
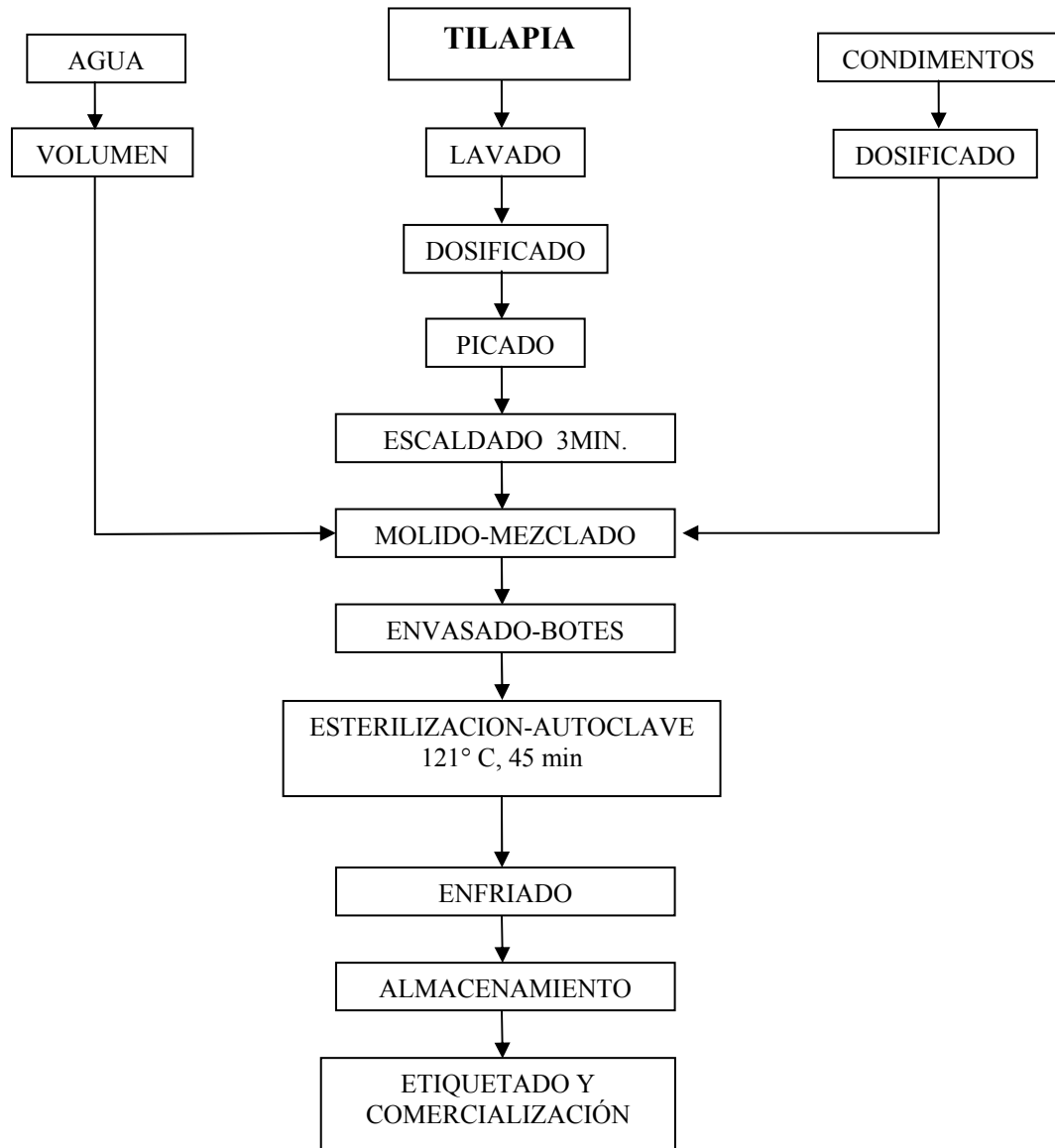




DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE LA PASTA DE TILAPIA ENVASADO EN LATAS O BOTES.



3.2.1. Selección de la materia prima.

Es importante señalar que para presentar un buen producto se debe cumplir con ciertas normas. En primera instancia se requiere de un excelente equipo de frío, que permita un buen mantenimiento a la materia prima asegurando la calidad del producto.



También se debe tener mucho cuidado con la manipulación, teniendo en cuenta que el pescado es un producto delicado y que después de la captura no tiene ningún tratamiento más que las correspondientes medidas de refrigeración hasta llegar a la planta de procesamiento; esto significa que mantiene sus propias vísceras, fuente contaminante de primer orden.

Otro factor importante es la temperatura de la planta de proceso que no debe ser superior a 15° C.

Inmediatamente luego de la pesca la tilapia será comercializada y transportada a su lugar de destino para ser procesada. Este lugar debe ser adecuado y limpio en donde se procederá a la seleccionar y clasificar la más apropiado para el proceso.

La clasificación será de acuerdo al tamaño y peso, teniendo en cuenta que los peces más grandes serán comercializados y exportados, en el mercado nacional e internacional en diferentes presentaciones. En cuanto a la materia prima que se ha de utilizar en la elaboración del presente trabajo será con peces que no pueden ser comercializados por su pequeño tamaño.

3.2.2. Eviscerado y lavado.

Esta operación consiste en limpiar el pescado tanto su parte exterior como la interior, separando la parte comestible de la no comestible sacando escamas y vísceras, y que éstas pueden ser aprovechadas en la elaboración de piensos para el ganado doméstico, de este modo se mejora el rendimiento económico.

El lavado del pescado es una operación muy necesaria para reducir la contaminación bacteriana.

3.2.3. Descabezado y descuerado.

En esta etapa será retirada la piel, aletas y la cabeza con la finalidad de facilitar el fileteado, también se logra eliminar la grasa que está adherida a la piel; actualmente



existe un procedimiento novedoso que consta de un corte más profundo de la piel logrando eliminar la capa de grasa que se encuentra debajo; este procedimiento ayuda notablemente a evitar el cambio de color de la carne en pocos días de rojizo a verde gris o café y posteriormente a la rancidez de las grasas, que ocasiona problemas de olor y sabor. La aplicación de este procedimiento causa una reducción en el porcentaje de rendimiento de un 33% a 28% en filete. Pero cabe resaltar que las cabezas y la piel son utilizadas como subproductos, generando un ingreso adicional.

3.2.4. Deshuesado y fileteado.

En esta etapa será separado el hueso de la carne (filetes), con la finalidad de facilitar su utilización y consumo.

El filete se forma con los músculos dorsales y abdominales, esta operación se puede realizar con máquinas fileteadoras que se ajustan perfectamente a la forma del pez, pero también se puede realizar manualmente para luego ser comercializada en diferentes presentaciones en los mercados nacional e internacional. Cabe indicar que para el proceso de la pasta de tilapia se utilizará filetes frescos, pequeños.

3.2.5 Pesado - dosificación.

Esta operación es muy importante y precisa ya que de esto dependerá el producto final. Todos los ingredientes serán correctamente pesados de acuerdo a la respectiva formulación, igualmente el agua será correctamente dosificada.

3.2.6 Picado.

Esta operación se efectuará manualmente con cuchillos muy filosos, con la finalidad de reducir de tamaño a los filetes para moler con mayor facilidad.

3.2.7 Escaldado.

Esta operación depende del tipo de producto que se esté procesando. En el caso de mi trabajo se escalda la materia prima por 3 minutos antes de ser molida para evitar que la pasta se compacte durante la cocción fenómeno que ocurre por las proteínas plasmáticas y sarcoplásmicas de la carne del pescado.



3.2.8 Molido - mezclado.

Industrialmente estas operaciones son efectuadas al mismo tiempo, todos los componentes del producto son colocadas en maquinas tritadoras o molidoras para ser mezcladas y molidas hasta obtener el producto deseado. En mi trabajo se utilizó un procesador de alimentos de una manera artesanal donde se mezcló y molió la tilapia, aditivos y condimentos, hasta obtener una pasta suave y homogénea.

3.2.9 Envasado - enlatado.

Esta operación es efectuada inmediatamente después de ser molida la pasta, será envasada en tripas artificiales autorizados por un organismo competente y el enlatado será colocado en botes herméticamente cerrados y luego ser esterilizados en una autoclave a temperatura de 121°C durante 45 minutos, con la finalidad de conservar los alimentos derivados del pescado por mucho más tiempo, mediante la destrucción de microorganismos. En el caso del pescado los gérmenes más nocivos son esporulados siendo el principal representante el *Clostridium botulinum*.

Cabe indicar que estas operaciones tienen que ser realizadas correctamente y en condiciones higiénicas óptimas; cualquier envase que se utilice tendrá que garantizar las características organolépticas, físicas y químicas del producto.

3.2.10 Cocción.

En esta etapa del proceso, la pasta envasada en tripas será cocida durante 45 minutos a 78 °C a 80 °C, hasta que la temperatura del centro del producto llegue a 75°C, luego se mantendrá a esa temperatura por 5 minutos.

3.2.11 Esterilización.

Esta operación será aplicada a la pasta que es envasado en latas o botes con la finalidad de alargar la vida útil del producto, por medio de una autoclave a 121°C por 45 minutos.

**3.2.12 Enfriado.**

Consiste en sumergir al producto en agua helada por pocos minutos inmediatamente después de la cocción o esterilización, causando un shock térmico con la finalidad de impedir una proliferación de microorganismos.

3.2.13 Almacenamiento.

Es la última etapa en la elaboración. Después de ser correctamente enfriado será puesto en almacenamiento en condiciones que mantenga propiedades óptimas, principalmente la temperatura, la limpieza y la ventilación, asegurando buenas características higiénicas.

También es importante la humedad ambiental que debe estar en 70% como máximo para no producir un desecamiento del producto, afectando a la consistencia y aspecto de las piezas.

Cabe indicar que el presente trabajo tiene dos presentaciones: los productos envasados en tripas no se puede almacenar por mucho tiempo máximo 2 o 3 días para luego ser comercializado y los envasados en latas que aproximadamente tienen un tiempo de vida útil de 2 años para ser comercializado y consumido.



