

26 300627

2e/



UNIVERSIDAD LA SALLE

**ESCUELA DE QUIMICA
INCORPORADA A LA U.N.A.M.**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**DESARROLLO Y EVALUACION DE UN EMBUTIDO TIPO
MORTADELA, A PARTIR DE CARNE DE CAZON**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO

P R E S E N T A :

MA. DEL PILAR BLANCA RODRIGUEZ MEDINA

MEXICO, D. F.

1989



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

CONTENIDO	PAGINA
CAPITULO I "Objetivos"	1
CAPITULO II "Introducción"	2
CAPITULO III "Generalidades"	7
CAPITULO IV "Metodología"	28
CAPITULO V "Resultados"	63
CAPITULO VI "Discusión de resultados"	69
CAPITULO VII "Conclusiones"	71
BIBLIOGRAFIA	78

CAPITULO I
OBJETIVOS

A CORTO PLAZO :

Diseñar la formulación óptima de un embutido cocido elaborado a partir de cazón. (Rhizoprionodon terraenovae).

Evaluar el efecto del uso de la proteína del pescado (cazón), sobre la calidad organoléptica, fisicoquímica y microbiológica en productos embutidos tipo mortadela.

Determinar el lapso de tiempo durante el cual el producto muestra estabilidad sensorial.

A LARGO PLAZO :

Ofrecer un alimento de pescado como una alternativa importante en la dieta del mexicano.

Proponer el empleo de los recursos pesqueros poco aprovechados en nuestro país para la formulación de embutidos elaborados en forma tradicional.

CAPITULO II

INTRODUCCION

México cuenta con un litoral de casi 10,000 Km de longitud lo cual tiene especial importancia, al ser el mar un inmenso criadero natural que proporciona al hombre gran variedad y cantidad de alimento.

Existen dos tipos de aguas en los mares de nuestro País, las templadas y las tropicales, en ambas encontramos al tiburón y al cazón.*

El tiburón y el cazón abundan en México principalmente en los litorales de los estados de Baja California Sur y Sonora, pudiéndolos localizar también en Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche y Quintana Roo <45>.

En el año de 1984 se alcanzó una captura de tiburón de 18,749 ton <1> lo cual representa un importante recurso económico para el País . Es necesario decir que esto no ha llegado a su punto máximo de explotación, debido a que la biología, distribución y taxonomía de los tiburones mexicanos son poco conocidas <38> (15 especies de las ochenta encontradas en México se consideran como económicamente importantes).

* Se hará referencia en este trabajo indistintamente a los términos tiburón y cazón, ya que el cazón es una especie de tiburón.

A pesar de ser México un país rico en productos del mar, estos no son completamente aprovechados. Parte de esto se debe a que existen muchos prejuicios respecto al consumo de pescado. Se suele pensar que provoca enfermedades, que su putrefacción es rápida, que no es recomendable para niños etc.

Las propiedades nutritivas del pescado justifican un mayor empleo en la alimentación humana. Basicamente en estos alimentos abundan las proteínas similares a las de la carne de res <13>, <15>, así como también contienen apreciables cantidades de diversas vitaminas y minerales y tienen la ventaja sobre los demás alimentos de origen animal, ya que contienen en general poca grasa (como el cazón y tiburón que por esta razón son más digeribles) <42>, además de lo anterior contienen poco colesterol <43>. Por lo anterior, en este trabajo se consideró importante introducir el pescado a la población en forma atractiva y utilizar al cazón por ser una especie poco explotada en el campo de la Industria Alimentaria.

Existen algunas especies de pescado que solo son consumidas en forma fresca, por lo que no son aprovechadas en un 100%. El promedio de consumo anual por persona en México de pescado es de 8.68 Kg/persona.

Los métodos de conservación de carne como el salado, enlatado, ahumado y secado, se aprovechan en la actualidad solamente para industrializar unas cuantas especies marinas como el atún, la sardina, el pulpo, camarón etc.

En la siguiente tabla se muestra la cantidad en toneladas de algunas especies representativas de pescado industrializado (enlatado) contra las de pescado solo congelado durante el periodo de enero a junio de 1985 en México, lo cual indica que

PRODUCTO	TONELADAS	DEMANDA %
Pescado congelado de todas clases.	2,315	B A S E
Sardina y macarela enlatada	12,209	527 mayor
Atún enlatado	4,024	174 mayor

Fuente : Encuesta Industrial Mensual Junio 85.<10>.

el pescado industrializado tiene mayor demanda y penetración de mercado que el pescado congelado, por ser capaz de ser preservado por más tiempo en condiciones óptimas.

Para efectos de la presente investigación se ha escogido como método de conservación la elaboración de un embutido.

Las razones por las que se decidió lo anterior son:

- 1.- La gente muestra gran afinidad por el consumo de embutidos.
- 2.- Los productos embutidos son más baratos que los enlatados.

Como apoyo a lo anterior se cuenta con los datos estadísticos de

enero a junio de 1985, los cuales muestran lo siguiente.

CONSUMO	TONELADAS	PORCENTAJE %
Embutidos de cerdo	19,685	161 mayor
Sardina y macarela enlatada	12,209	B A S E

Fuente: Encuesta Industrial mensual junio 1985 S.P.P.<10>.

Esto significa, que aunque la sardina y la macarela son los productos marinos enlatados de mayor consumo, los embutidos de cerdo tienen 161 % de mayor demanda.

Las características por las que se eligió elaborar el cazón en forma de mortadela son las siguientes:

- a)-La carne adecuada para la fabricación de mortadela, debe ser fresca, provenir de animales jóvenes y ser magra, lo cual representa bien las características del cazón por tener el 2 % de grasa.
- b)-Este tipo de embutidos ofrece nuevas alternativas para hacer uso de la carne de pescado, acostumbrando poco a poco a la gente a consumir y aprovechar estos recursos.
- c)-Los embutidos de cazón son particularmente convenientes para la alimentación infantil por la ausencia de espinas.<13>
- d)-La sencillez del proceso en cada una de sus etapas: limpieza, evisceración, molienda, mezclado y embutido.

e)-Los embutidos tienen un consumo más frecuente en lugares donde el crecimiento de la población es mayor y donde la carne fresca no siempre se obtiene fácilmente.

De esta manera, la diversificación de productos pesqueros representa por un lado un aprovechamiento racional de los recursos para su utilización y por otro, proporciona una serie de productos elaborados en condiciones de conservación aceptables, cuya presencia en cualquier región del País será segura, colaborando en la aportación de proteínas provenientes del mar.

CAPITULO III

GENERALIDADES

La palabra pez proviene del Latín "piscis" y se define como animal vertebrado acuático, ovíparo, de respiración branquial y temperatura variable, con extremidades en forma de aletas aptas para la natación. En el estado embrionario carecen de amnios y alantoides.

Otra definición es la de el código alimentario Español <22> definiendolos como: " animales vertebrados comestibles, marinos o de agua dulce (peces, mamíferos, cetáceos y anfibios) frescos o conservados por distintos procedimientos autorizados ".

3.1 CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS PECES

3.1.1 ANATOMIA DE LOS PESCADOS (ver anexo 1)

A continuación se describe la anatomía general de los pescados.

BRANQUIAS

Laminillas delgadas de color rojo y colocadas detrás de la cabeza; gracias a ellas pueden respirar en el agua.

ESCAMAS

La mayoría de los peces tiene la piel recubierta de escamas que presentan diferentes grados de dureza; pero hay algunas especies que carecen de ellas.

ALETAS

Apéndices membranosos usados como estabilizadores o medios de propulsión, aunque no todos los tienen con igual presentación ni colocación. Esto depende de su género, especie, familia etc.; presentan dos tipos de aletas, las pares y las impares.

ALETAS PARES

Dentro de estas se encuentran las pectorales y las pélvicas.

ALETAS IMPARES

Aquí encontramos a la aleta dorsal, caudal y anal.

ALETA DORSAL

Sirve para mantener al pescado nadando en forma vertical, siendo así el eje de corte del agua.

ALETA CAUDAL

Responsable del avance y desplazamiento del pez.

ALETA ANAL

Sirve para brindar apoyo en los movimientos de la aleta dorsal contrarrestando su acción.

ALETAS PECTORALES Y PELVICAS

Sirven de nivelación, avance y freno.

AGALLAS

Aberturas por donde entra y sale el agua de la cual toman los peces el oxígeno necesario para la respiración.

VEGIGA NATATORIA

Permite mantenerlos en la profundidad.

CORAZON

Consta de solo dos cavidades.

SISTEMA DIGESTIVO

Semejante al de los demás vertebrados.

Otra característica es que son vertebrados poiquiloterms.

Como se sabe, los peces son ovíparos y las madres depositan sus huevos en el agua, flotando o entre rocas, arenas o plantas marinas.

Los peces pueden comerse unos a otros, pero la mayoría se alimentan de millones de algas y animales microscópicos que integran la sustancia llamada plancton.

Puede considerarse en general al pescado como un alimento completo para los humanos, al mismo tiempo que es muy digerible (debido a que la grasa es rica en ácidos grasos insaturados).

Sin embargo la carne varía en composición porcentual y propiedades nutricias de acuerdo a factores como:

- a) Alimentación del pez.
- b) Epoca de captura.
- c) Grado de madurez.
- d) Especie.

Dicha composición oscila de la siguiente manera.

- 1.- Agua..... de 75.0 a 80.0 %
- 2.- Proteínas de 15.0 a 24.0 %
- 3.- Lípidos de 0.1 a 22.0 %
- 4.- Sales minerales de 0.8 a 1.5 %
- 5.- Vitaminas (A,B,C,E,D)..... cantidades variables.

Según lo anterior podemos darnos cuenta que el músculo o carne de pescado es rica en proteínas.

En cuanto a su contenido de grasa, esta es rica en ácidos grasos insaturados, pudiendose encontrar fosfolípidos y triglicéridos.

De acuerdo al contenido de grasa podemos encontrar peces :

- a)-magros : acumulan su grasa en el hígado sirviendoles como reserva de energía. Más tarde al ser sacrificados estos peces, sus hígados son aprovechados debido al contenido de vitamina A y B. Estos peces suelen tener del 1 al 3 % de grasa; como ejemplo de estos podemos encontrar a la trucha, carpa, y tiburón.
- b)-grasos : suelen tener del 8 al 10 % de grasa como la sardina, atún, salmón etc. Estos peces tienen músculos

impregnados de grasa, sin embargo, la grasa no está repartida por igual en todo el cuerpo, sino que se acumula de preferencia en la cara inferior del abdomen, así como en donde se insertan los radios de las aletas.

Una comparación entre el aceite vegetal poliinsaturado y la grasa de pescado, muestra que el primero está constituido por dienos (dos dobles enlaces por molécula) y la segunda por penta o hexaenos (cinco o seis dobles enlaces por molécula). Esto provoca que la grasa de pescado, al ingerirse, sirva como medida de regulación del colesterol en el plasma sanguíneo <3>.

En cuanto a las sales minerales que contienen los peces son:

- 1.- El sodio.- Que abunda en los peces marinos.
- 2.- El potasio.- Que abunda en peces de agua dulce.
- 3.- El cloro, magnesio, cobre, cinc, hierro.
- 4.- El fósforo, manganeso, yodo y calcio . <21>,<22>.

Los tres primeros son electrolitos, que sirven para mantener la neutralidad eléctrica y las presiones osmóticas en los compartimentos corporales de los peces.

En cuanto al fósforo este forma fosfoproteínas que inician la acción muscular, y también forma fosfolípidos esenciales para el metabolismo de los lípidos.

El yodo.- Esencial para el funcionamiento de la tiroides, es importante ya que pocos alimentos lo contienen y su carencia

provoca bocio.

El pescado puede tener músculo rojo o músculo blanco. El pez con músculo rojo es un pescado graso por lo que al congelarse y almacenarse por largo tiempo, su grasa tiende a oxidarse fácilmente, dando un sabor a rancio, lo que no ocurre con los peces de músculo blanco (como el cazón). <20>.

Las vitaminas que suelen estar presentes son: la vitamina A, (sobre todo en el hígado de atún)., vitamina D que abunda en el hígado de bacalao, vitaminas E, F, B₂, B₆, C, ácido pantoténico, biotina y ácido fólico.

3.2 CLASIFICACION DE LAS ESPECIES

CICLOSTOMOS

Del griego kíklos que significa círculo y stoma que significa boca, lo que quiere decir que poseen boca circular y no les sirve para masticar, sino para succionar, actuando la lengua como pistón, su esqueleto es cartilaginoso su piel es suave y viscosa, carecen de escamas y aletas.

SELACEOS O ELASMOBRANQUIOS

Tienen piel muy áspera, porque sus escamas son granulares, la boca está en posición ventral, de forma semicircular y con numerosos dientes triangulares y cortantes como una sierra, su esqueleto es cartilaginoso y su cola es heterocerca. Se

dividen en:

- a) Acipenseriformes
- b) Batoiformes.
- c) Escualiformes.

TELEOSTEOS

Es el orden más numeroso, poseen el esqueleto óseo; y la cola es homocerca. Se dividen en :

- a) Anfibios.- Ranas.
- b) Mamíferos acuáticos.- se consumen sus grasas y carnes, como la ballena.<22>.

3.3 CAPTURA.

Para que un pescado tenga buena calidad, es necesario que al momento de ser capturado el animal no luche demasiado, pues así usaran menos energía y por lo tanto se evitará el acortamiento de la rigidez cadavérica . Por lo que en términos generales, el pescado capturado con anzuelo es de mejor calidad que aquellos capturados con redes.

También es importante el trato abordo, ya que los golpes y pisadas originan en ellos magulladuras y hemorragias que más tarde se traducen en zonas alteradas o manchadas.

Los Pescados deben ser eviscerados, lavados y refrigerados. Para conseguir un buen desangrado en el sacrificio, deben cortarse

totalmente el corazón y sistema vascular, también se deben retirar las branquias.

El desembarco se realiza durante horas nocturnas y la subasta se inicia en las primeras horas de la mañana con el fin de que el pez se mantenga a temperaturas bajas y así no se descomponga.

Los recipientes donde deben transportarse los pescados son de plástico para poderse lavar y evitar gérmenes.

Medios de Transporte.- Deben usarse ferrocarriles o camiones con refrigeración y toda la mercancía tiene que estar respaldada por un control sanitario en el cual se indican los datos de partida con el fin de comprobar el buen estado de los pescados, y de no ser así la mercancía se rechaza.

Los barcos factoría disponen de túneles de congelación, instalaciones fileteadoras, fábricas de harina, equipos de extracción de aceites vitaminados, etc. De esta manera logran una alta calidad higiénica.

La conservación de los productos se realiza por refrigeración, congelación. <22>.

3.4 CONSERVACION DE LA CARNE

Antes de hacer referencia a lo que es propiamente la conservación de la carne, es necesario mencionar el deterioro que sufre ésta durante su almacenamiento.

Entre los alimentos de origen animal el más perecedero es el pescado, por lo que se debe tener cuidado desde su captura hasta su industrialización, ya que la calidad del producto final depende de los cambios en los factores microbiológicos, químicos y fisicoquímicos sufridos por la carne de pescado.

FACTORES MICROBIOLÓGICOS.- Existe una gran variedad de microorganismos en la piel y sistema digestivo de los peces. Estas bacterias son "psicrotróficas gramnegativas", las cuales al morir el pez atacan rápidamente los tejidos y causan putrefacción.

FACTORES QUÍMICOS.- El "olor a pescado" se debe a que los fosfolípidos contenidos en la grasa de los pescados, son ricos en óxido de trimetilamina; esta sustancia es separada por bacterias o enzimas; en ocasiones, esto se potencia por oxidación de las grasas.

FACTORES FÍSICOQUÍMICOS.- Los peces contienen glucógeno en sus músculos, el cual se convierte en ácido láctico (de acción bactericida) durante la etapa de rigor, y al ser capturados luchan y pierden la mayoría del glucógeno. Por lo que es más fácil su descomposición.

La conservación de la carne de pescado requiere una transportación eficiente fuera de la costa. Las variables involucradas más importantes que hay que controlar para lograrlo son las siguientes :

a) Humedad.

Esta variable se controla mediante el método de secado.

b) Temperatura.

Esta variable se controla mediante los métodos de congelación (-18 °C) y refrigeración (0° a 3° C).

c) Oxígeno.

Esta variable se controla mediante el método de enlatado al vacío, el cual asegura su ausencia.

Existen otros métodos de conservación : el salado, el ahumado, las radiaciones ionizantes y los productos químicos conocidos como "conservadores" como son el ácido benzoico, sórbico, ascórbico, cítrico y sus sales.<4>,<24>.

3.5 CARACTERISTICAS DEL CAZON

NOMBRE CIENTIFICO Y COMUN

"FAMILIA CARCHARHINIDAE"

"NOMBRE CIENTIFICO" : Rhizoprionodon terranovae.

"NOMBRE COMUN " : Cazón, cazón de ley, tutzun. En E.U.A.
Sharpnose o Shark.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Se localiza desde bahía de Fundy, Nueva Escocia, hacia el sur hasta las costas de Yucatán y Brasil.

BIOLOGIA

Los cazones al ser Elasmobranquios tienen un esqueleto cartilaginoso, en la parte ventral de la cabeza tienen un par de orificios llamados narinas que corresponden a la parte externa del sentido del olfato; en ambos lados del cuerpo tienen cinco aberturas branquiales y una cola o aleta caudal tipo heterocerca. Su tamaño es de 90 cm y su peso varía de dos a tres Kg. Son organismos ovíparos de fecundación interna. Los adultos presentan dimorfismo sexual, los machos presentan órganos sexuales llamados claspers en donde se encuentran los espermatozoides. Dichos órganos son introducidos a las hembras para llevar a cabo el apareamiento.

Las crías nacen a fines de la primavera en áreas templadas y frías. Y en aguas tropicales, en agosto.

Su alimentación consiste en peces, crustáceos y moluscos.

Coloración.- El dorso es café o grisáceo; las aletas dorsal y caudal tienen márgenes oscuros y el vientre es blanco.

HABITAT.

Habitán en aguas tropicales y subtropicales. En profundidades entre los 30 y 500 metros.

PESCA.

Por habitar en aguas poco profundas son fáciles de pescar, los barcos usados para tales efectos son barcos camaroneros los cuales miden aproximadamente 20 m de eslora y cuentan con una capacidad de bodega de 50 toneladas. También se utilizan lanchas de 8 m de eslora con motor fuera de borda y capacidad máxima

de cinco toneladas.

Artes de Pesca.

Pueden ser arpones o piolas empleadas por pescadores en forma artesanal. Sin embargo lo más eficaz y que proporciona mayores rendimientos es el "Palangre o Cimbra" (formado por una línea madre amarrada a corchos y de la cual cuelgan hilos más cortos con anzuelos) esta última se usa en aguas poco profundas o de profundidad moderada.

Las redes de enmalle apenas se empiezan a usar en México y sus rendimientos son elevados.

INDUSTRIALIZACION.

El cazón por su tamaño pequeño es difícil salarlo, por lo que solo se consume como carne fresca. <45>.

3.6 CARACTERISTICAS DE LOS EMBUTIDOS.

Se define un embutido como: Mezcla de carnes (res, cerdo, ternera) con grasa formando así una emulsión en la que se adicionan sustancias de curado, especias, condimentos, y en ocasiones productos para relleno como el almidón o plastificantes (como polifosfatos y gomas), todo ello introducido a manera de relleno en tripas naturales, artificiales o moldes metálicos. Para que se puedan someter a tratamientos posteriores. <46>.

Los embutidos o productos cárnicos se dividen de la siguiente manera: <47>

EMBUTIDOS ESCALDADOS.

En la fabricación de estos productos se utiliza la carne sin refrigerar, refrigerada o congelada.

Los pasos que se siguen para dicha elaboración son:

- a)-TROCEADO. La sala de despiece deberá estar a una temperatura entre 12°C y 15°C.
- b)-PICADO. La temperatura óptima al final de este proceso está comprendida entre 6°C y 8°C para las pastas magras, y para las grasas alrededor de 15°C.
El picado es necesario para romper un número elevado de células musculares para liberar así sus proteínas.
- c)-EMBUTIDO. Es necesario mantener la temperatura de la pasta en forma constante.
- d)-ESCALDADO. Este tratamiento elimina hasta el 99% de microorganismos. Para conseguirlo el centro de la pieza debe alcanzar una temperatura de 75°C. Los embutidos así tratados evidencian una buena conservación cuando se refrigeran a 10°C.
- e)-ENVASADO. La temperatura de las cámaras de envasado no deben pasar de los 15°C, y no tener iluminación intensa.
- f)-VENTA. Las temperaturas óptimas de conservación están entre 1°C y 5°C.

NOTA: Dentro de estos encontramos a la mortadela.

PRODUCTOS CARNICOS CURADOS CON SALMUERA.

a)-MATERIA

PRIMA. La carne más adecuada es la refrigerada, con un pH entre 5.8 y 6.4.

b)-TROCEADO. La sala debe tener una temperatura menor a los 15°C.

c)-CURADO. La temperatura de la carne no debe alcanzar los 6°C. En el curado la relación salmuera/carne debe de ser 1:3.

d)-TROCEADO. Este troceado es para el material adobado, el cual puede manipularse en cámaras a temperaturas hasta de 15°C, siempre y cuando el tratamiento térmico posterior sea inmediato.

e)-TRATAMIENTO

TERMICO. Se usa para eliminar las formas vegetativas de los microorganismos tóxicos de los alimentos. Por lo que la temperatura debe superior a los 72°C en el centro de la pieza.

f)-REFRIGERADO. El producto debe enfriarse rápidamente y la temperatura mínima aconsejada es de 5°C.

g)-ENVASADO. Las salas deben ser de refrigeración.

h)-VENTA. Estos productos deben mantenerse en refrigeración a temperaturas de -1°C a 2°C.

EMBUTIDOS DE HIGADO.

a)-MATERIA

PRIMA. Se requiere carne fresca.