3.3 APLICACIÓN PRÁCTICA.

Las pruebas que se realizaron para obtener un producto de calidad fueron las siguientes:

PRUEBA # 1

Se trabaja con 620,50g de masa total.

Tilapia	500g	80.58%
Agua	100g	16.11%
Sal	17.5g	2.82%
Tari K7	1.50g	0.24%
Pimienta	0.50g	0.08%
Ajo	0.50g	0.08%
Cebolla	0.25g	0.04%
Acido Ascórbico	0.25g	0.04%
Conservante	0.125g	0.02%

OBSERVACIONES:

Prueba realizada el miércoles 25 de octubre del 2006

En todas las pruebas se utilizará ajo, cebolla, y pimienta en polvo.

En esta prueba no se escalda la materia prima.

Tiempo de cocido 50 minutos.

Temperatura del agua de cocción 80 a 85°C.

Temperatura interna del producto 81°C.

Tiempo de molido 20 segundos.

RESULTADOS:

El producto presenta pésimas características.

Se muestra muy salado.

La masa se encuentra muy compacta y no hay deslizamiento.

Muestra un color pálido blanquecino.



CONCLUSIÓN: La práctica no sirve y se procede a reformular.

PRUEBA # 2

Se trabaja con 359,92g de masa total.

Tilapia	250g	69,459%
Agua	100g	27,783%
Sal	8 g	2,222%
Conservante	0,63 g	0,175%
Tari K7	0,50g	0,14 %
Ajo	0,27g	0,075%
Pimienta	0.25g	0,07%
Cebolla	0.15g	0,041%
Acido ascórbico	0.12g	0,033%

OBSERVACIONES:

Prueba realizada 14 de noviembre del 2006.

En esta prueba no se escalda la materia prima.

Tiempo de cocido es 1 hora.

Temperatura del agua de cocción 70 a 75 °C.

Temperatura interna del producto 75°C.

Tiempo de molidos 20 segundos.

RESULTADOS:

El producto presenta pésimas características.

Se muestra muy salado.

La masa se encuentra muy compacta y gelatinosa no hay deslizamiento.

Muestra un color pálido blanquecino.

CONCLUSIÓN: La práctica no sirve y se procede a reformular, especialmente con el tari K7

**PRUEBA # 3**

Se trabaja con 359,685g de masa total.

Tilapia	250 g	69,505%
Agua	100 g	27,802%
Sal	8 g	2,224%
Tari K7	0.70 g	0,194%
Pimienta	0.30 g	0,083%
Ajo	0.25 g	0,069%
Cebolla	0.25 g	0,069%
Acido Ascórbico	0.125g	0,034%
Conservante	0.06 g	0.016%

OBSERVACIONES:

Prueba realizada el 16 de noviembre del 2006. En esta prueba no se escalfa la materia prima.

Tiempo de cocido 50 minutos.

- Temperatura del agua de cocción 78°C.
- Temperatura interna del producto 72°C .
- En esta práctica se sube la cantidad de tari K7.

RESULTADOS:

El producto fue abierto después de 4 días presenta pésimas características, con una textura parecida a la mortadela, por lo tanto no hay deslizamiento.

Se muestra muy salado.

Muestra un color pálido blanquecino

CONCLUSIÓN: La práctica no sirve y se procede a reformular bajando la cantidad de tari K7

**PRUEBA # 4**

Se trabaja con 359,585g de masa total.

Tilapia	250g	69,52 %
Agua	100g	27,809%
Sal	8 g	2.224 %
Tari K7	0,60g	0,166%
Pimienta	0.30g	0,083%
Ajo	0.25g	0,069%
Cebolla	0.25 g	0,069%
Acido Ascórbico	0.125g	0,034%
Conservante	0.06 g	0,016%

OBSERVACIONES:

Prueba realizada el 16 de noviembre del 2006.

En esta prueba no se escalda la materia prima.

Tiempo de cocido 50 minutos.

Temperatura del agua de cocción 75 a 78 °C.

Temperatura interna del producto 72 °C.

Se trabaja con menos tari K7 que en la prueba anterior.

Tiempo de molidos 20 segundos.

RESULTADOS:

El producto presenta pésimas características.

Se muestra muy salado.

La masa se encuentra muy compacta y no hay deslizamiento.

Muestra un color pálido blanquecino.

El olor y sabor saben a tilapia.

CONCLUSIÓN: La práctica no es satisfactoria, no se consigue la consistencia ni la homogeneidad de la masa. Se procede a reformular disminuyendo la cantidad de tari K7.

**PRUEBA # 5**

Cantidad de masa total empleada en esta práctica es 359,385g.

Tilapia	250g	69,57%
Agua	100g	27,82%
Sal	8g	2.226%
Tari K7	0,40g	0.111%
Pimienta	0.30g	0,083%
Ajo	0.25g	0.07%
Cebolla	0.25g	0.07%
Acido Ascórbico	0.125g	0.034%
Conservante	0.06 g	0.016%

OBSERVACIONES:

- Prueba realizada el 16 de noviembre del 2006.
- En esta prueba no se escalda la materia prima.
- Tiempo de cocido 50 minutos.
- Temperatura del agua de cocción 75 a 78°C.
- Temperatura interna del producto 72°C.
- Se reduce la cantidad de tari K7.
- Tiempo de molidos 20 segundos.

RESULTADOS:

- La práctica no es aceptable, el producto presenta pésimas características
- Se muestra muy salado
- La masa se encuentra muy compacta similar a la mortadela.
- La masa no se desliza en la superficie del pan o galleta.
- Muestra un color pálido blanquecino.

CONCLUSIÓN: No se logra obtener una consistencia buena por lo tanto se sigue reduciendo la cantidad de tari K7.

**PRUEBA # 6**

Se trabaja con 358,555g de masa total.

Tilapia	250g	69,724%
Agua	100g	27,88%
Sal	7 g	1,952%
Tari K7	0,45g	0.125%
Pimienta	0.30g	0.08%
Ajo	0.25g	0.07%
Cebolla	0.25g	0.07%
Acido Ascórbico	0.125g	0.034%
Colorante rojo cochinilla	0.12 g	0.33%
Conservante	0.06g	0.016%

OBSERVACIONES:

- Prueba realizada martes 21 de noviembre del 2006.
- En esta prueba no se escalda la materia prima.
- Tiempo de cocido 50 minutos.
- Temperatura del agua de cocción 78°C.
- Temperatura interna del producto 75°C.
- Tiempo de molidos 30 segundos.
- Se adiciona un colorante rojo cochinilla.

RESULTADOS:

- El producto fue abierto después de 6 días y presenta características no favorables.
- Se muestra muy salado.
- La masa se encuentra muy compacta y no hay deslizamiento.
- Muestra un color rosado pálido.
- Presenta un olor suave a tilapia agradable



CONCLUSIÓN: En esta práctica se vuelve a subir la cantidad de tari aumentando el tiempo de molido, en cuanto al color es el adecuado.

PRUEBA # 7

Se trabaja con 357,725g de masa total.

Tilapia	250g	69,89 %
Agua	100g	27,954%
Sal	17.5g	1,68%
Tari K7	1.50g	0, 139%
Pimienta	0.30g	0.083%
Ajo	0.25g	0.069%
Cebolla	0.25g	0.069 %
Acido Ascórbico	0.25g	0.034%
Colorante rojo cochinilla	0.12g	0.067%
Conservante	0.06g	0.016 %

OBSERVACIONES:

- Prueba realizada martes 21 de noviembre del 2006.
- En esta prueba no se escalda la materia prima.
- Tiempo de cocido 50 minutos.
- Temperatura del agua de cocción 78°C.
- Temperatura interna del producto 75°C.
- Se trabaja con colorante rojo cochinilla.
- Tiempo de molido 26 segundos.

RESULTADOS:

El producto fue abierto a los 6 días de su fabricación y presenta las siguientes características:

- Se muestra muy salado.



- La consistencia se encuentra muy compacta y grumosa difícil de untar en el pan o galleta.

- Muestra un color rosado bien claro.

CONCLUSIÓN: La práctica no es la deseada se encuentra muy compacta y salada, hay que cambiar las cantidades, el color es muy rosado.

PRUEBA # 8

Se trabaja con 358,295g de masa total.

Tilapia	250g	69,774%
Agua	100g	27,909%
Sal	6.4g	1.814%
Tari K7	0.45g	0.125%
Pimienta	0.30g	0.083%
Colorante rojo cochinilla	0.36g	0.10%
Ajo	0.25g	0.07%
Cebolla	0.25g	0.07%
Acido Ascórbico	0.125g	0.034%
Conservante	0.06g	0.016%

OBSERVACIONES:

- Prueba realizada el martes 21 de noviembre del 2006.
- En esta prueba no se escalda la materia prima.
- Tiempo de cocido 50 minutos.
- Temperatura del agua de cocción 78°C.
- Temperatura interna del producto 75°C.
- Tiempo de molido 30 segundos.
- Se trabaja con la misma cantidad de tari que en la prueba # 6.

RESULTADOS:



El producto después de 6 días presenta:

- Se muestra muy salado.
- La masa se encuentra muy compacta y no hay deslizamiento.
- Muestra un color demasiado rojo.
- Sabor y olor a tilapia suave agradable al gusto.

CONCLUSIÓN: La práctica no sirve no llega a la consistencia deseada y el color es demasiado rojo. Se procede a rebajar la cantidad de colorante.

PRUEBA # 9

Se trabaja con 358,755g de masa total.

Tilapia	250g	69.69%
Agua	100g	27.87%
Sal	7g	1.951%
Tari K7	40g	0.111%
Pimienta	0.30g	0.083%
Cebolla	0.30g	0.083%
Ajo	0.25g	0.069%
GMS	0.20g	0.055%
Acido Ascórbico	0.125g	0.034%
Colorante rojo cochinilla	0.12g	0.033%
Conservante	0.06g	0.016%

OBSERVACIONES:

- Prueba realizada el martes 28 de noviembre del 2006.
- En esta prueba no se escalda la materia prima.
- Tiempo de cocido 48 minutos.
- Temperatura del agua de cocción 78°C.
- Temperatura interna del producto 75°C.
- Se estabiliza el color.



- Se incrementa GMS (glutamato monosódico).

- Tiempo de molido 26 segundos.

RESULTADOS:

- El producto presenta una consistencia muy compacta.
- La masa es grumosa.
- Se muestra muy salado
- La masa se encuentra muy compacta y no hay deslizamiento.
- Muestra un color rosado pálido agradable.

CONCLUSIÓN: El resultado de esta prueba no es satisfactorio, la consistencia no es la adecuada.

PRUEBA # 10

Se trabaja con 408,305g de masa total.

Tilapia	250g	61,228%
Agua	150g	36.737%
Sal	7g	1.714%
Tari K7	---	---
Pimienta	0.30g	0.073%
Cebolla	0.30g	0.073%
Ajo	0.25g	0.061%
Acido Ascórbico	0.125g	0.030%
Colorante rojo cochinilla	0.12g	0.029%
GMS	0.10g	0.024%
Conservante	0.06g	0.014%

OBSERVACIONES:

- Prueba realizada el martes 5 de diciembre del 2006.
- En esta prueba no se escalda la materia prima.
- Tiempo de cocido 40 minutos.
- Temperatura del agua de cocción 78°C.



• Temperatura interna del producto 75°C.

- Se suprime el tari K7.
- Se aumenta la cantidad de agua.
- Tiempo de molido 26 segundos.

RESULTADOS:

- El producto presenta pésimas características
- Se muestra muy salado.
- La masa se encuentra muy compacta gelatinosa, muy húmeda.
- No hay deslizamiento.
- Olor y sabor característico a tilapia.
- Muestra un color rosado pálido muy bueno.

CONCLUSIÓN: El resultado es pésimo, no se logra una consistencia ideal. Se repite.

PRUEBA # 11

Se trabaja con 358,455g de masa total.

Tilapia	250g	69.646%
Agua	100g	27.897%
Sal	7g	1.952%
Pimienta	0.30g	0.083%
Cebolla	0.30g	0.083%
Ajo	0.25g	0.083%
Acido Ascórbico	0.125g	0.034%
Colorante rojo cochinilla	0.12g	0.033%
GMS	0.15g	0.041%
Tari K7	0.10g	0.027%
Conservante	0.06g	0.016%

OBSERVACIONES:

- Prueba realizada el 5 de diciembre del 2006.
- En esta prueba no se escalda la materia prima.



- Tiempo de cocido 40 minutos.
- Temperatura del agua de cocción 78°C.
- Temperatura interna del producto 75°C.
- Se vuelve a adicionar el tari y se reduce la cantidad de agua.
- Se estabiliza la cantidad de GMS en 0,15g.
- Tiempo de molido 26 segundos.

RESULTADOS:

- El producto presenta pésimas características.
- Se muestra muy salado.
- La masa se encuentra muy compacta y no hay deslizamiento.
- Muestra un color rosado pálido.
- Olor y sabor suave a tilapia.

CONCLUSIÓN: La práctica no es satisfactoria especialmente con la consistencia del producto. Se procede a reformular.

PRUEBA # 12

Se trabaja con 358,555g de masa total.

Tilapia	250g	69.724%
Agua	100g	27.889%
Sal	7g	1.952%
Pimienta	0.30g	0.083%
Cebolla	0.30g	0.083%
Ajo	0.25g	0.083%
Tari K7	0.20g	0.055
GMS	0.15g	0.041%
Acido Ascórbico	0.125g	0.034%
Colorante rojo cochinilla	0.12g	0.033%
Conservante	0.06g	0.016%

OBSERVACIONES:

- Prueba realizada el 5 de diciembre del 2006.



En esta prueba no se escalda la materia prima.

- Tiempo de cocido 40 minutos.
- Temperatura del agua de cocción 78°C.
- Temperatura interna del producto 75°C.
- Se aumenta la cantidad de tari de 0,10g a 0, 20g.
- Tiempo de molido 26 segundos.

RESULTADOS:

- Olor y sabor agradable al gusto aunque un poco salado.
- La masa se encuentra muy compacta y no hay deslizamiento.
- Muestra un color rosado pálido.

CONCLUSIÓN: La práctica no es aceptable no se ha logrado la consistencia deseada, definitivamente se debe suprimir la utilización del tari, y se debería trabajar con materia prima escaldada por que las proteínas de la carne del pescado se desnaturalizan y se ligan a partir de los 50°C formando coagulaciones. Se procede a reformular.

PRUEBA # 13

Se trabaja con 358,295g de masa total.

Tilapia	250g	69.774%
Agua	100g	27.909%
Sal	7g	1.953%
Pimienta	0.30g	0.083%
Cebolla	0.30g	0.083%
Ajo	0.25g	0.083%
GMS	0.15g	0.041%
Acido Ascórbico	0.125g	0.034%
Colorante rojo cochinilla	0.12g	0.033%

OBSERVACIONES:



Prueba realizada el martes 13 de diciembre del 2006.

- En esta prueba se escalfa la materia prima por 5 minutos.
- Se suprime la utilización de tari K7.
- Tiempo de cocido 50 minutos.
- Temperatura del agua de cocción 78°C.
- Temperatura interna del producto del producto 75°C.
- En esta prueba no se utilizó nitrito de sodio.
- Tiempo de molido 30 segundos.

RESULTADOS:

- La consistencia del producto es suave, suelta no compacta.
- Presenta una masa grumosa y muy húmeda.
- Se muestra muy salado.
- Hay deslizamiento de la masa.
- Muestra un color estable rosado pálido.

CONCLUSIÓN: Existe un gran cambio favorable en la consistencia, pero se debería bajar la cantidad de agua, se procede a reformular.

PRUEBA # 14

Se trabaja con 358,295g de masa total.

Tilapia	250g	69.774%
Agua	100g	27.909%
Sal	7g	1.953%
Pimienta	0.30g	0.083%
Cebolla	0.30g	0.083%
Ajo	0.25g	0.083%
GMS	0.15g	0.041%
Acido Ascórbico	0.125g	0.034%
Colorante rojo cochinilla	0.12g	0.033%

**OBSERVACIONES:**

- Prueba realizada el martes 13 de diciembre del 2006.
- En esta prueba no se escalda la materia prima.
- Tiempo de cocido 50 minutos.
- Temperatura del agua de cocción 78°C.
- Temperatura interna del producto 75°C.
- En esta prueba no se adiciona nitrito de sodio ni tari.
- Tiempo de molido 30 segundos.

RESULTADOS:

- El producto presenta pésimas características.
- Se muestra muy salado
- La masa se encuentra muy compacta y no hay deslizamiento.
- Muestra un color estable rosado pálido.
- Olor y sabor a tilapia.

CONCLUSIÓN: Definitivamente no se puede trabajar con materia prima cruda. En cuanto al uso del tari K7 no es indispensable. Se procede a repetir.

PRUEBA # 15

Se trabaja con 358,295g de masa total.

Tilapia	250g	69.774%
Agua	100g	27.909%
Sal	7g	1.953%
Pimienta	0.30g	0.083%
Cebolla	0.30g	0.083%
Ajo	0.30g	0.083%
GMS	0.15g	0.041%
Acido Ascórbico	0.125g	0.034%
Colorante rojo cochinilla	0.12g	0.033%

**OBSERVACIONES:**

- Prueba realizada el martes 13 de diciembre del 2006.
- En esta prueba si se escalda la materia prima por 3 minutos.
- Tiempo de cocción del producto 50 minutos.
- Temperatura del agua de cocción 78°C.
- Temperatura interna del producto 75°C.
- Tiempo de molido 26 segundos.

RESULTADOS:

- La prueba es regular, presenta una masa de consistencia suave nada compacta, entablé al pan o galletas.
- Se muestra muy salado.
- El olor y sabor muy agradable a tilapia.
- Muestra un color rosado pálido.
- El envase o tripa se muestra bastante arrugada.

CONCLUSIÓN: Se ha mejorado la consistencia, color, y el sabor, pero no es la ideal, se procede a repetir bajando la cantidad de sal.

**PRUEBA # 16**

Se trabaja con 336,355g de masa total.

Tilapia	250g	74.326%
Agua	80g	27.784%
Sal	5g	1.486%
Pimienta	0.30g	0.089%
Cebolla	0.30g	0.089%
Ajo	0.30g	0.089%
GMS	0.15g	0.044%
Acido Ascórbico	0.125g	0.037%
Colorante rojo cochinilla	0.12g	0.035%
Conservante	0.06g	0.017%

OBSERVACIONES:

- Prueba realizada el jueves 25 de enero del 2007.
- En esta prueba si se escalda la materia prima por 4 minutos.
- Tiempo de cocido 40 minutos.
- Temperatura del agua de cocción 78°C.
- Temperatura interna del producto 75°C.
- Se rebaja la cantidad de sal y de agua.
- Tiempo de molido 28 segundos.

RESULTADOS:

- La prueba resulta bastante buena.
- No se muestra salada.
- La consistencia de la masa es buena, se desliza muy bien en la superficie del pan.
- Muestra un color rosado pálido.
- El olor y sabor es muy bueno sabe a tilapia.



CONCLUSIÓN: El producto ha mejorado, pero hay que repetir modificando la cantidad de agua y sal.

PRUEBA # 17

Se trabaja con 337,355g de masa total.

Tilapia	250g	74.105%
Agua	80.5g	23.862%
Sal	5.5g	1.630%
Pimienta	0.30g	0.088%
Cebolla	0.30g	0.088%
Ajo	0.30g	0.088%
GMS	0.15g	0.044%
Acido Ascórbico	0.125g	0.037%
Colorante rojo cochinilla	0.12g	0.035%
Conservante	0.06g	0.017%

OBSERVACIONES:

- Prueba realizada el jueves 25 de enero del 2007.
- En esta prueba si se escalda la materia prima durante 4 minutos.
- Tiempo de cocido 40 minutos.
- Temperatura del agua de cocción 78°C.
- Temperatura interna del producto 75°C.
- Se sube la cantidad de agua y sal.
- Tiempo de molido 30 segundos.

RESULTADOS:

- El producto es aceptable presenta las siguientes características:
- No se muestra muy salado.
- La masa es suave, firme nada compacta, tiene un buen deslizamiento.
- Muestra un color rosado pálido agradable.
- El olor y sabor muy buenos característico a tilapia.