- b)-PRECOCIDO. Calentamiento de hígado, carne y tocino hasta una temperatura entre 80°C y 90°C. (en baño maría) e inmediatamente se someten a la acción de una picadora).
- c)-PICADO. La pasta se enfría hasta 60°C dentro de la picadora.
- d)-EMBUTIDO. Después del picado se embute a una temperatura de 40°C.
- e)-COCIDO. Los embutidos se calientan en baño maría a temperaturas entre 80°C y 85°C. La temperatura mínima en cualquier parte de la pieza debe ser mayor a los 75°C.
- f)-REFRIGERADO. Estos productos son enfriados con agua o con aire.
- g)-ENVASADO. Las salas de envasado deben estar refrigeradas y secas. La temperatura debe ser menor de 15°C.
- h)-VENTA. Deben mantenerse a temperaturas entre -1°C y +2°C a 5°C.

EMBUTIDOS DE SANGRE.

- a)-MATERIA
PRIMA. Se debe trabajar con ingredientes frescos.
- b)-PICADO. El tocino se pica en caliente, ablandándolo previamente a una temperatura entre 80°C y 90°C. Se agrega la sangre templada y se mezcla con la carne previamente picada en caliente.
- c)-EMBUTIDO. Se embute a una temperatura entre 30°C y 40°C.

- d)-COCIDO. Los productos se someten a baño maría hasta alcanzar una temperatura interna de 75°C.
- e)-REFRIGERADO. Después del cocido los productos deben enfriarse en baño de agua y luego en cámara con temperaturas entre -1°C y 2°C.
- f)-ENVASADO. Debe realizarse en cámaras con temperaturas menores a los 15°C.
- g)-VENTA. Estos embutidos se conservan a una temperatura entre -1°C y 2°C.

EMBUTIDOS CRUDOS.

- a)-MATERIA
PRIMA. Para la fabricación de estos productos la carne debe tener pH de 6,0 si se trata de carne de cerdo y un pH de 5,8 si es vacuno esto referido a 24 hrs después del sacrificio.
- b)-TROCEADO. La sala de despiece debe tener una temperatura de 15°C.
- c)-PICADO. La carne debe llegar a una temperatura entre -1°C y 0°C a la picadora.
El pH de la pasta no debe pasar de 5,9.
- d)-EMBUTIDO. Las temperaturas adecuadas para embutir deben estar alrededor de -1°C.
- e)-MADURACION. Las temperaturas en las cámaras de maduración son variables ya que depende del tipo de maduración que se necesite.
- f)-ALMACEN. Aquí las cámaras deben tener una temperatura entre

10°C y 15°C.

- g)-ENVASADO. Esta sala debe tener 15°C y luz suficiente pero no intensa.
- h)-VENTA. No se deben conservar a temperaturas demasiado frías, las óptimas están entre 8°C y 10°C.

PRODUCTOS CARNICOS CRUDOS CURADOS.

a)-MATERIA

PRIMA.

Se emplea carne fresca refrigerada. La carne de cerdo después de 24 hrs de sacrificio debe tener un pH de 6,2 y la de vacuno de 6,0.

- b)-TROCEADO. La temperatura de la cámara puede alcanzar los 15°C.

- c)-CURADO. Los diferentes métodos de curado se llevan a cabo a temperaturas entre 6°C y 8°C.

La relación salmuera/ carne debe ser 1:3.

- d)-TRITURACION. El material de curado puede trabajarse en salas con temperaturas de 15°C.

- e)-AHUMADO. La temperatura de la cámara debe estar a 18°C, y no debe tener luz.

- f)-ALMACEN. Los productos deben mantenerse en refrigeración a temperaturas entre 5°C y 12°C.

- g)-ENVASADO. La sala de envasado debe estar refrigerada.

- h)-VENTA. No deben almacenarse a temperaturas demasiado bajas ni demasiado altas, por lo que la óptima es entre 5°C y 10°C.

CONSERVAS CARNICAS.

Las conservas cárnicas son productos envasados recipientes herméticamente cerrados y sometidos a esterilización o pasteurización.

TRIPAS:

Naturales y Artificiales.

TRIPAS NATURALES:

1.- Tripa de cerdo, res o cordero.- Puede ser angosta o ancha.

a)-Angosta .- La mayoría de los fabricantes usan tripas no calibradas. Sin embargo existen en México tripas de 2.5 cm de diámetro .Estas son empleadas para la fabricación de chorizos, butifarras y morcillas.

b)-Ancha.- Empleadas para morongas de 4 cm de diámetro en adelante.

TRIPAS ATIFICIALES:

1.- Celulósica.- Empleada para toda clase de embutidos, fabricadas a partir de fibras de algodón o pulpa de madera disuelta y regenerada, dividiéndose a su vez en:

a) Resistentes.- Usadas principalmente en mortadelas y debiendo ser sumergidas antes de usarse en agua caliente con objeto de ser ablandada.

b) Finas.- Utilizadas en embutidos para pelar como las salchichas, pudiendo estar teñidas o no .

c) Fibrosas.- Contienen un papel impregnado de celulosa por

lo que son muy duras.

- 2.- De colágeno.- Puede utilizarse colágeno comestible o no comestible presentan la ventaja de tener alta resistencia mecánica.
- 3.- Plástico.- Fabricadas de policloruro de vinilo y un copolímero de polivideno.

Tanto las tripas naturales como las artificiales deben estar limpias, pobres o exentas de grasa, ser inodoras, llevar escasos gérmenes, ser resistentes, transparentes y permitir la respiración. Así como tener la facilidad de desprenderse del producto terminado. <ii>.

3.7 CARACTERISTICAS GENERALES DE LA MORTADELA

La mortadela forma parte de los embutidos escaldados, los cuales se fabrican a partir de carne fresca de alto poder aglutinante, ya que sus proteínas se desprenden con más facilidad y sirven como sustancias ligantes durante el escaldado.

La carne se condimenta y cura, luego se embute en tripas especiales y se somete a un tratamiento de calor, con el fin de disminuir el contenido de microorganismos y favorecer su conservación <7>, <47>.

Se define la mortadela de la siguiente manera:

Producto alimenticio obtenido de la mezcla de carne de res o

ternera , carne y grasa de cerdo, sometida a un proceso de curado, molida, embutida y cocida.

Según la norma oficial de calidad para mortadela, un producto de este tipo debe cumplir con las siguientes especificaciones. <26>.

De composición :

ESPECIFICACIONES	MINIMO %	MAXIMO %
Humedad	----	60.00
Grasa	----	25.00
Proteína	14.0	----
Nitritos	----	200 p.p.m

Microbiológicas:

No debe contener microorganismos patógenos.

Sensoriales:

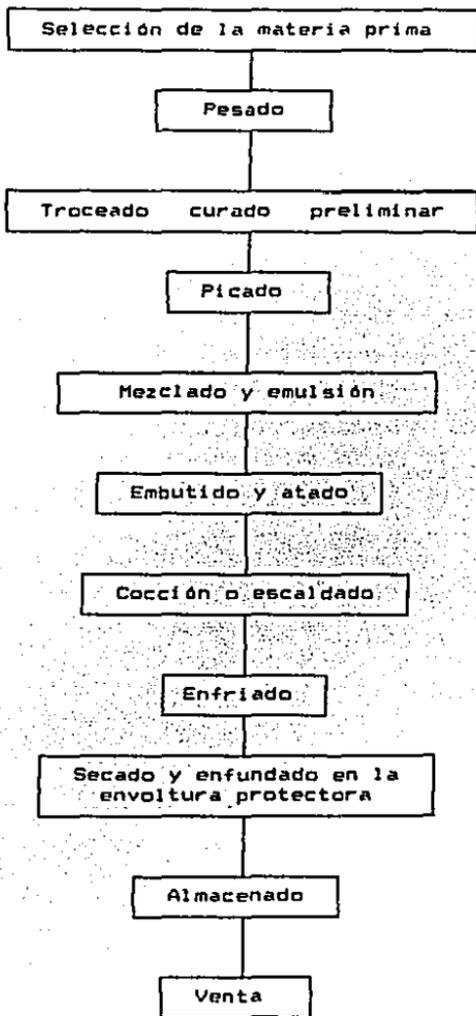
COLOR.- Característico.

OLOR .- Agradable y que no presente signos de rancidez.

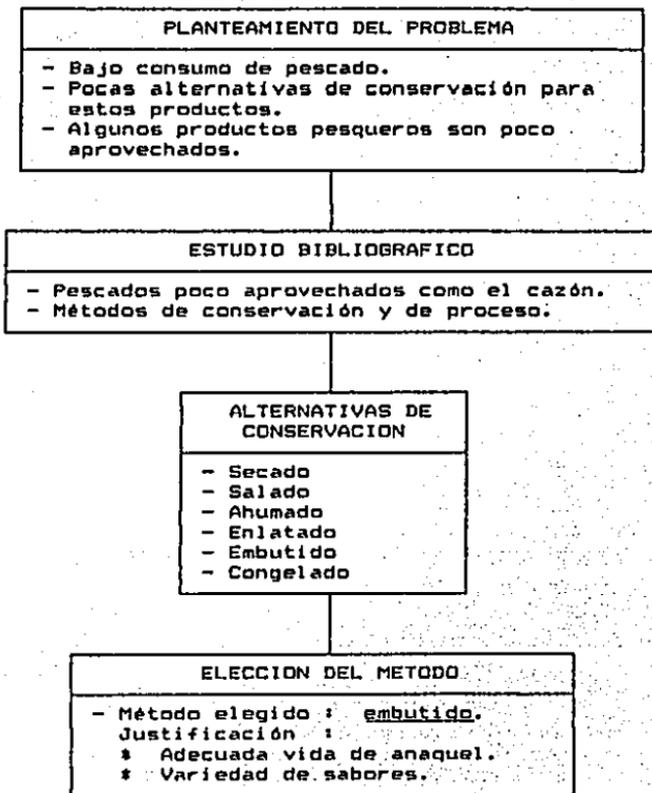
SABOR.- Agradable y no debe tener ningún sabor extraño al producto.

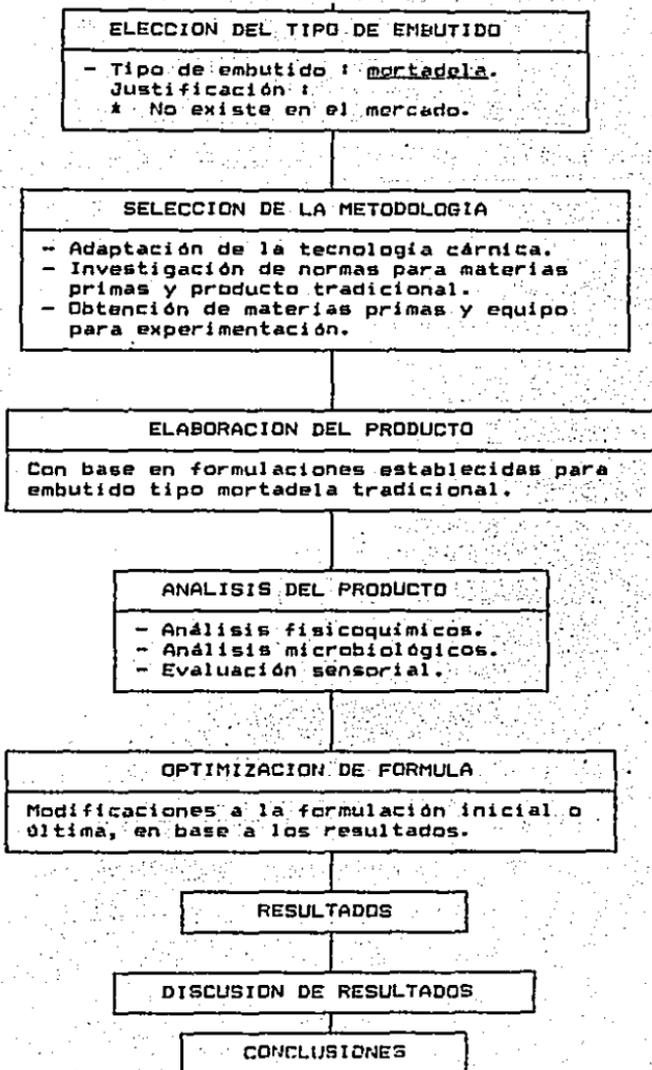
ASPECTO.- El aspecto exterior del producto debe ser el característico y no debe presentar defectos.