La tripa de envase algo arrugada.

CONCLUSIÓN: La práctica no es aceptable por lo tanto hay que seguir reformulando.

PRUEBA # 18

Se trabaja con 338,355g de masa total.

Tilapia	250g	73.886%
Agua	90g	26.599%
Sal	6g	1.773%
Pimienta	0.30g	0.088%
Cebolla	0.30g	0.088%
Ajo	0.30g	0.088%
GMS	0.15g	0.044%
Acido Ascórbico	0.125g	0.036%
Colorante rojo cochinilla	0.12g	0.035%
Conservante	0.06g	0.016%

OBSERVACIONES:

- Prueba realizada jueves 25 de enero 2007.
- En esta prueba se trabaja con 250g de materia prima escaldada.
- Tiempo de cocción del producto 40 minutos.
- Temperatura del agua de cocción 78°C.
- Temperatura interna del producto 75°C.
- Tiempo de escaldado 4 minutos.
- Tiempo de molido 30 segundos.
- Se aumenta la cantidad de agua y sal.

RESULTADOS:

- El producto resulta muy húmedo.
- Se muestra muy salado.
- La consistencia de la masa es suave arenosa se desliza muy bien.
- Muestra un color rosado pálido.



El sabor y el olor son muy buenos.

- La envoltura se presenta muy floja.

CONCLUSIÓN: La práctica no es valida se procede a reformular, por que al trabajar con materia prima escaldada la masa se afloja por lo tanto hay que reducir la cantidad de agua

PRUEBA # 19

Se trabaja con 335, 355g de masa total.

Tilapia	250g	74.547%
Agua	80g	23.855%
Sal	4g	1.192%
Pimienta	0.30g	0.089%
Cebolla	0.30g	0.089%
Ajo	0.30g	0.089%
GMS	0.15g	0.044%
Acido Ascórbico	0.125g	0.037%
Colorante rojo cochinilla	0.12g	0.035%
Conservante	0.06g	0.017%

OBSERVACIONES:

- Prueba realizada el martes 30 de enero del 2007.
- Esta prueba es sometida a un análisis microbiológico.
- En esta prueba se trabaja con 250g de materia prima escaldada.
- Tiempo de cocido del producto 45 minutos.
- Temperatura del agua de cocción 78°C.
- Temperatura interna del producto 75°C.
- Se rebaja la cantidad de sal y del agua.
- Tiempo de molido 30 segundos.

RESULTADOS:



El producto presenta buenas características:

- Presenta una coloración rosada pálida muy agradable.
- La consistencia de la masa se encuentra suave y firme.
- Tiene una gran facilidad para deslizarse.
- Presenta una excesiva humedad.
- La envoltura de la pasta esta algo floja.
- El resultado del examen microbiológico no es satisfactorio.

CONCLUSIÓN: Esta prueba es bastante aceptable en el color, sabor, olor, pero falta la consistencia y la humedad. También se debe evitar mucho de la higiene en todo el proceso de elaboración.

PRUEBA # 20

Se trabaja con 325,355g de masa total.

Tilapia	250g	76.839%
Agua	70g	21.514%
Sal	4g	1.229%
Pimienta	0.30g	0.092%
Cebolla	0.30g	0.092%
Ajo	0.30g	0.092%
GMS	0.15g	0.044%
Acido Ascórbico	0.125g	0.037%
Colorante rojo cochinilla	0.12g	0.036%
Conservante	0.06g	0.018%

OBSERVACIONES:

- Prueba realizada el martes 30 de enero del 2007.
- En esta prueba se trabaja con 250g de materia prima escalda.
- Tiempo de escaldado de la materia prima es de 3 minutos.
- Temperatura del agua de cocción 78°C.



- Temperatura interna del producto 75°C.
- Tiempo de cocción del producto 45 minutos.
- Tiempo de molido 30 segundos.
- Se reduce la cantidad de agua.

RESULTADOS:

El producto es bastante satisfactorio la consistencia de la masa ha mejorado.

- Se muestra salado.
- La masa se adhiere muy bien al pan o galleta.
- Muestra un color rosado pálido.
- Olor, sabor son muy buenos.
- El envase no se presenta muy flojo.

CONCLUSIÓN: La práctica es buena, pero falta trabajar en la consistencia y textura, se procede a repetir.

PRUEBA # 21

Se trabaja con 335,355g de masa total.

Tilapia	250g	74.547%
Agua	80g	23.855%
Sal	4g	1.192%
Pimienta	0.30g	0.089%
Cebolla	0.30g	0.089%
Ajo	0.30g	0.089%
GMS	0.15g	0.044%
Acido Ascórbico	0.125g	0.037%
Colorante rojo cochinilla	0.12g	0.035%
Conservante	0.06g	0.017%

OBSERVACIONES:

- Prueba realizada el 24 de febrero del 2007.



• Esta prueba se someterá a un análisis microbiológico

- Se repite la prueba # 19.

RESULTADOS:

- El producto presenta pésimos resultados en el examen microbiológico, tiene un alto grado de contaminación.

CONCLUSIÓN: La práctica no sirve, el producto no es apto para el consumo por el resultado microbiológico, se procede a repetir teniendo más cuidado con la manipulación de la materia prima y todos sus componentes. En estas prácticas se prohíbe el uso del nitrito de sodio por que no esta permitido la utilización en productos elaborados a base de pescado, por la posible formación de las nitrosaminas que es una sustancia carcinógena en el organismo humano. Del mismo se recomienda el uso de algún tipo de conservante en las siguientes pruebas.

PRUEBA # 22

Se trabaja con 325, 775g de masa total.

Tilapia	250g	76.749%
Agua	70g	21.487%
Sal	4g	1.227%
Cebolla	0.50g	0.153%
Ajo	0.40g	0.152%
Pimienta	0.40g	0.152%
GMS	0.15g	0.046%
Acido Ascórbico	0.120g	0.038%
Colorante rojo cochinilla	0.12g	0.036%
Conservante(Eritorbato de sodio)	0.08g	0.024%

OBSERVACIONES:

- Prueba realizada lunes 5 de marzo del 2007.
- En esta prueba se trabaja con 250g de materia prima escaldada.



Se adiciona Eritorbato de sodio como conservante.

- Se modifica las cantidades de los condimentos y se suspende el uso del nitrito de sodio.
- Tiempo de escaldado 3 minutos.
- Tiempo de cocción del producto 45 minutos.
- Temperatura del agua de cocción 78°C.
- Temperatura interna del producto 75°C.
- Tiempo de molido 30 segundos.

RESULTADOS:

- El producto presenta las siguientes características:
- Olor y sabor muy buenos (propios).
- Consistencia muy buena, suave algo arenosa.
- Se unta con gran facilidad al pan o galletas.
- Muestra un color rosado pálido muy agradable.

CONCLUSIÓN: El producto es aceptable, pero es necesario mejorar la consistencia.

PRUEBA # 23

Se trabaja con 331,975g de masa total.

Tilapia	250g	75.534%
Agua	70g	21.149%
Almidón de Yuca	5g	1.510%
Sal	4g	1.208%
Pimienta	0.50g	0.151%
Ajo	0.50g	0.151%
Cebolla	0.50g	0.151%
GMS	0.15g	0.046%
Acido Ascórbico	0.120g	0.037%
Colorante rojo cochinilla	0.12g	0.036%
Conservante(Eritorbato de sodio)	0.08g	0.024%

OBSERVACIONES:



Prueba realizada el lunes 5 de marzo del 2007.

- En esta prueba se trabaja con 250g de materia prima, la que se divide en 75g de tilapia cruda que corresponde al 30%, y 175g de tilapia escaldada que corresponde al 70%.
- Tiempo de escaldado 3 minutos.
- Tiempo de cocido del producto 45 minutos.
- Temperatura del agua de cocción 80°C.
- Temperatura interna del producto 75°C.
- Se adiciona almidón de yuca como aglutinante.
- Tiempo de molido de la pasta 30 segundos.

RESULTADOS:

- La práctica es muy buena en cuanto al olor, sabor, color.
- La consistencia de la masa es suave y ligante, se unta muy bien al pan.
- Presenta una buena textura.
- Se presenta un poco desabrida.
- Muestra un color rosado pálido.
- Se muestra un poco seca.

CONCLUSIÓN: Se presenta la masa un poco seca debido a que se adicionó almidón y también se trabajó con 30% de tilapia cruda lo que causó este efecto por lo tanto se repite la práctica bajando el porcentaje de tilapia cruda.

**PRUEBA # 24**

Se trabaja con 330,970g de masa total.

Tilapia	250g	75.535%
Agua	70g	21.149%
Almidón de Yuca	5g	1.510%
Sal	4g	1.208%
Pimienta	0.50g	0.151%
Ajo	0.50g	0.151%
Cebolla	0.50g	0.151%
GMS	0.15g	0.045%
Acido Ascórbico	0.120g	0.036%
Colorante rojo cochinilla	0.12g	0.036%
Conservante(Eritorbato de sodio)	0.08g	0.024%

OBSERVACIONES:

- Prueba realizada el lunes 5 de marzo del 2007.
- Se trabaja con 250g de tilapia, 80% escaldada y 20% cruda.
- Tiempo de escaldado 3 minutos.
- Temperatura del agua de cocción del producto 80°C.
- Temperatura interna del producto 75°C.
- Tiempo de cocción del producto 45 minutos.
- Tiempo de molido 30 segundos.

RESULTADOS:

- El producto presenta una consistencia suave y ligante no compacta.
- Sabor y olor muy bueno propios del producto.
- La pasta de adhiere muy bien al pan o galletas.
- Muestra un color excelente rosado pálido.
- Se muestra un poco desabrido.
- Se muestra algo seca.



CONCLUSIÓN: La práctica es bastante buena, pero falta mejorar la consistencia y la humedad.

PRUEBA # 25

Se trabaja con 331, 275g de masa total.

Tilapia	250g	75.466%
Agua	70g	21.130%
Almidón de Yuca	5g	1.510%
Sal	4.30g	1.298%
Pimienta	0.50g	0.150%
Ajo	0.50g	0.150%
Cebolla	0.50g	0.150%
GMS	0.15g	0.045%
Acido Ascórbico	0.120g	0.037%
Colorante rojo cochinilla	0.12g	0.036%
Conservante(Eritorbato de sodio)	0.08g	0.024%

OBSERVACIONES:

- Realizada el 7 de marzo del 2007.
- Esta prueba es sometida a análisis microbiológico.
- Se trabaja con 250g de tilapia; 80% escaldada y 20% cruda.
- Tiempo de escaldado 3 minutos.
- Tiempo de cocción del producto 45 minutos.
- Temperatura del agua de cocción 80°C.
- Temperatura interna del producto 75°C.
- Se mantiene la cantidad de almidón 5g.
- Sube el tiempo de molido 36 segundos.

RESULTADOS:

- La prueba fue un éxito.



Presenta una consistencia homogénea, ligante con una textura suave.

- Se adhiere muy bien al pan o galletas.
- Sabor, olor, color son excelente.
- El resultado del análisis microbiológico es satisfactorio, cumple con lo requerido.

CONCLUSIÓN: El producto es excelente, la prueba es valida, pero es necesario realizar otra prueba bajando la cantidad de almidón y subiendo el porcentaje de materia prima cruda.

PRUEBA # 26

Se trabaja con 330,025g de masa total.

Tilapia	250g	75.751%
Agua	70g	21.210%
Sal	4.30g	1.302%
Almidón de Yuca	3.75g	1.136%
Pimienta	0.50g	0.151%
Ajo	0.50g	0.151%
Cebolla	0.50g	0.151%
GMS	0.15g	0.045%
Acido Ascórbico	0.125g	0.037%
Colorante rojo cochinilla	0.12g	0.036%
Conservante(Eritorbato de sodio)	0.08g	0.024%

OBSERVACIONES:

- Prueba realizada el miércoles 7 de marzo del 2007.
- Prueba sometida a un análisis microbiológico.
- Se trabaja con 250g de materia prima la que se divide en: 75g de tilapia cruda y 175 tilapia escaldada.
- Tiempo de escaldado 3 minutos.



- Tiempo de cocción del producto 48 minutos.
- Temperatura del agua de cocción 80°C.
- Temperatura interna del producto 75°C.
- Se reduce la cantidad de almidón.
- Esta prueba es utilizada para realizar degustaciones.

RESULTADOS:

El producto presenta las siguientes características:

- El producto es excelente.
- Presenta una textura suave y una consistencia homogénea, ligante con gran facilidad para untar en el pan o galletas.
- En cuanto al color, sabor, olor son excelentes y aceptados por el consumidor.
- El resultado de los análisis microbiológicos es satisfactorio.
- El resultado de las degustaciones se podría decir que cumple con las expectativas del consumidor ya que fue muy aceptable.

CONCLUSIÓN: Se ha logrado obtener el producto deseado con todas las características optimas, el producto es de excelente calidad y aceptado por el consumidor final.

PRUEBA # 27

En esta prueba se trabajó con 593,720g de masa total.

Tilapia	450g	75.793%
Agua	126g	18.162%
Sal	7.74g	1.115%
Almidón de Yuca	6.71g	0.967%
Pimienta	0.90g	0.129%
Ajo	0.90g	0.129%
Cebolla	0.90g	0.129%
GMS	0.27g	0.038%
Acido Ascórbico	0.22g	0.031%
Colorante rojo cochinilla	0.21g	0.030%
Conservante(Eritorbato de sodio)	0.014g	0.002%



OBSERVACIONES:

- Realizada el viernes 30 de marzo del 2007.
- Se trabajó con 450g de tilapia. 135g cruda y 315g cocida.
- Tiempo de escaldado 3 minutos.
- Temperatura del agua de cocción 80°C.
- Temperatura interna del producto 75°C.
- En esta prueba se procedió a envasar en latas.
- Con este producto se realizó análisis bromatológicos: cenizas, grasa total, proteínas.

RESULTADOS.

- La práctica es válida, todas sus características son óptimas, el producto es aceptable.
- Los resultados de las determinaciones de ceniza, proteínas, grasa están dentro de lo establecido por las normas. Igualmente los análisis microbiológicos.

CONCLUSIÓN: En esta prueba no hay ningún cambio de ingredientes por que ya se ha llegado a la fórmula deseada. Esta práctica fue realizada con la finalidad de ejecutar las determinaciones antes mencionadas y también para envasar en latas herméticamente selladas.

Por lo tanto, la fórmula final a que se ha llegado es la siguiente.

**PASTA DE TILAPIA**

Tilapia	75.793%
Agua	18.162%
Sal	1.115%
Almidón	0.967%
Ajo	0.129%
Cebolla	0.129%
Pimienta	0.129%
GMC	0.038%
Ácido ascórbico	0.031%
Colorante	0.030%
Conservante	0.002%

Colorante.....Rojo cochinilla.

Conservante.....Eritorbato de sodio.

Aglutinante.....Almidón de yuca.



CAPÍTULO 4

CONTROL DEL PRODUCTO TERMINADO

4.1 NORMAS.

Las normas en general son las que tienen por objeto la descripción y los requisitos que debe cumplir un determinado alimento. Los requisitos serán aplicados desde la materia prima hasta el producto terminado e incluso en sus presentaciones.

Norma para la pasta de tilapia no existe pero, nos hemos ajustado de alguna manera a la norma técnica Ecuatoriana NTE INEN 1337: 96 del paté cocido, ya que el proceso del presente trabajo es similar al paté cocido.

4.2 CONTROL DE CALIDAD.

El control de calidad es un proceso de regulación a través del cual podemos medir la calidad real del producto, es una práctica compleja en donde se aprecia una gran variedad de parámetros que permiten verificar la presencia o ausencia de propiedades más o menos estandarizadas que garantizan al producto en cuestión. Este proceso se ejecuta mediante una evaluación organoléptica y también con una verificación del cumplimiento de los requisitos físicos y químicos establecidos por las normas INEN. De la misma manera se puede estimar la calidad del producto comparando las propiedades de un alimento con otro más o menos normalizado que sean de la misma categoría. Por ejemplo, el presente trabajo tendremos que comparar con otras pastas de pescados, pero siempre hay que tener presente que el principal instrumento evaluador es el consumidor.

No obstante ya podemos tener claro que el control de calidad tiene tres categorías esenciales de caracteres a los que deben responder los diferentes productos y también podemos anotar algunas propiedades funcionales y de estabilidad.

Caracteres organolépticos: Consiste en un examen de apreciación por los sentidos, se refieren a la forma, el sabor, olor, color, consistencia y homogeneidad, estos caracteres son en su mayoría de apreciación subjetiva, es decir que se puede apreciar



mediante los órganos del gusto, olfato, y principalmente la vista, teniendo en cuenta que este tipo de análisis no es tan preciso ya que siempre varían, por ese inconveniente en la industria alimentaria se utilizan aparatos que miden el color, y para la forma y el tamaño que son factores muy evidentes de calidad se controla mediante calibradores y balanzas.

Y para el análisis de la textura del producto nos basaremos únicamente en el sentido del tacto, propiedad de superficie y con la masticación- propiedad mecánica, dentro de estas propiedades quedan englobadas la dureza, cohesión, viscosidad, la elasticidad del producto.

Asimismo hay que tener presente los defectos del producto ya que influyen en la calidad, por lo tanto quedan fijados en las normas, junto con la tolerancia en las categorías comerciales.

Caracteres de salubridad: Estos caracteres se reconocen cuando un alimento no es nocivo ni causa daño al ser ingerido por el organismo. Esta clase de caracteres se pueden apreciar de una manera objetiva (control microbiológico, químico); aunque también se puede aplicar la apreciación subjetiva hasta un cierto límite.

Caracteres nutritivos: Estos caracteres son puramente objetivos y se pueden determinar con un control químico; porque se trata del valor nutritivo y el contenido calórico de un alimento que está en función directa con su composición para satisfacer las necesidades del organismo.

La comprobación de estos tres caracteres, fijados en las normas y en las prescripciones técnicas, es lo que nos determinará la calidad de los diferentes productos.



Propiedades funcionales y de estabilidad: Estas propiedades hacen referencia a los aspectos que pueden intervenir en el deterioro del alimento durante el transporte y el almacenamiento por operaciones inadecuadas.

4.3. ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS.

La bromatología es considerada como la ciencia de los alimentos. Estudia toda la composición de los alimentos en todos los principios inmediatos, tales como: humedad, cenizas, grasa, proteínas, pH, acidez etc.

En el presente trabajo nos centraremos en lo que se refiere a: Grasa total, cenizas, proteínas.

4.3.1 Determinación de grasa total.

El medio acuático donde viven los peces procura una baja temperatura al animal. A esta temperatura la grasa saturada se encuentra en estado sólido haciendo posible la supervivencia del pez.

La grasa se encuentra distribuida en diferentes regiones de la anatomía del pez, pero principalmente se encuentra ubicado en el tejido adiposo subcutáneo y en el resto de tejidos, igualmente se encuentra en el hígado donde hay mayor concentración de grasa la misma que es una generosa fuente de vitaminas liposolubles, de donde se puede extraer aceite de gran valor nutritivo en el caso del bacalao por ejemplo.

La tilapia se encuentra en el grupo de pescados de contenido graso intermedio es decir que oscila entre 1% a 10%. Según la determinación de grasa que se realizó en la pasta de tilapia se obtuvo un porcentaje de 1,13% que es esta dentro del rango mencionado.

4.3.2 Determinación de proteínas.

Las proteínas son polímeros compuestos esencialmente de carbono, oxígeno, nitrógeno, hidrógeno y otros elementos en cantidades menores, se encuentran en todos los seres vivos y son esenciales para todos los procesos bioquímicos de los organismos. El tejido muscular del pescado no posee la reticulina ni elastina esto hace que la carne se presente blanda con un alto valor nutritivo.



Las proteínas se encuentran aproximadamente entre 15% a 20% y como máximo 28% en la carne de pescado, que forma parte de la estructura muscular.

En la determinación de proteínas realizadas en la pasta de tilapia el resultado superó a lo establecido, con un 26%.