3.8 DIAGRAMA DE BLOQUES PARA LA ELABORACION DE UNA MORTADELA TRADICIONAL.<7>,<47>.



CAPITULO IV.
METODOLOGIA.





4.1 "CRITERIOS PARA LA SELECCION DE MATERIA PRIMA"

Lo primero que se debe hacer para elaborar un producto, es la selección de materias primas, por lo que se necesita conocer sus propiedades y normas. A continuación se listan las materias primas utilizadas, algunas notas al respecto y las normas de cada una de ellas.

MATERIAS PRIMAS

1.- Materia Prima :

Cazón del Golfo (*Rhizoprionodon terranovae*).<45>.

Comentarios :

Ya que el embutido tipo mortadela requiere de una carne joven, fresca y magra, se escogió al Cazón por tener estas características.<7>.

Norma :

<8>, <22>.

CARACTERISTICAS	REQUERIMIENTOS
-----------------	----------------

Peso	3 Kilogramos
Tamaño	90 cms, aprox.
Piel	Pigmentación brillante, con mucus acuoso transparente.

Ojos	Convexos, córnea transparente y pupila negro brillante.
Branquias	Rojo brillante y sin mucosidad.
Carne (corte a nivel del abdomen).	Translúcida, azulada, brillante; sin cambio de coloración natural.
Coloración a lo largo de la espina dorsal.	Sin coloración.
Estado de la carne	Firme y elástica; superficie lisa.
Estado de la espina dorsal.	Se rompe en lugar de desprenderse.
Estado del peritoneo.	Totalmente adherente a la carne.
Olor de branquias, piel y cavidad abdominal.	A algas marinas.

2.- Materia Prima :

Lardo de Cerdo.

Comentarios :

Este tipo de grasa sirve en los embutidos para fijar el sabor y el color, así como también contribuye a la consistencia del producto final y forma la fase discontinua de las emulsiones cárnicas.

Norma :

No existe Norma oficial para este producto; sin embargo, dada la similitud que existe entre este y la manteca de cerdo, se tomó como referencia la Norma oficial de esta última.

<27>, <14>.

CARACTERISTICAS	REQUERIMIENTOS
-----------------	----------------

Olor	Característico. No debe presentar otro tipo de olores extraños.
Apariencia	Grasa blanca y fresca.
Textura	Rígida..
Sabor	Típico. No debe presentar otro tipo de sabores extraños.

CARACTERISTICAS	ESPECIFICACIONES	
	MINIMO	MAXIMO

ACIDOS GRASOS LIBRES :

Esteárico (en %)	---	13.0
Oléico (en %)	---	0.7
Palmitico (en %)	---	28.0
Araquidónico (en %)	---	2.0
Indice de peróxidos (en meq/Kg)	---	2.0

3.- Materia Prima :

Sal.

Comentarios :

Se define como el producto constituido por un 99.0 % de cloruro de sodio básicamente, pero puede estar adicionada con yodato de sodio o potásio. Se presenta en forma de polvo blanco o cristales incoloros, transparentes, inodoros, solubles en agua y con sabor

característico. Se adiciona a los embutidos para generar sabor; influye en los procesos fisicoquímicos de la maduración y sirve como conservador al retardar el crecimiento bacteriano (agente bacteriostático).

Norma :

<2B>.

CARACTERISTICAS	ESPECIFICACIONES (base seca)	
	MINIMO	MAXIMO
Humedad a 95-105 ° C en % m / m	---	0.20
Materia insoluble en agua en % m / m	---	0.20
Cloruros como NaCl en % de m / m	98.50	---
Sulfatos como ión SO ₄ en % m / m	---	0.20
Magnesio como ión Mg en % de m / m	---	0.20
Calcio como ión Ca en % de m / m	---	0.20
Yodato de potásio en mg / Kg	15.0	30.0

4.- Materia prima :

Azúcar

Comentarios :

La norma oficial define al azúcar como el producto constituido por cristales sueltos de sacarosa.

Se utiliza en la elaboración de embutidos por las siguientes causas :

- a)-Facilita la penetración de la sal.
- b)-Proporciona tonos dorados en productos horneados y ahumados.
- c)-Mejora el sabor amargo de los nitratos.
- d)-Suañiza los tejidos de las carnes cocidas.
- e)-Sirve como fuente de energía en el metabolismo de los gérmenes de la maduración, para contribuir así a un sabor ligeramente ácido.<5>.

Norma :

<29>.

CARACTERISTICAS	REQUERIMENTOS
-----------------	---------------

Apariencia	Cristales monoclínicos, morenos.
Olor	ligero olor a melaza.
Sabor	Característico (dulce).

CARACTERISTICAS	ESPECIFICACIONES fisicoquímicas	
	MINIMO	MAXIMO

Sacarosa aparente (pol) a 293 ° K (20 ° C) min.	96.0	---
Cenizas %	----	0.70
Humedad en %	----	1.00

Granulometría:

Abertura media,mm 0.80

Coefficiente de
variación % 30.00
Factor de deterioro 0.25

Especificaciones microbiológicas :

No debe contener microorganismos patógenos, toxinas microbianas e inhibidores microbianos.

Materia extraña :

Libre de insectos, pelos y excretas de roedores así como cualquier otra materia extraña.

Contaminantes químicos :

No contener ningún contaminante químico con cantidades que puedan representar un riesgo para la salud.

5.- Materia Prima :

Sales de curado.

Comentarios :

Generalmente este tipo de sales comerciales son una mezcla de nitritos, nitratos y sal, los que tienen el siguiente efecto sobre la carne y agentes reductores.

Nitritos:

<23>.

- a)-Desarrollan color rosado.
- b)-Imparten sabor característico.
- c)-Inhiben el desarrollo de microorganismos. (Clostridium botulinum.
- d)-Evitan enranciamiento.

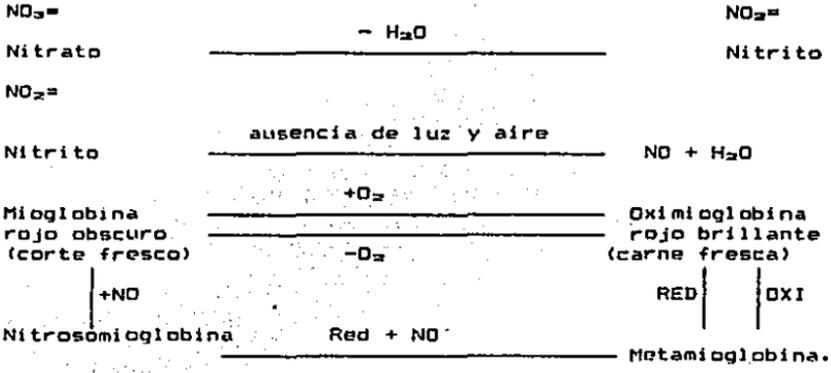
Nitratos:

- a)-Originan más nitritos, por lo que la acción del curado se prolonga.

Sali:

- a)-Deshidrata tanto a la carne como a las células de los microorganismos, por lo cual conserva a la carne.

MECANISMO DE CURADO:



Norma :

No existe Norma oficial para este producto; sin embargo, las siguientes especificaciones fueron dadas por el fabricante.

<41>.

CARACTERISTICAS	ESPECIFICACIONES fisicoquímicas	
	MINIMO	MAXIMO
Humedad	---	1.0
Tamaño (% retenido en malla 60)	---	30.0
% Nitrito	---	4.0
% Nitrato	---	2.0
% Sal	---	93.0
Color	Blanco.	
Olor	Característico.	

6.- Materia Prima :

Fosfatos

Comentarios :

Los fosfatos comerciales son mezclas de tripolifosfato de sodio, hexametafosfato de sodio, pirofosfato ácido de sodio y fosfato disódico o fosfato de sodio.

Su función es retener el agua para favorecer la emulsión.

Norma :

No existe Norma oficial para este producto; sin embargo, según la

bibliografía <41>, el nivel máximo permitido es de 0.5 % en productos terminados.

7.- Materia Prima :

Pimienta.

Comentarios :

Pimienta negra : producto obtenido a partir de la variedad Piper nigrum L. Recolectada verde y sometido a fermentación y secado para posteriormente envasarlo en recipientes sanitarios.

Pimienta blanca : obtenida a partir de la variedad Piper nigrum L. Sometida a ablandamiento (para eliminar la cascarilla), fermentación y desecación, para posteriormente envasarla en recipientes sanitarios.

Norma :

<30>.

CARACTERISTICAS	REQUERIMIENTOS PIMIENTA BLANCA
-----------------	--------------------------------

Color

a) Molida : blanco grisáceo o blanco cremoso.

CARACTERISTICAS	REQUERIMIENTOS PIMIENTA NEGRA
-----------------	-------------------------------

Color

a) Molida : gris verdoso o negruzco con manchas oscuras.

CARACTERISTICAS	REQUERIMIENTOS AMBAS PIMIENTAS
-----------------	--------------------------------

Olor	Aromático y penetrante (característico).
Sabor	Pungente característico.
Aspecto	Polvo.

CARACTERISTICAS	ESPECIFICACIONES generales	
	BLANCA	NEGRA

Humedad en % máx.	15.0	12.0
Cenizas en % máx.	3.0	7.0
Cenizas insolubles en ácido, en % máx.	0.3	1.0
Fibra cruda en % máx.	5.0	12.5
Extracto etéreo en % mín.	6.8	6.8
Aceites volátiles mg / 100 grs mín	1.0	1.5
Almidón en % mín.	52.0	30.0

Especificaciones microbiológicas :

No debe contener microorganismos patógenos, toxinas microbianas e inhibidores microbianos, ni otras sustancias tóxicas que afecten la salud.

Materias extrañas objetables :

El producto debe estar libre de fragmentos de insectos, pelos y

excretas de roedores, así como de cualquier otra materia extraña. La materia extraña originada por la misma planta, no debe exceder de 1.0 %.

Contaminantes químicos :

No debe contener ningún contaminante químico en cantidades riesgosas para la salud.

B.- Materia Prima :

Nuez moscada.

Comentarios :

Proviene de las semillas de la planta *Myristica fragans*, que se industrializan y se envasan en recipientes sanitarios y se encuentran en el comercio molidas o enteras.

Norma :

<31>.

CARACTERISTICAS	REQUERIMIENTOS
-----------------	----------------

Color	Pardo rojizo oscuro
Olor	Fuerte y aromático.
Sabor	Agradable y ligeramente amargo.
Aspecto	Característico de su presentación.

CARACTERISTICAS	ESPECIFICACIONES fisicoquimicas	
	MINIMO	MAXIMO
Humedad en %	---	8.0
Cenizas en %	---	3.0
Aceites volátiles en mg / 100 grs	7.5	---
Cenizas insolubles en ácido en %	---	0.5

Especificaciones microbiológicas :

No debe contener microorganismos patógenos, toxinas microbianas ni otras sustancias tóxicas que puedan afectar la salud del consumidor.

Materias extrañas objetables :

Libre de fragmentos de insectos, pelos y excretas de roedores. La materia extraña que proviene de la misma planta no debe exceder de 1 %.

Contaminantes químicos :

No debe contener ningún contaminante químico en cantidades riesgosas para la salud.

9.- Materia Prima :

Vinagre.

Comentarios :

Producto obtenido de la fermentación acética de líquidos alcohólicos, a determinada concentración, proveniente de jugo de frutas sanas y maduras, cereales y vinos.

Norma :

<32>.

CARACTERISTICAS	REQUERIMIENTOS
-----------------	----------------

Apariencia	Limpio, brillante, transparente y sin turbidez.
Olor	Característico.
Sabor	Característico.

CARACTERISTICAS	ESPECIFICACIONES fisicoquímicas	
	MINIMO	MAXIMO

Densidad relativa 15° C	1.013	1.025
Extracto seco en %	1.800	4.520
Cenizas en %	0.250	0.450
Acidez total en ácido acético en %.	4.000	8.000
Acidez fija en ácido acético en %.	0.060	0.410
Acidez volátil en ácido acético	3.940	7.560

10.- Materia Prima :

Ajo deshidratado.

Producto obtenido de la fermentación acética de líquidos alcohólicos, a determinada concentración, proveniente de jugo de frutas sanas y maduras, cereales y vinos.

Norma :

<32>.

CARACTERISTICAS	REQUERIMIENTOS
-----------------	----------------

Apariencia	Limpio, brillante, transparente y sin turbidez.
Olor	Característico.
Sabor	Característico.

CARACTERISTICAS	ESPECIFICACIONES fisicoquímicas	
	MINIMO	MAXIMO

Densidad relativa 15° C	1.013	1.025
Extracto seco en %	1.800	4.520
Cenizas en %	0.250	0.450
Acidez total en ácido acético en %.	4.000	8.000
Acidez fija en ácido acético en %.	0.060	0.410
Acidez volátil en ácido acético	3.940	7.560

10.- Materia Prima :

Ajo deshidratado.

Comentarios :

Debe estar sano, libre de tierra, piel, tallo y raíz. El producto se obtiene por eliminación parcial del agua.

Norma :

<33>.

CARACTERISTICAS	REQUERIMIENTOS
-----------------	----------------

Color	Entre blanco y amarillo y libre de partículas quemadas, tostadas y cocidas.
Olor	Característico, picante.
Sabor	Característico, picante.

CARACTERISTICAS	ESPECIFICACIONES fisicoquímicas	
	MINIMO	MAXIMO

Humedad en %	---	6.0
Cenizas totales en % en base seca.	---	5.0
Cenizas insolubles en ácido (base seca) en %	---	0.5
Fibra cruda en %	---	17.0
Proteínas en %	15.0	---
Partículas negras en %	---	0.01

Especificaciones microbiológicas :

Cuenta de mesofilicos aerobios	200,000	col/g máx.
Organismos coliformes	200	col/g máx.
Hongos y levaduras	500	col/g máx.
<u>Staphilococcus aureus</u>	negativo	
<u>Salmonella</u>	negativo	
<u>Escherichia coli</u>	negativo	

Materias extrañas objetables :

Libre de fragmentos de insectos, pelos y excretas de roedores.

También debe estar libre de enmohecimiento. La materia extraña que proviene de la misma planta no debe exceder de 0.5 %.

Contaminantes químicos :

Aditivos blanqueadores	0.04	% máx.
Sulfito de sodio	0.035	% máx.

11.- Materia Prima :

Acido cítrico.

Comentarios :

Producto que se obtiene a partir del citrato de calcio, del jugo del limón, por fermentación o en forma sintética.

Norma :

<34>.

CARACTERISTICAS	ESPECIFICACIONES fisicoquímicas	
	MINIMO	MAXIMO

Acido cítrico en % 98.0

Residuo por incineración en % 0.3

Insoluble en agua en %	0.2
Sulfatos en % como SO ₄ .	0.2
Metales pesados en plomo en %.	0.002
Hierro en Fe en %	0.02
Fosfatos en % como PO ₄ .	0.005
Oxalatos en % como H ₂ C ₂ O ₄ .	0.5

12.-MATERIA PRIMA:

Ascorbato sódico:

COMENTARIOS.

Sirve como antioxidante, pero lo más importante es que inhibe la formación de nitrosaminas. Para estos efectos se recomienda usar un 0.05% <19>, <21>, <23>, <39>, <40>.

Norma:

No existe Norma oficial para este producto; sin embargo, según la bibliografía <12>, las especificaciones son :

CARACTERISTICAS	ESPECIFICACIONES fisicoquímicas	
	MINIMO	MAXIMO

Apariencia	Sólidos blancos o casi blancos, cristalinos.
Olor	Inodoro.
Solubilidad	En agua.

Peso molecular	198,11.
pH en sol al 10 %	6.0 - 7.5.
Arsénico	No más de 3 mg/Kg.
Plomo	No más de 10 mg/Kg.

13.- MATERIA PRIMA :

Chiles frescos (cascabel, de árbol, chilpotle y ancho).

COMENTARIOS :

Aportan sabor y color al embutido.

Norma :

No existe Norma oficial para estos productos.

14.- MATERIA PRIMA :

Mezcla de colorantes artificiales :

rojo # 5 , amarillo # 5 y # 6.

COMENTARIOS :

Utilizados para modificar la apariencia visual del producto terminado.

Todos los colorantes utilizados en este estudio están autorizados por la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

Norma :

<35>.

Rojo # 5.- Su nombre químico es : sal disódica del ácido 2-(4-sulfo-naftilazo)--naftol-4-sulfónico.

ESPECIFICACIONES.

CARACTERISTICAS	ESPECIFICACIONES	
	MINIMO	MAXIMO
Concentración	85 %	
Material volátil a 135° C		10.0 %
Material insoluble en agua.		1.0 %
Extractos etéreos		0.5 %
Oxidos mixtos		1.0 %
Metales pesados (Pb)	Trazas	
Colorantes subsidiarios		4.0 %
Cloruros y sulfatos de sodio		5.0 %

Norma :

<36>.

Amarillo # 5.- Su nombre químico es: sal trisódica del ácido 4-para-Sulfobencen-azo-1-para-sulfo-fenil-5-hidroxi-pirazol-3-carboxílico.

ESPECIFICACIONES.

CARACTERISTICAS	ESPECIFICACIONES	
	MINIMO	MAXIMO
Material volátil a 135° C		10.0 %
Material insoluble en agua.		0.5 %
Extractos etéreos		0.3 %
Oxidos mixtos		1.0 %
Metales pesados (Pb)	Trazas	
Colorantes subsidiarios		3.0 %
Cloruros y sulfatos de sodio		5.0 %
Acido p-Sulfónico de la Fenilhidracina		0.1 %

Norma :

<37>.

Amarillo # 6 .- Su nombre químico es: sal disódica del ácido 1-parasulfo-fenilazo-2-naftol-6-sulfónico.

ESPECIFICACIONES.

CARACTERISTICAS	ESPECIFICACIONES	
	MINIMO	MAXIMO

Concentración

85 %

Material volátil a 135 C

10 %

Material insoluble

en agua.	0.5 %
Extractos etéreos	0.2 %
Oxidos mixtos	1.0 %
Metales pesados (Pb)	Trazas
Colorantes subsidiarios	5.0 %
Cloruros y sulfatos de sodio	5.0 %

MATERIAL DE EMPAQUE.

Para embutir la mortadela, se utilizó una funda elaborada de fibras de celulosa resistente y, para el amarre, hilo de cáñamo.

4.2 RECURSOS MATERIALES.

La materia prima fundamental, o sea, el pescado fresco (cazón) se adquirió en el Mercado de la Viga, con la asesoría y orientación de los comerciantes acerca de su procedencia, la que fué en todos los casos estudiados del Golfo de México.

Las demás materias primas se obtuvieron de los siguientes establecimientos :

- Espicias y condimentos Stange-Pesa S.A. de C.V.
- Colorantes artificiales Delman S.A. de C.V.
- Lardo de cerdo Rastro Ferrería.
- Azúcar morena Azúcar S.A.

Sal yodatada Sales del Itsmo S.A.
Chiles enteros Mercados de la Ciudad
de México.
Vinagre Provisa.

El producto fué elaborado en el Instituto de Especialidades Alimentarias; posteriormente los análisis fisicoquímicos y microbiológicos se realizaron en el Instituto Mexicano de Investigaciones Tecnológicas (IMIT A.C.) y la evaluación sensorial se llevo a cabo en una salchichonera de la Ciudad de México.

EQUIPO UTILIZADO .

Para la realización de este trabajo se necesitó el siguiente equipo :

Balanza granataria marca: Ohaus.

Cortadora cutter marca : Hobart.

Molino de carnes marca : Hobart.

Discos de molienda 0.8 cm de diámetro en sus orificios de corte y aditamentos y cuchilla de doble corte.

Embutidora marca : Vogt.

Termómetro para carnes marca Koch.

Vaporera.

Estufa de cocina con horno.

Autoclave para esterilizar medios de cultivo.

Balanza analítica.

Cajas de Petri.

Estufa de vacío.

Crisoles.

Equipo Soxhlet para determinación de grasa.

Equipo Kjeldhal para determinación de proteínas marca: Craft modelo K-160 y K-180.

Mufla.

Mechero Bunsen.

Estufa para incubación.

Matraces Earlenmeyer de 100 ml.

Pipetas graduadas de 1 ml.

Potenciómetro.

4.3 METODO EXPERIMENTAL .

DISEÑO EXPERIMENTAL PARA LA ELABORACION DE UN EMBUTIDO TIPO

MORTADELA A PARTIR DE CARNE DE CAZON

Tomando como base el proceso de una mortadela convencional se diseñó el siguiente proceso :

a)- Adquisición del cazón.

El cazón debe adquirirse en estado fresco y debe también constatarse que el peso sea como máximo 3 Kg, porque entre

más grande se encuentra el animal, más fibrosa es su carne.

b)- Transporte en hielo.

Del lugar donde se compra el cazón al lugar donde será procesado, debe transportarse en recipientes con hielo potable para evitar así su descomposición.

c)- Tratado con vapor.

Debe tratarse al pescado con vapor de agua para eliminar parcialmente el olor generado por compuestos amínicos, ya que estos son solubles en agua.

d)- Fileteado.