4.3.3 Determinación de cenizas.

Las cenizas son residuos inorgánicos tras eliminar totalmente los compuestos orgánicos existentes en la muestra. Cabe aclarar que en las cenizas no se encuentran los mismos elementos que en la muestra inicial, ya que hay pérdidas por volatilización y por conversión entre los constituyentes químicos. Pero a pesar de estas limitaciones el sistema es útil para calificar la calidad del alimento cuyo contenido de cenizas totales ayuda a identificar o clasificar el alimento examinado en función de su contenido en cenizas.

La determinación consiste en incinerar la muestra previamente secada en una cápsula, se coloca en una mufla a 550°C durante 3 horas, hasta obtener la ceniza de color gris claro.

Los resultados se expresa tras aplicar la siguiente formula.

$$\% \text{ Cenizas} = \frac{(P_1 - P_2).100}{P - P_2}$$

P=Peso en gramos de la cápsula más la muestra.

P₁=Peso en gramos de la cápsula más cenizas.

P₂=Peso de la cápsula vacía.

Resultados de la determinación de cenizas del presente trabajo:

P = 75,019 g

P₁ = 55,4045 g

P₂ = 54,9798 g

$$\% \text{ Cenizas} = \frac{(55,4045 - 54,9798).100}{75,019 - 54,9798} = 2,11$$



75,019-54, 9798

El porcentaje de ceniza de la pasta de tilapia es 2,11%, significa que está dentro de los parámetros establecidos.

4.4 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS.

El control microbiológico forma parte del control de calidad de los alimentos. Este control sirve para identificar sustancias extrañas contaminantes que aun sin presentar riesgo para la salud, pueden inutilizar el alimento; También se puede detectar cuerpos extraños de origen biológico – bacterias, mohos, levaduras que en algunos casos son patógenos y presentan riesgo para la salud, y cuando no son patógenos pueden alterar las características organolépticas del alimento como el color, sabor, textura, haciéndolos incomedibles.

Desde el punto de vista del control de calidad y de la higiene, es importante reconocer las fuentes de contaminación para poder combatirlas.

Es importante tener precauciones para evitar las contaminaciones en todas las fases del proceso de los alimentos, manteniendo las condiciones higiénicas –sanitarias de las instalaciones y del equipo en general.

Existe un programa de control de calidad microbiológico que incluye:

- Controles microbiológicos de la materia prima.
- Control de la manipulación de la materia prima, y otros componentes.
- Control en el lavado y preparación de productos crudos.
- Controles del tiempo y la temperatura de los procesos de fabricación.

El control de calidad microbiológico se aplica en los productos perecederos y no perecederos con la finalidad de determinar si están bajo las normas establecidas, teniendo en cuenta que para cada alimento se requiere un tipo de análisis microbiológico; pero en general siempre se buscará la presencia de un microorganismo patógeno más frecuente.



En el presente trabajo realizado “Pasta de Tilapia”, fue analizada para determinar microorganismos indicadores de contaminación, basándonos en las normas INEN 1337:96 del paté cocido. Los resultados del trabajo antes mencionado mencionado se tendrá que ajustar a los siguientes requisitos microbiológicos.

Enterobacteriaceae $1,0 \times 10^2$ = 10 colonias presentes por gramo de muestra.

Escherichia coli < 3 NMP/g = menor que 3 colonias presentes, que es el número más probable en un gramo de muestra.

Staphylococcus aureus $1,0 \times 10^2$ col/g presentes en un gramo de muestra.

Salmonella aus/25g = ausencia total en 25 gramos de muestra.

4.3. PRUEBAS DE ACEPTACIÓN POR PARTE DEL CONSUMIDOR

Encuesta

Con la finalidad de determinar el grado de aceptación de un producto nuevo (Pasta de Tilapia), apelo a su colaboración respondiendo a la siguiente encuesta, de la manera mas sincera posible, a sabiendas que la misma es anónima.

1. ¿Conoce usted la tilapia? SI ☐ NO ☐

2. ¿Conoce usted la pasta de tilapias? SI ☐ NO ☐

3. califique de 1 a 10 la presentación de este producto

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

4. Como conceptúa el color del producto

MALO ☐ REGULAR ☐ BUENO ☐ MUY BUENO ☐ EXCELENTE ☐



5. Califique del 1 a 10 el aroma de el producto

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

5. Califique en una escala de 1 a 10 el sabor del producto

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

6. ¿Compraría usted este producto?

☐

SI

☐

NO

7. ¿Qué presentación prefiere?

Tripa sintética

☐

Enlatado

☐

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN



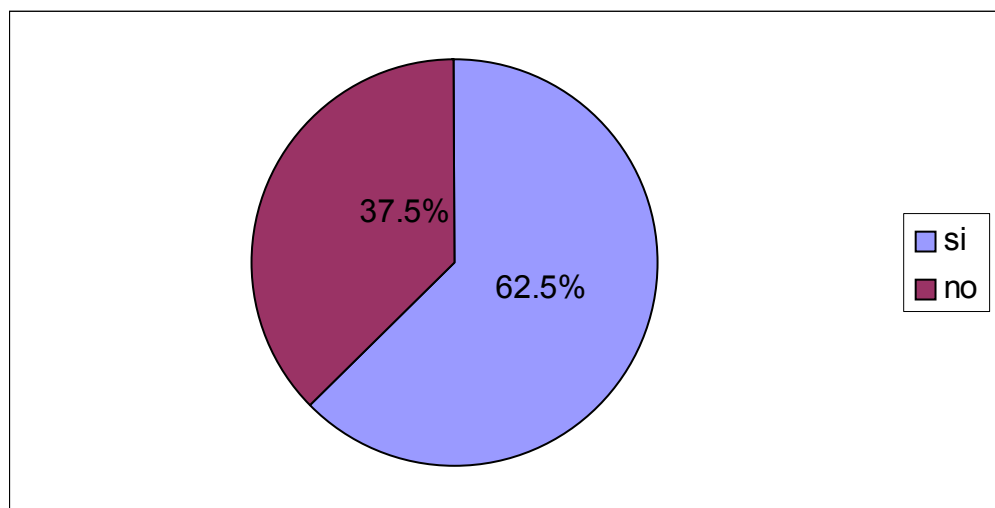
RESULTADOS DE LA ENCUESTA

De las 40 encuestas realizadas los resultados son:

1.- A la primera pregunta: ¿Conoce Usted la Tilapia?

15 personas no la conocen equivalente al 37.5%

25 personas si la conocen equivalente al 62.5%



OBSERVACIÓN:

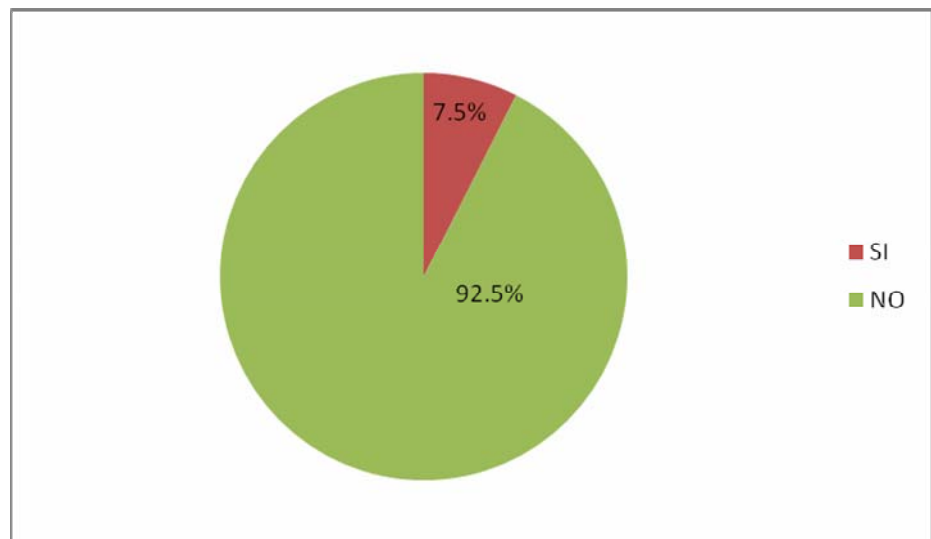
La falta de conocimiento de la existencia de esta variedad de pez, se genera principalmente por la falta de oferta en los mercados de nuestra ciudad, y también porque estamos invadidos de peces del mar.



2.- A la segunda pregunta: ¿Conoce usted la pasta de tilapia?

37 personas no la conocen equivalente al 92.5%

3 personas si la conocen equivalente al 7.5%



OBSERVACIÓN:

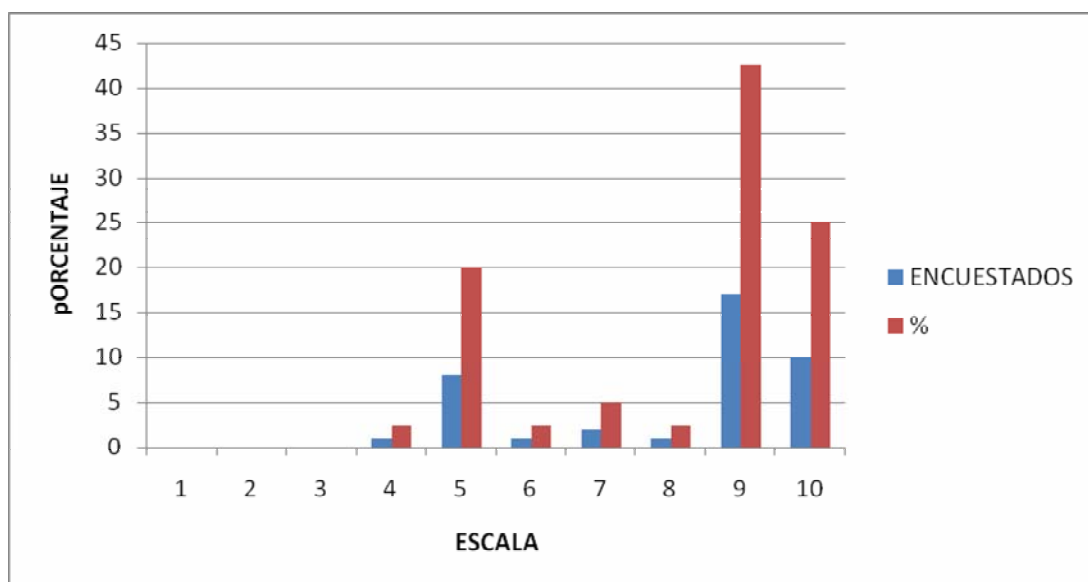
El motivo que casi nadie conoce la pasta de tilapia es explicable, pues no existe en el mercado todavía.