Se realiza en forma manual para eliminar piel, huesos, cabeza, cola y aletas.

e)- Reposo con Ácido cítrico.

Como complemento de la etapa (c), se unta al cazón con ácido cítrico y se deja reposar por un lapso de 1 Hr.

Esto tiene la función de terminar de eliminar el olor, impartir sabor agradable y bajar el pH al producto terminado para su mejor conservación.

f)- Molienda.

De carne de cazón y grasa de cerdo.

g)- Emulsificado.

A la mezcla de grasa y carne se le añade 1/2 de la cantidad total de hielo y 1/2 de la de fosfatos; se agrega sal, sal de cura y todo esto se mezcla en el cutter por 3 minutos; posteriormente se agregan las especias (previamente tratadas con luz ultravioleta durante 12 hrs. para prevenir contaminaciones al producto terminado); por último se agrega

lo que resta de hielo y fosfatos, manteniendo la pasta a una temperatura de 5 ° C con tres minutos de agitación.

h)- Embutido.

La pasta se embute en una funda para mortadela con una máquina embutidora. La funda se ata con hilo de cáñamo.

i)- Cocimiento.

El Producto se cuece en baño maria hasta alcanzar una temperatura interna de 68 ° C.

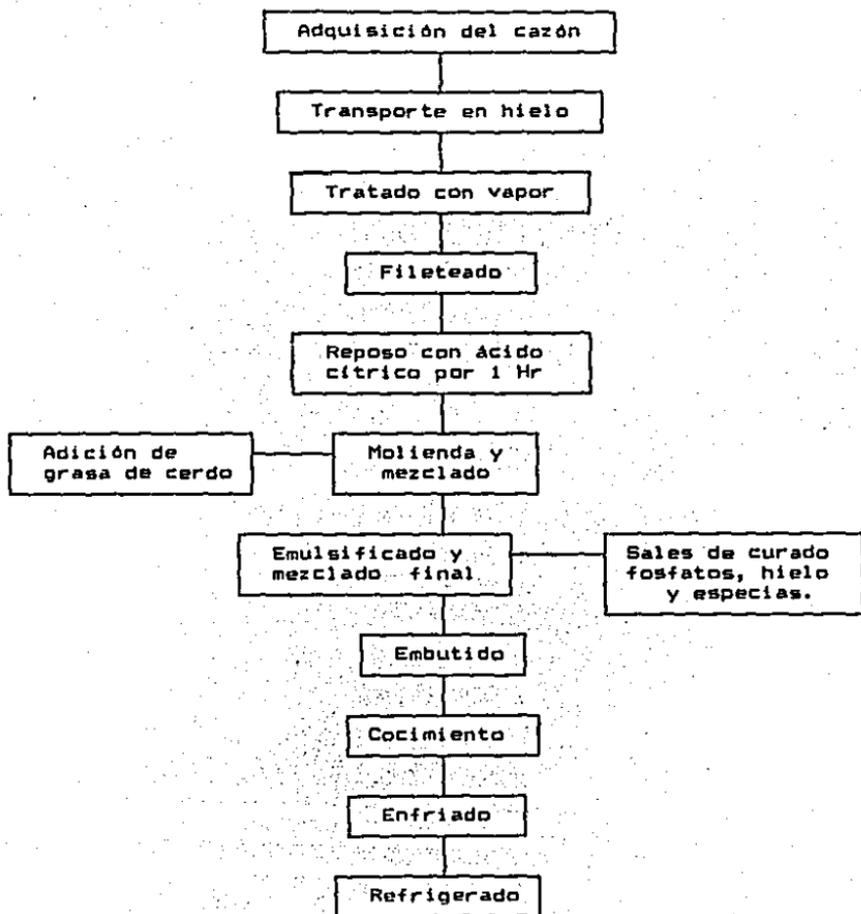
j)- Enfriamiento.

Una vez cocido el producto, se enfría en agua tibia.

k)- Refrigeración.

Para poder conservar el producto "mortadela", se refrigera a una temperatura que oscila entre 0° y 5° C. <17>.

4.4 DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO



4.5 FORMULAS UTILIZADAS PARA LA ELABORACION DEL PRODUCTO.

Se elaboraron diez formulaciones y se calificaron características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales, de las cuales dos cumplieron con los objetivos de esta investigación. Estas formulaciones se presentan a continuación <4B>.

* Cantidades expresadas en gr por Kg de producto.

INGREDIENTES	MORTADELA ENCHILADA	MORTADELA NO ENCHILADA
Cazón	722.70	781.60
Lardo de cerdo	108.40	117.24
Sal	18.80	20.32
Azúcar	12.52	13.55
Pimienta blanca	0.72	0.78
Pimienta negra	0.72	0.78
Cura premier	2.46	2.66
Fosfatos	2.46	2.66
Nuez moscada	0.24	0.26
Ac. cítrico	2.17	2.34
Vinagre	12.04	13.02
Hielo	40.90	44.30
Chile ancho	60.72	0.00
Chile de árbol	3.37	0.00
Chile chilpotle	1.90	0.00
Chile cascabel	1.45	0.00
Ajo deshidratado	7.90	0.00
Ascorbato de sodio	0.46	0.50
Mezcla de colorante rojo cereza, amarillo naranja.	0.00	0.10

4.6 FASE DE EXPERIMENTACION DE LABORATORIO.

METODOS ANALITICOS:

ANALISIS FISICOQUIMICOS

Los métodos que se aplicaron al producto fueron los siguientes:

a)- DETERMINACION DE PROTEINAS.- Es una de las determinaciones más importantes, pues en los objetivos a corto plazo de esta investigación, se pretende elaborar un producto con alto valor proteínico.

Para esta determinación se aplicó el método Kjeldhal recomendado por el Manual de Técnicas de Laboratorio para el Análisis de los Alimentos y por A.O.A.C. <2>, <6>.

Este método sirve para determinar el contenido de materia nitrogenada y no solo proteína, por lo que es necesario multiplicar por el factor 6.25, para conocer así el % real de proteína en el producto (mortadela de cazón).

b)- DETERMINACION DE HUMEDAD.- Es importante este tipo de determinación por ser el agua el elemento más abundante en la carne de pescado, por otro lado también existe en la mortadela ya elaborada, pues se añade hielo para formar la emulsión, y se retiene gracias a los fosfatos.

Para dicha determinación se aplicó el método de deshidratación por estufa recomendado por el Manual de Técnicas de Laboratorio para el Análisis de los Alimentos y por A.O.A.C.

<2>, <6>.

c)-DETERMINACION DE GRASA.- Aquí determinamos la grasa proveniente del lardo de cerdo, ya que el ca \tilde{z} on solo contiene un 2% .En nuestro caso se consideró indispensable añadir grasa de cerdo por las siguientes razones:

1.- Para formar la emulsión.

2.- Por que según Burr, este tipo de grasa suministra al organismo humano ácidos grasos insaturados como el linoleico y araquidónico indispensables para la salud, pues el organismo no los puede formar, y las demás carnes los contiene en menor cantidad.

Para esta determinación se utilizó el método de extracción Soxhlet, recomendado por el Manual de técnicas de laboratorio para el análisis de los alimentos y por el A.O.A.C. .

<2>, <6>.

d)-DETERMINACION DE CENIZAS.- Esta determinación sirve para conocer la existencia de adulterantes en la muestra calcinada tales como almidones, féculas y antisépticos (ácido benzoico, ácido bórico, boratos etc.).

El método utilizado es el de incineración sencilla recomendado por el manual de técnicas de laboratorio para el análisis de alimentos y A.O.A.C. <2>, <6>.

e)-DETERMINACION DE NITRITOS.- Esta determinación se utiliza para conocer la concentración de NO_2 en embutidos, ya que no debe

pasar de 200 p.p.m. según lo recomendado por la norma oficial NDM-F-202 <26> .

Para esta determinación se utilizó el método recomendado por el Manual de Técnicas de Laboratorio para el Análisis de Alimentos <6>.

f)-DETERMINACION DE pH.- Es muy importante esta determinación, ya que sabemos que para ser comestible una carne necesita estar en pH ácido, pues es más difícil el crecimiento de microorganismos aquí.

Para esta determinación se uso el método propuesto por el Manual de Técnicas de Laboratorio para el Análisis de Alimentos <6>.

ANALISIS MICROBIOLOGICOS.

<26>, <44>.

a)-CUENTA DE BACTERIAS MESOFILICAS AEROBIAS.- Este método nos indica el estado microbiológico de nuestro alimento (embutido tipo mortadela a partir de carne de cazón), nos dice que tan contaminada esta nuestra materia prima. Un elevado recuento predice la posibilidad de descomposición. (por lo que no debe pasar de 500 000 col/ gr. según la norma oficial para mortadela).

Para realizar esta prueba se siguió el método recomendado por la Subsecretaría de Salubridad. <9>.

- b)-DETERMINACION DE ORGANISMOS COLIFORMES.- A este grupo pertenecen microorganismos que habitan en el intestino, suelo y agua por lo que nos indican contaminación por un mal proceso o un estado sanitario poco satisfactorio. Por lo que es importante su determinación y para ello se siguió el método recomendado por la Subsecretaría de Salubridad <9>.
- c)-DETERMINACION DE ESTAFILOCOCOS.- La presencia de Estafilococos en los alimentos indica una mala manipulación, ya que el Staphilococcus aureus puede provenir de la piel, boca o nariz de las personas que manejan el alimento. Para su determinación se utilizó el método recomendado por la Secretaría de Salubridad <9>.
- d)-DETERMINACION DE SALMONELLA Y SHIGELLA.- La presencia de estas especies indica mala higiene en utensilios y personas que trabajan con los alimentos, pues habitan en el intestino de animales y personas y también pueden provenir del alimento original. Su presencia produce fiebres entéricas, disenteria y Gastroenteritis a las personas que ingieran el alimento contaminado. Por lo que es indispensable esta determinación, y para ello se siguió el método recomendado por la Secretaría de Salubridad <9>.

4.7 METODO DE EVALUACION SENSORIAL.

EVALUACION SENSORIAL.

Esta prueba sirve para conocer la aceptación que tiene un nuevo producto, entre los consumidores en nuestro caso "Embutido tipo mortadela a partir de carne de cazón". Para lo que se escogió una muestra representativa de 21 amas de casa de nivel económico medio, seleccionadas al azar en una salchichonería.

El procedimiento consistió en darles a probar dos productos elaborados con formulaciones semejantes. El primero fué un embutido tipo mortadela enchilado denominado ML - 323, y el segundo fué un embutido tipo mortadela con coloración rasada denominada JA - 789. Se pidió a las participantes que llenaran un cuestionario y una hoja de calificaciones con escala hedónica (9 puntos) para calificar los parámetros de apariencia, sabor, color, olor y textura. Dichas hojas se presentan a continuación.

INSTRUCCIONES.

Se le presentarán dos muestras diferentes cada una identificada con su respectiva clave, examine por favor cada una de ellas y marque con una cruz la calificación que le daría en apariencia, sabor, color, olor y textura, de acuerdo a la escala que se muestra en la tarjeta.

NOTA: Al probar las muestras tome entre cada una un poco de agua

simple.

TARJETA DE ESCALA HEDONICA.

- 1.- Me disgusta extremadamente.
- 2.- Me disgusta mucho.
- 3.- Me disgusta moderadamente.
- 4.- Me disgusta ligeramente.
- 5.- No me gusta, ni me disgusta.
- 6.- Me gusta ligeramente.
- 7.- Me gusta moderadamente.
- 8.- Me gusta mucho.
- 9.- Me gusta en extremo.

CALIFICACIONES .

Apariencia:

ML - 323

1 2 3 4 5 6 7 8 9

JA - 789

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Sabor:

ML - 323

1 2 3 4 5 6 7 8 9

JA - 789

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Color:

ML - 323

1 2 3 4 5 6 7 8 9

JA - 789

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Olor:

ML - 323

1 2 3 4 5 6 7 8 9

JA - 789

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Textura:

ML - 323

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

JA - 789

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

4.8 METODO ESTADISTICO .

Estos resultados se evaluaron estadísticamente aplicando el método " t - student " que nos sirve para establecer si hay diferencia de preferencia entre las dos mortadelas. (Ver fórmulas en anexo 2) <25>.

4.9 PRUEBA DE ESTABILIDAD SENSORIAL.

Esta prueba sirve para conocer el tiempo máximo que durará el producto. Basado principalmente en el fenómeno de deshidratación, ya que al perder agua el producto pierde apariencia, sabor y textura por lo el producto será fácilmente rechazado. .

Esta prueba consistió en mantener el producto en refrigeración por 4 semanas, cada semana se determinó humedad, y se observaron las características sensoriales.

CAPITULO V:

RESULTADOS ANALITICOS

RESULTADOS FISICOQUIMICOS:
(Hechos por duplicado).

TIPO DE ANALISIS	MORTADELA ENCHILADA	MORTADELA NO ENCHILADA	NORMA OFICIAL
Proteinas	20.00 %	21.10 %	14 % min.
Humedad	55.39 %	57.83 %	60 % máx.
Grasa	22.20 %	20.20 %	25 % máx.
Cenizas	4.17 %	3.92 %	---
Nitritos	150 p.p.m	150 p.p.m	200 p.p.m.
pH final	4.80	4.81	---

RESULTADOS DE ANALISIS MICROBIOLÓGICOS:
(Hechos por duplicado).

TIPO DE ANALISIS	MORTADELA ENCHILADA	MORTADELA NO ENCHILADA	NORMA OFICIAL
Cuenta en placa de bacterias mesófilas aeróbicas (Col / gr)	9,800	5,600	---
Determinación de organismos coliformes	negativo	negativo	negativo
Determinación de la presencia de salmonella	negativo	negativo	negativo
Cuenta de <u>Staphylococcus aureus</u>	negativo	negativo	negativo

RESULTADOS DE EVALUACION SENSORIAL

APARIENCIA		SABOR		COLOR		OLOR		TEXTURA	
ML-323	JA-789	ML-323	JA-789	ML-323	JA-789	ML-323	JA-789	ML-323	JA-789
5	5	8	7	8	7	8	5	6	6
3	7	8	8	8	7	7	8	7	8
7	7	7	7	9	7	8	7	8	7
5	9	5	9	5	9	5	9	7	7
9	8	9	8	9	8	9	8	8	7
3	6	9	5	9	9	9	9	8	8
5	6	5	5	6	5	6	6	7	7
7	8	7	8	6	8	7	7	7	7
8	7	8	7	8	8	8	7	7	7
9	6	9	6	9	7	8	8	8	8
9	8	9	7	9	7	9	8	8	7
8	8	9	9	8	8	9	9	8	7
5	6	6	7	5	7	6	5	7	7
8	9	8	6	9	9	5	6	9	9
6	7	7	5	6	7	6	6	9	9
5	7	6	9	6	8	9	8	8	9
6	6	6	6	6	6	7	6	8	7
7	5	6	5	8	5	7	5	6	7
7	8	7	8	5	7	5	5	9	8
7	7	7	6	5	5	6	6	9	8
5	7	6	7	7	5	7	8	6	5

ESTADISTICA DE LA
EVALUACION SENSORIAL

"t DE STUDENT"

TABLA DE FRECUENCIAS

APARIENCIA		SABOR		COLOR		OLOR		TEXTURA	
ML-323	JA-789	ML-323	JA-789	ML-323	JA-789	ML-323	JA-789	ML-323	JA-789
X	F	X	F	X	F	X	F	X	F
5	6	5	2	5	4	5	3	5	0
6	2	6	5	6	5	6	4	6	3
7	5	7	7	7	6	7	5	7	6
8	5	8	5	8	4	8	6	8	3
9	3	9	2	9	5	9	3	9	4

TABLA DE RESULTADOS ESTADISTICOS

ANALISIS ESTADISTICO	APARIENCIA		SABOR		COLOR		OLOR		TEXTURA	
	ML-323	JA-789	ML-323	JA-789	ML-323	JA-789	ML-323	JA-789	ML-323	JA-789
X	6.85	7.00	7.23	6.90	7.14	7.09	7.19	7.00	7.61	7.38
S	1.45	1.14	1.33	1.33	1.52	1.30	1.40	1.34	0.97	0.97
SX	2.12	1.30	1.76	1.79	2.32	1.69	1.96	1.80	0.94	0.94
f	-0.0214		0.0444		0.00704		0.0274		0.0366	

RESULTADOS DE ESTABILIDAD SENSORIAL.

SEMANA:	DETERMINACION DE HUMEDAD EN %	
	MORTADELA ENCHILADA	MORTADELA NO ENCHILADA
PRIMERA.	55.39	57.83
SEGUNDA.	50.65	53.02
TERCERA.	46.60	48.82
CUARTA.	42.80	45.14

PRIMERA SEMANA:	CARACTERISTICAS SENSORIALES.	
	MORTADELA ENCHILADA	MORTADELA NO ENCHILADA
APARIENCIA	ORIGINAL	ORIGINAL
SABOR	ORIGINAL	ORIGINAL
COLOR	ORIGINAL	ORIGINAL
OLOR	ORIGINAL	ORIGINAL
TEXTURA	ORIGINAL	ORIGINAL

SEGUNDA SEMANA:	CARACTERISTICAS SENSORIALES.	
	MORTADELA ENCHILADA	MORTADELA NO ENCHILADA
APARIENCIA	S. C. A.	S. C. A.
SABOR	S. C. A.	S. C. A.
COLOR	S. C. A.	S. C. A.
OLOR	S. C. A.	S. C. A.
TEXTURA	S. C. A.	S. C. A.

TERCERA SEMANA:	CARACTERISTICAS SENSORIALES.	
	MORTADELA ENCHILADA	MORTADELA NO ENCHILADA,
APARIENCIA	S.C.A.	S.C.A.
SABOR	S.C.A.	S.C.A.
COLOR	S.C.A.	S.C.A.
OLOR	S.C.A.	S.C.A.
TEXTURA	S.C.A.	S.C.A.

CUARTA SEMANA:	CARACTERISTICAS SENSORIALES.	
	MORTADELA ENCHILADA	MORTADELA NO ENCHILADA
APARIENCIA	L.R.	L.R.
SABOR	L.S.	L.S.
COLOR	S.C.A.	S.C.A.
OLOR	L.D.	L.D.
TEXTURA	L.Du.	L.Du.

ABREVIATURAS:

- S.C.A. SIN CAMBIO APARENTE.
- L.R. LIGERAMENTE RESECA.
- L.S. LIGERAMENTE SALADA.
- L.D. LIGERAMENTE DESAGRADABLE.
- L.Du. LIGERAMENTE DURA.

Por las características presentadas en la cuarta semana se consideró el final de dicha prueba.

CAPITULO VI:

DISCUSION DE RESULTADOS:.

Se elaboraron varias mortadelas con el fin de optimizar una formulación, con objeto de agradar al consumidor, llegando así a las dos formulaciones que aparecen en el capítulo IV y de acuerdo a los resultados obtenidos en el capítulo anterior podemos decir lo siguiente:

- 1.- Los resultados Bromatológicos de los dos embutidos en estudio concuerdan con lo recomendado por la norma oficial NDM-F-202-1971.
- 2.- Como podemos apreciar en el capítulo de resultados, la determinación de organismos coliformes, la presencia de Salmonella y la cuenta de Staphylococcus aureus, resultaron negativos, lo que es indicativo de una buena manipulación de los productos; por lo tanto se cumple así con las normas oficiales.
- 3.- Para la evaluación sensorial se escogió al azar un grupo de 21 personas en una salchichonera, todas amas de casa de nivel económico medio. Se les ofreció dos formulaciones de embutido tipo mortadela a partir de carne de Cazón para calificarlas. En las primeras pruebas las calificaciones

fueron bajas sobre todo en los atributos de olor y color, por lo que se hicieron nuevas formulaciones. Se evaluaron en cada una aspectos físico-químicos, microbiológicos y sensoriales hasta eliminar por completo el olor. Fué necesario someter al cazón a un tratamiento previo con vapor de agua (ya que las aminas que originan el mal olor son solubles en vapor de agua) y posteriormente se trataron los filetes con ácido cítrico para protegerlo de la oxidación y crecimiento bacteriano por la disminución del pH .

En cuanto a la apariencia se observó que el embutido enchilado no agrada tanto como el no enchilado que tiene un color salmón producido por la mezcla de colorantes artificiales permitidos por la SECOFI (amarillo #5 y #6 y rojo #5).

En la tabla de Resultados de Evaluación Sensorial , se manejó la escala hedónica del 1-9 y se observó que la calificación menor fué de 5 y la mayor de 9, donde se indica en forma general que los productos tienen buena aceptación. Sin embargo se compararon cada una de las características de estos embutidos por el método de prueba de hipótesis estadística sobre diferencia de medias basado en la distribución " t de student " para muestras pequeñas (menores de 30 observaciones). En todos los casos con excepción de la apariencia los valores críticos cayeron dentro de la región de aceptación de la hipótesis nula que correspondió al mayor grado de aceptación del consumidor por el embutido enchilado.

CAPITULO VII.

CONCLUSIONES:
Y RECOMENDACIONES

- 1.- Los objetivos a corto plazo se cumplieron. Al comparar las tablas de resultados microbiológicos y fisicoquímicos contra los requerimientos estipulados por la Norma Oficial NOM-F-202 para mortadela, se observa que ambos embutidos están dentro de especificaciones.

Con base en los resultados de aceptación obtenidos en la evaluación sensorial, (nivel de 7 que significa "gusta moderadamente"), se asume haber logrado diseñar la formulación óptima para el embutido cocido a partir de cazón, debido a que no existe producto similar en el mercado Mexicano que pueda usarse como referencia.

Con base en los resultados bromatológicos, se observa que el nivel de proteínas obtenido, sobrepasó al requerimiento mínimo que establece la Norma NOM-F-202.

Se logró determinar el lapso de tiempo en el cual estos embutidos muestran estabilidad sensorial; dicho lapso es de tres semanas y es más amplio que el que corresponde al pescado fresco refrigerado.