3.- A la tercera pregunta:

Los entrevistados califican la presentación del producto en una escala del 1 al 10 de la siguiente manera:



ESCALA	ENCUESTADOS	%
1	0	0
2	0	0
3	1	2.5
4	1	2.5
5	8	20
6	1	2.5
7	2	5
8	1	2.5
9	17	42.5
10	10	25



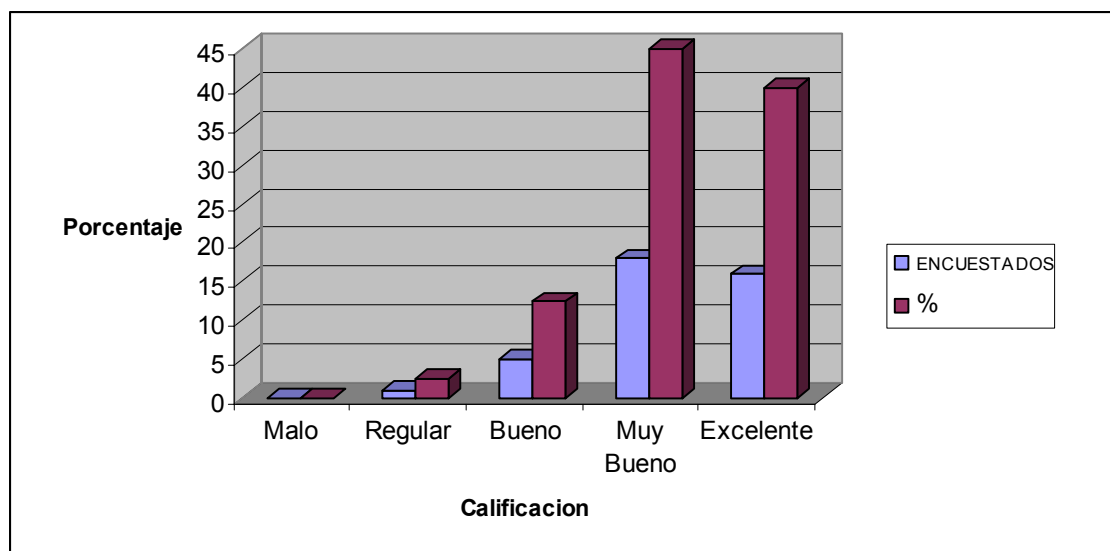
OBSERVACIÓN:

La presentación del producto es aceptado por la mayoría de los entrevistados, lo que significa que el producto tiene una excelente presentación.



4.- Al cuarto ítems los 40 entrevistados conceptúan el color del producto de la siguiente forma:

CALIFICACION	ENCUESTADOS	%
Malo	0	0
Regular	1	2.5
Bueno	5	12.5
Muy Bueno	18	45
Excelente	16	40



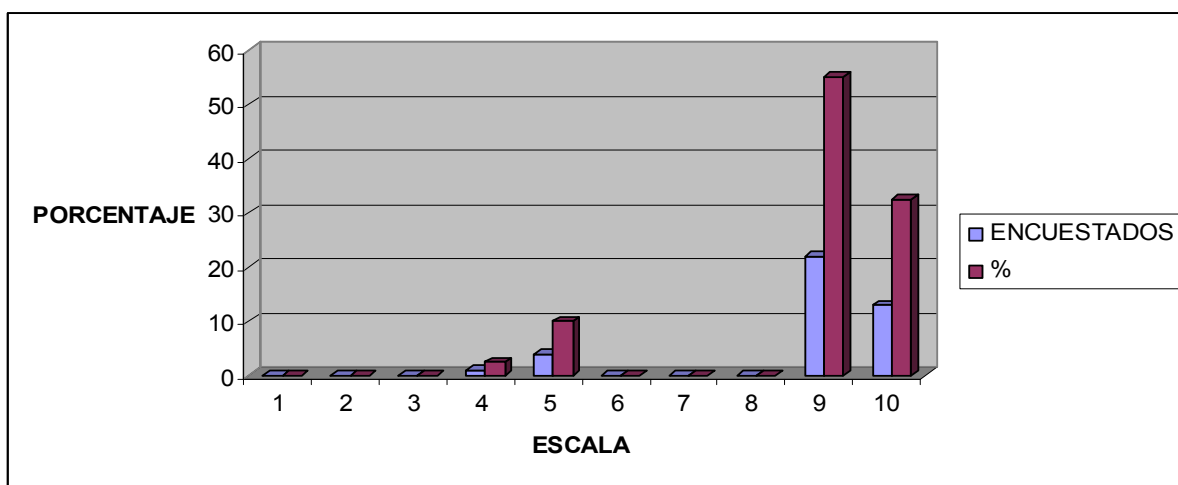
OBSERVACIÓN:

El color que presenta la pasta es muy bueno y aceptado, el color es suave y delicado ya que la carne de tilapia es blanca, por lo tanto mal haríamos de poner colores muy fuertes, y además el objetivo de este trabajo es crear un producto lo más natural posible.



5.- A la quinta pregunta, de los 40 entrevistados califican el aroma del producto en una escala del 1 al 10:

ESCALA	ENTREVISTADOS	%
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	1	2.5
5	4	10
6	0	0
7	0	0
8	0	0
9	22	55
10	13	32.5



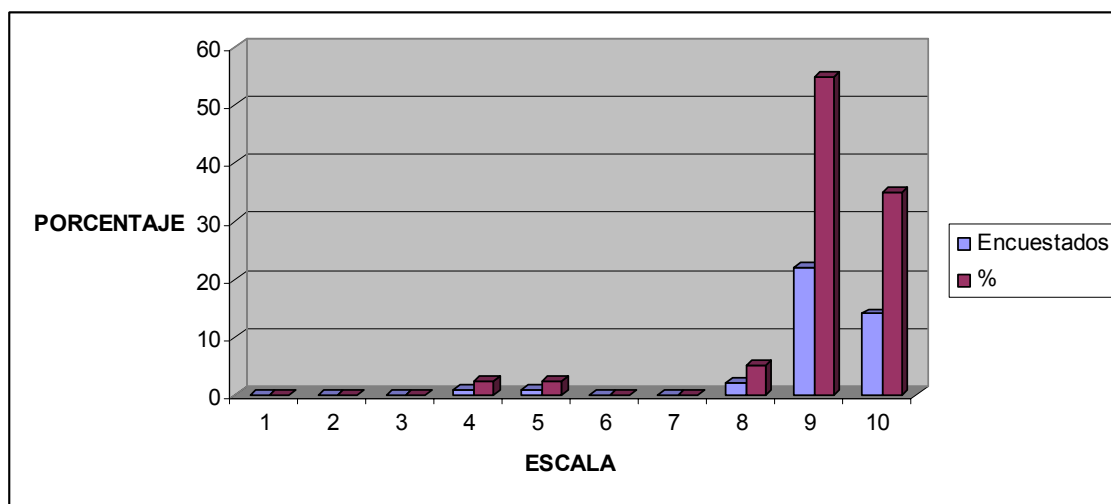
OBSERVACIONES

El aroma del producto es muy bueno, posee un aroma propio de la tilapia fresca y según los resultados de la encuesta es excelente.

6.- A la sexta pregunta, los 40 entrevistados califican el sabor del producto en una escala del 1 al 10 y sus respectivos porcentajes:



ESCALA	ENTREVISTADOS	%
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	1	2.5
5	1	2.5
6	0	0
7	0	0
8	2	5
9	22	55
10	14	35



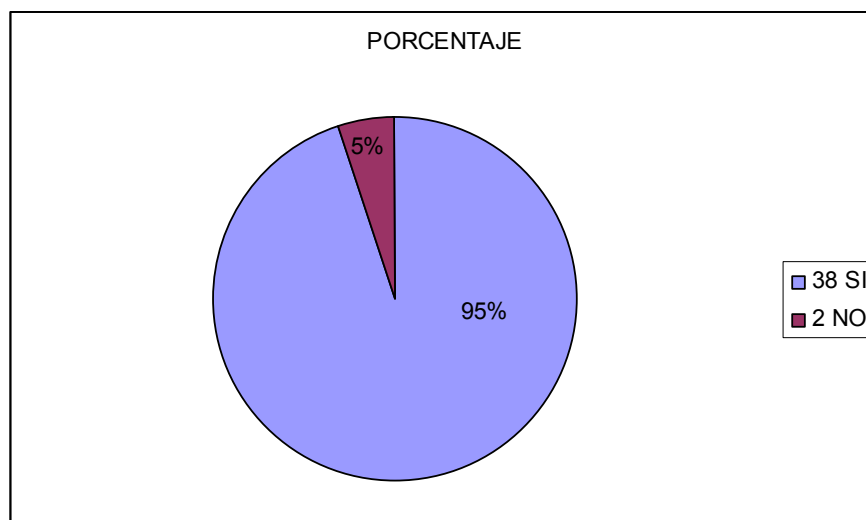
OBSERVACIONES:

El producto presenta un sabor muy agradable, según los resultados de la encuesta el porcentaje de aceptación del sabor, esta entre 9 y 10.



7.- A la séptima pregunta: ¿Compraría usted este producto.