2.- Como se muestra en los resultados de evaluación sensorial y en el estudio estadístico, el embutido de mayor aceptación es la mortadela enchilada. Es posible atribuir dicha preferencia al gusto del mexicano por el chile.

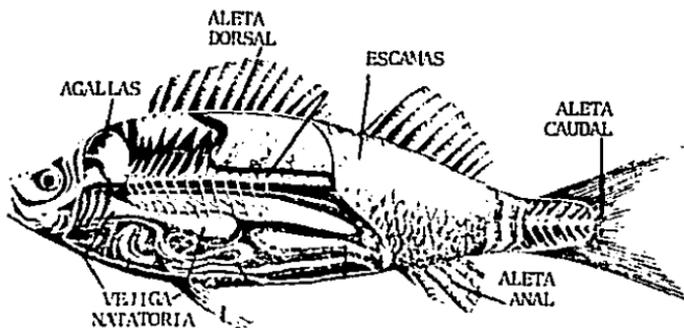
3.- Se cumplió con los objetivos a largo plazo de nuestro estudio, dados los resultados de aceptación obtenidos en la evaluación sensorial. La apariencia del embutido enchilado no originó mayor aceptación que la del colorido, lo que deberá tomarse en cuenta para futuras formulaciones.

4.- Para obtener un producto más fresco y de menor costo se recomienda la elaboración de este directamente en la costa. Ya que el Cazón utilizado en la presente investigación proviene del Golfo de México, se indagaron los precios de venta en el Puerto de Veracruz y en México D.F., vigentes en noviembre de 1987 .

En Veracruz, el precio pagado a los pescadores es de \$ 2,300.00 por Kg de Cazón entero, a diferencia de lo pagado en el Mercado de "La Viga", en México D.F., que es de \$ 4,500.00 por Kg. del mismo.

ANEXO 1

ANATOMIA DE LOS PECES



ANEXO 2

FORMULAS ESTADISTICAS.

1.- Media :

$$\bar{x} = \frac{\sum x_k f_k}{\sum f_k}$$

2.- Desviación estándar :

$$s = \left[\frac{\sum f (x_k - \bar{x})^2}{n} \right]^{1/2}$$

3.- Varianza :

$$S_k^2 = \frac{\sum (x_k - \bar{x})^2 f_k}{n-1}$$

4.- t - Student :

$$t = \frac{x - y}{\left[(n_x - 1) S_{kx}^2 + (n_y - 1) S_{ky}^2 \right]^{1/2}}$$

5.- Hipótesis :

a) Alternativa :

$$H_a = \mu_1 - \mu_2 > 0$$

b) Nula :

$$H_0 = \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$\alpha = 0.05$$

$$g_l = 21 + 21 - 2 = 40$$

$$t_{0.975}(40) = \pm 1.68$$

Nomenclatura.

x :	Media.
f :	Frecuencia.
n :	Número total de elementos.
x :	Desviación de cada número.
Sx :	Varianza.
S :	Desviación estándar.
g_l :	Grados de libertad.
t :	t de student.

TABLA COMPARATIVA DE DIFERENTES ESPECIES DE PESCADO

ALIMENTO	PORCION COMESTIBLE	ENERGIA	PROTEINA	GRASA	CARBOHIDRATOS
		Kcal	gr	gr	gr
CAZON	1.00	106	24.5	0.2	0.0
MOJARRA	0.50	106	19.2	2.7	0.0
BAGRE	0.51	233	17.6	16.8	1.5
BONITO	0.51	138	23.5	4.2	0.0
GUACHIN.	0.51	91	20.1	0.6	0.0
LISA	0.51	98	20.6	1.1	0.0
ROBALO	0.51	94	20.0	1.0	0.0
SIERRA	0.75	118	19.4	3.4	1.1
TRUCHA	0.46	87	18.2	1.0	0.0

TABLA COMPARATIVA DE DIFERENTES ALIMENTOS

ALIMENTO	PORCION	ENERGIA	PROTEINA	GRASA	CARBOHIDRATOS
	COMESTIBLE	Kcal	gr	gr	gr
POLLO	0.56	170	18.2	10.2	0.0
CERDO S/HUESO	0.86	194	17.5	13.2	0.0
CARNE DE RES MAGRA	0.95	113	21.4	2.4	0.0
CONEJO	0.80	159	20.4	8.0	0.0
CAZON FILETE	1.00	106	24.5	0.2	0.0

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Anuario Estadístico de Pesca. Secretaría de Pesca. 1984.
- 2.- A.O.A.C. "Official Methods of Analysis". 12 ed., Washington, D.C.
- 3.- Casasa García Adriana. "Modificación del método de Valle-Nickerson en la preparación de pasteles de pescado salado". Tesis 1977.
- 4.- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. "Alimentos del Mar". Información Científica y Tecnológica. 1º de mayo 1981. vol 3 Num. 44 pág. 4.
- 5.- Coretti, K., "Embutidos: Elaboración y Defectos". Zaragoza, España. Ed. Acribia, 1971.
- 6.- Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos. "Análisis de Alimentos". División de Nutrición Experimental y Ciencia de los Alimentos: publicación L-63: México, 1984; pp.13 y ss.
- 7.- Dirección General de Publicaciones y Bibliotecas de la Secretaría de Educación Pública y Editorial Trillas. "Elaboración de Productos Cárnicos". Manuales para educación agropecuaria: área: Industrias Rurales. México, 1982.
- 8.- Dirección General de Control de Alimentos, Bebidas y Medicamentos "Proyecto de Normas Microbiológicas y Químicas para el Control Sanitario del Agua, Bebidas y Alimentos". Secretaría de Salubridad y Asistencia, México. D.F., 1974.
- 9.- Dirección General de Laboratorio de Salud Pública, "Técnicas Generales para Análisis Microbiológicos de Alimentos". México 1978.
- 10.- Encuesta Industrial Mensual. Secretaría de Programación y Presupuesto. 1985.
- 11.- Esain, E., "Tecnología Práctica de la Carne". Zaragoza, España. Ed. Acribia, 1973.
- 12.- F.A.O.: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. "Normas de Identidad y de Pureza para los Aditivos Alimentarios". vol 1, Roma 1963.
- 13.- F.A.O.: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. "Código de Prácticas para el Pescado Fresco". Roma, 1971.
- 14.- Forrest, J.C. y Aberle E.D. "Fundamentos de la Ciencia de la

- Carne". Zaragoza, España. Ed. Acribia, 1979.
- 15.- Griffin, Jane. "Pescados y Mariscos". Enciclopedia Salvat de la Salud. Salvat S.A. Pamplona 1980.
 - 16.- Hernández, M., Chávez, A. y Bourges, H. "Tablas de Valor Nutritivo de los Alimentos Mexicanos". Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán. México.
 - 17.- Igbeka, J.C. and Blaisdell, J.L. "Moisture Isotherms of a Processed Meat Product-Bologna". Food Technology 1982. (17), 37-46.
 - 18.- Instituto Nacional del Consumidor. "El Pescado Tesoro Poco Apreciado". Revista del consumidor. Octubre 1986. pp:6-7.
 - 19.- Institute of Food Technologists. "Nitrate, Nitrite and Nitroso Compounds in Foods". Scientific Status Summary. Abril 1987. pp:127-133.
 - 20.- Kaitaranta, J.K. "Hydrolytic Changes in the Lipids of Fish roe Products During Storage". Food Technology, february 1982, pp: 87-98.
 - 21.- Kaufer, M. "Dieta y Cancer". Cuadernos de Nutrición. mayo-junio 1985, vol 8 Num 3 pp.: 5-8.
 - 22.- Martínez Conde, J. "Guía del Inspector Veterinario Titular". Barcelona, España. Ed. Aedos, 1975.
 - 23.- Mijas, P. M., "Aspectos Toxicológicos de los Conservadores Empleados en la Elaboración de Carnes Frías". Tesis Universidad La Salle 1987.
 - 24.- Morales de León, J. "Los Métodos de Conservación". Cuadernos de Nutrición. nov-dic 1986, vol 9 Num 6 pp.: 3-12.
 - 25.- Moreno B.A., Jauffred, M.F., "Elementos de Probabilidad y Estadística". México, Ed. Representaciones y Servicios de Ingeniería S.A., 1974.
 - 26.- Norma Oficial para Mortadela: F-202. México, 1971.
 - 27.- Norma Oficial para Manteca de Cerdo : F-110. México, 1967.
 - 28.- Norma Oficial para Sal Yodatada: F-8-S. México, 1980.
 - 29.- Norma Oficial para Azúcar: F-85. México, 1985.
 - 30.- Norma Oficial para Pimienta: F-445. México, 1983.
 - 31.- Norma Oficial para Nuez Moscada: F-455. México, 1984.
 - 32.- Norma Oficial para Vinagre: F-122. México, 1968.

- 33.- Norma Oficial para Ajo Deshidratado: F-250. México, 1980.
- 34.- Norma Oficial para Acido Cítrico Cristalizado: K-034. México, 1947.
- 35.- Norma Oficial para Colorante Orgánico Sintético Rojo # 5: F-263. México, 1975.
- 36.- Norma Oficial para Colorante Orgánico Sintético Amarillo # 5: F-201. México, 1976.
- 37.- Norma Oficial para Colorante Orgánico Sintético Amarillo # 6: F-261. México, 1975.
- 38.- Pleasentes, A. 1979. "Los Tiburones Mexicanos". Edición única: S.E.P., Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológica. Dirección General de Ciencia y Tecnología del Mar. México, D.F.
- 39.- Productos Roche. "Cancer de estómago Inducido por las Nitrosaminas - Papel de la Vit C en su Prevención. Industria Alimentaria, nov-dic. 1984. vol 6, Num 6. pp: 13-14.
- 40.- Productos Roche. "Los Compuestos N-Nitrosos, el Cancer y la Vit C". Industria Alimentaria, enero-febrero 1986. vol 13 Núm. 1 pp: 21-22.
- 41.- Proveedores de Empacadoras Stange Pesa, S.A.
- 42.- Ramírez Granados, R. "Tecnología Pesquera". Estudios y Difusión Marítima A.C., México 1975, pp: 1, 10-16, 35-36, 253-260.
- 43.- Ramírez, J., Huerta, M., Chávez, A. "Posibilidades de Utilizar el Pescado para Mejorar la Dieta Mexicana". Instituto Nacional de Nutrición Salvador Zubirán - Conacyt - Pronal. Publicación L-36: México, 1978. pp: 1-15, 23-27, 34-42.
- 44.- Refai, M.K. "Manuales para el Control de Calidad de los Alimentos". F.A.O., Roma, 1981, pag: C-11.
- 45.- Ruiz Dura, M.F. "Recursos Pesqueros de las Costas de México". México, D.F. Ed. Limusa, 1985.
- 46.- Sanz Egaña. 1967. Enciclopedia de la Carne. Espasa Calpe Madrid, España.
- 47.- Wirth, F. and Leistner, L.; "Valores Normativos de la Tecnología Cárnica". Zaragoza, España. Ed. Acribia, 1981.
- 48.- Zaika, L., Zell, E., Palumbo, S.A. and Smith, J.L. "Effect of

Spices and salt on Fermentation of Lebanon Bologna-Type Sausage". Food Science. 1978. vol 43 pp: 186-189.