# PERSONAS	RESPUESTA	PORCENTAJE
38	SI	95
2	NO	5

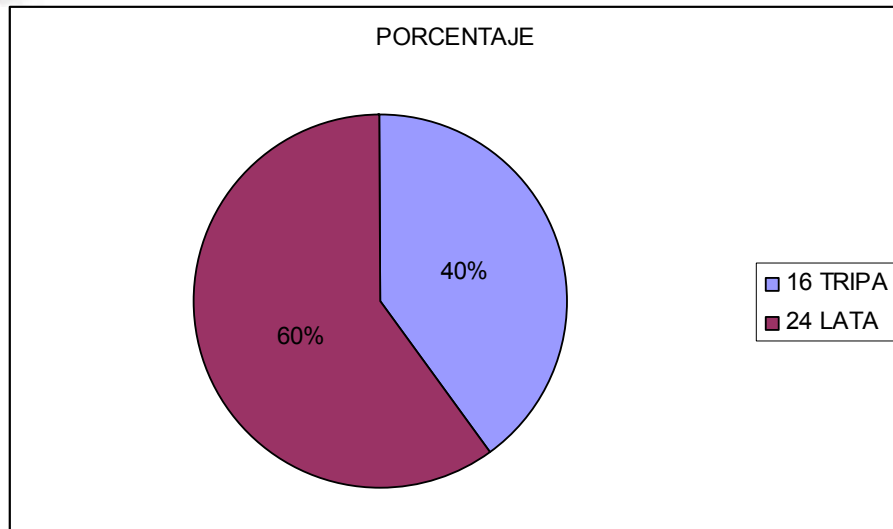


OBSERVACIONES:

Si el producto estuviera a la venta en el mercado tendría muchísima demanda, por que ha sido aceptado por el consumidor en 95%.

8.- A la octava pregunta: ¿Qué presentación prefiere, En tripa o lata. De los 40 entrevistados responden:

# PERSONAS	RESPUESTA	PORCENTAJE
16	TRIPA	40
24	LATA	60



OBSERVACIONES:

El consumidor prefiere el producto enlatado, por la comodidad de llevar a cualquier lugar sin necesidad de refrigeración.

CONCLUSIÓN

Después de haber tabulado todas las respuestas de la encuesta en general, el producto en cuestión cumple con los requisitos deseados. Tanto en el aspecto físico, organoléptico y así mismo cumple con el análisis microbiológico; por lo tanto es un producto aceptable de excelente calidad.



CAPITULO 5

COSTOS DE PRODUCCIÓN

5.1 ANÁLISIS DE COSTOS.

El siguiente análisis se basará en un parte de producción, elaborado en base a la experiencia adquirida en las prácticas desarrolladas en el presente trabajo, especialmente en la última formulación, la que es considerada como “óptima”.

Cabe indicar que los costos se podría disminuir cuando la adquisición de la tilapia se realice directamente al cultivador, puesto que el presente calculo está realizado en el mercado.

PARTE DE PRODUCCIÓN.

Fecha: 30 de marzo del 2007.

PRODUCTO: PASTA DE TILAPIA

CANTIDAD: 2 UNIDADES (150g c/u).

MATERIAS PRIMAS	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Tilapia	250	g	0.004	1.00
Ácido ascórbico	0.125	g	0.0004	0.00005
GMS	0.15	g	0.005	0.00075
Sal	4.30	g	0.0013	0.056
Pimienta	0.50	g	0.008	0.004
Ajo	0.50	g	0.008	0.004
Cebolla	0.50	g	0.008	0.004
Eríítorbato de sodio	0.08	g	0.005	0.00040
Almidón	3.75	g	0.0044	0.01667
Rojo cochinilla	0.12	g	0.0009	0.00011
TOTAL				1.08

**PRECIO DEL PRODUCTO TERMINADO**

Costo de cada unidad de 150g		\$ 0.54
Costo de mano de obra directa	10%	\$ 0.05
	Subtotal	\$ 0.59
Costo de mano de obra indirecta	10%	\$ 0,05
	Subtotal	\$ 0.64
Costos de fabricación	10%	\$ 0.06
	Subtotal	\$ 0.70
Costos de distribución y ventas	10%	\$ 0.07
	Subtotal	\$ 0.77
Costo de rentabilidad	20%	\$ 0.15
Precio de venta de fabrica		\$ 0.92
IVA	12%	\$ 0.11
	Subtotal	\$ 1.03

Precio de venta al publico incluido \$ 1.03

IVA.

El precio de venta al publico es \$ 1.03 por cada unidad de 150g lo que significa que nos da una ganancia 0.15 centavos de dólar.



Conclusiones

- La tilapia es un pez originario de África que posteriormente fue introducido en Asia y América.
- Esta variedad es muy resistente a bajas temperaturas (6-9 °C), pero la óptima para su desarrollo es de 23 a 30 °C.
- La madurez sexual alcanzan a los 6 meses de edad y los machos se desarrollan 2 a 3 veces más que las hembras, alcanzando una talla aproximada de 40cm.
- En el Ecuador existen 2000 hectáreas dedicadas al cultivo de tilapia según los datos del CORPEI.
- La materia prima para la formulación de la pasta debe estar en perfecto estado de conservación, sin olores ni sabores anormales.
- En la formulación de la pasta no debe utilizarse nitritos por la formación de nitrosaminas, que en definitiva son sustancias carcinógenas.
- Se debe trabajar con materia prima escaldada, para evitar que se coagulen las proteínas y permitan un correcto deslizamiento del producto en superficies tales como pan y galletas.
- El tiempo de cocción recomendable para el producto envasado en tripas sintéticas conteniendo 150g, es de 45 minutos a temperatura de 80°C, con lo cual en el centro se logra llegar a 75°C.
- Al no existir normas específicas para este producto, para el análisis microbiológico y bromatológico se ha tomado como referencia la norma INEN 1337:96 para paté de hígado.



- Los ensayos microbiológicos aplicados al producto, demuestran que es apto para el consumo humano.
- Los costos de producción se verán disminuidos al momento de realizar la compra de la materia prima directamente en los centros de cultivo de la tilapia.



Bibliografía.

- ALAMILLA Hugo Alverto. “ Cultivo de la tilapia”. Mexico.sin año.<http://w.w.w.zoetecnocampo.com>. p.p. 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19.
- BARDACH Ryther mclarney “Acuacultura crianza y cultivo de organismos marinos y de agua dulce”.Edit. AGT. Editor S.A. Mexico. D.F. sin año.p.p 199, 200, 288, 315.
- BALFOUR Hephher. “Cultivo de peces comerciales”. Edit. Limusa S. A. México.1991. p.p 63, 64, 65, 66, 67, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104.
- CELY Icasá Nancy. “Panorama acuícola.”Publicación de Mexico diciembre del 2004.
- HUET, Marcel. “Tratado de la Piscicultura”. Edit. Mundi – prensa. Madrid-1.1983. p.p 310, 311, 312, 313, 414, 332, 333.
- LARRAGAÑA Coll “Control e higiene de los alimentos” Edit. Esmeralda mora. España 1998. p.p 47, 53, 54, 225, 226, 329, 333, 331, 347, 348.
- Norma técnica ecuatoriana INEN 1 337:96.Carne y productos cárnicos. Paté cocido. Primera edición.
- RONALD J. Roberts. ”Patología de los peces”. Edit. Mundi Prensa. Madrid. 1981. p.p 328, 329, 330, 331, 332.
- WHEATON Fredrick w. “Acuacultura diseño y construcción de sistemas”. Edit. AGT .Editor, S. A. México. 1982. p.p 117, 118.
- WICKI, G y Luchini,L. “Estrategia para el desarrollo acuícola en el agro argentino.”Acuicultura en LX congreso latinoamericano de acuicultura. Buenos Aires (Argentina). Julio1997.



Anexos

Anexo 1: Resultados de la determinación de grasa total y proteínas

**UNIVERSIDAD DEL AZUAY**
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGIA**DATOS DEL LABORATORIO****AREA DE ENSAYO**

Laboratorio de Servicios de Microbiología

TIEMPO DE ANALISIS

96 horas

DATOS DEL CLIENTE**NOMBRE O RAZÓN SOCIAL**

Marlene Morocho

CONDICIONES DE LA MUESTRA**TIPO DE MUESTRA**

Paté de Tilapia (pruebas)

CANTIDAD

100 gr.

TIPO DE ENVASE

Tripa sintética

TEMPERATURA**DE** Refrigeración**CONSERVACIÓN****FECHA DE RECEPCION**

2007-02-02

FECHA DE INICIO

FECHA DE TERMINACIÓN

2007-03-23

IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS**M1**

Prueba 1 Paté de Tilapia (2007/01/30)

M2

Prueba 2 Paté de Tilapia (2007/02/24)

M3

Prueba 3 Paté de Tilapia (2007/03/07)

M4

Prueba 4 Paté de Tilapia (2007/03/07)

ANALISIS	UNIDADES	INEN 1337:96	M1	M2	M3	M4
Enterobacterias	Col./gr.	1×10^1	5×10^2	4×10^3	3×10^2	10^1
Salmonella	Ausencia / 25 gr.	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Staphylococcus aureus	Col./gr.	1×10^2	<10	2×10^1	<10	<10
E. coli	NMP / gr.	<3	10	30	<3	<3

OBSERVACIONES:

Col./gr. : colonias en 1 gr.

NMP / gr. : Número más probable en 1 gr.

Según las muestras analizadas la M1 y M2 se encuentra elevadas las colonias de enterobacterias, S. aureus y E.coli, considerar el tipo de tratamiento y el tipo de producto, se está comparando el producto contra la norma INEN 1337:96 para paté de hígado. Las muestras M3 y M4 se encuentran dentro de la norma aunque en la M3 se encuentra un tanto elevado las enterobacterias.

f)

Ing. Ma. Fernanda Rosales M.
Laboratorista Microbiología

Anexo 2: Resultados de los análisis microbiológicos.



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

Laboratorio de Análisis Bromatológico

№ 0705

Resultado de Análisis

ANALISIS DE: PASTA DE TILAPIA

SOLICITADO POR: MARLENE MOROCHO

NUMERO DE MUESTRAS: UNA (1) FECHA: 5 DE JULIO/2007

PROCEDENCIA: MUESTRA ENTREGADA EN ESTE LABORATORIO POR SOLICITANTE.

[illegible]

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

OPINION AND SCIENCE

VALOR DEL ANALISIS: \$ 10. DOLARES.....

RECEIVED

f

F

ANALISTA

Quilini co Anelista

DR. ROLANDO VALDIVIESO V.
NOMBRE