



300627
29
24

Universidad La Salle

ESCUELA DE QUIMICA
incorporada a la U. N. A. M.

"ENLATADO DE LA HUEVA DE LISA AHUMADA"
(MUGIL CEPHALUS)

TESIS PROFESIONAL

Que para obtener el Título de

QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO

presenta

MARIA ERNESTINA SCHULTE BUSTAMANTE

México, D. F.

1987



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 está 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.

	PAG.
2.3. Teoría de la refrigeración.	19
2.4. Teoría del ahumado.	23
2.5. Teoría del salado.	26
2.6. Teoría del enlatado.	27
2.6.1. Tratamiento térmico.	28
2.6.2. Penetración del calor.	31
2.6.3. Introducción técnica - a la penetración del calor.	33
 CAPITULO III : PROCESAMIENTO.	
3.1. Diagrama de flujo.	39
3.2. Pesado.	40
3.3. Salado.	40
3.4. Ahumado.	41
3.5. Enlatado.	42
3.6. Estudio experimental de penetra ción del calor.	42
 CAPITULO IV : CALIDAD DEL PRODUCTO.	
4.1. Necesidades proteínicas de la - nutrición.	44
4.2. Requerimiento proteico.	46
4.3. Acción y calidad de las proteí- nas.	46

	PAG.
4.4. Balance de proteíñas.	47
4.5. Análisis de la hueva de lisa ahumada.	48
4.5.1. Análisis microbiológicos.	48
4.5.2. Análisis de aminoácidos.	48
4.6. Resultados de los análisis.	48
4.6.1. Determinación microbiológica.	49
4.6.2. Determinación de aminoácidos.	49
4.7. Cálculo de la cuenta química.	51
4.8. Comparación de diferentes alimentos.	52

CAPITULO V : LEGISLACION SOBRE LA PESCA DE LISA.

5.1. Reglamento de la ley de pesca.	54
5.2. Veda.	60

CAPITULO VI : ESTUDIO DE MERCADO.

6.1. Definición del mercado.	62
6.2. Definición de muestra.	62
6.3. Cuestionario de evaluación.	62
6.4. Definición de producto.	64

	PAG.
CAPITULO VII : ANALISIS DE COSTOS.	
7.1. Maquinaria.	68
7.2. Materia prima.	69
7.3. Costos de producción.	69
7.4. Gastos de ventas.	70
7.5. Costo total.	70
CAPITULO VIII: CONCLUSIONES.	72
ANEXO.	
BIBLIOGRAFIA.	



Fecha	Idioma	g	clave U.	N° de matriz	f. cat.	iden	Registro de Tesis
\$05000							Año en que se presenta la tesis: 1987
\$10000	Autor:	SCHUCHE	BUSTAMANTE	MARIA ERNESTINA			
\$10000	Autor:	Apellido paterno	Apellido materno	Nombre(s)			
\$10000	Autor:	Apellido paterno	Apellido materno	Nombre(s)			
\$10000	Autor:	Apellido paterno	Apellido materno	Nombre(s)			
\$2451	Título:	ENLATAO DE LA HUEVA DE LISA ACHADA (MUCHA SEMILLA)					
	Subtítulo:						
\$26000	Lugar de Edición:	MENCO, D.F.					
\$30000	Número de páginas:	73	Ilustraciones:	SI NO	Idioma:		
Grado:	X	M	D	E	Carrera:	QUIMIA TALENTOLOGIA BIOLOGICA	
Facultad o escuela:	QUIMICA						
Universidad:	UNIVERSIDAD LA SALUD						
Temas que trata la tesis:	TECNOLOGIA DE ALIMENTOS						
Grado del asesor de tesis:	L	M	D	E	Nombre del asesor:	BUCHULIAN CARAPÉNYAN OHANNES	
\$65000							
\$60000							
\$90100							

INSTRUCTIVO PARA LLENAR LA FORMA DE REGISTRO DE TESIS

1. **Consigne la información de manera clara, de acuerdo a las instrucciones que aquí se señalan. Escriba con tinta.**
2. **No invada las zonas sombreadas. Tales espacios están reservados a la codificación de la información que usted proporciona.**
3. **AÑO EN QUE SE PRESENTA LA TESIS:** Consigne solamente el año (omita el día y el mes); utilice para ello caracteres numéricos únicamente.
4. **AUTOR:** Escriba el nombre del autor en el siguiente orden: apellido paterno, apellido materno y nombre o nombres. Si la tesis ha sido elaborada por más de tres personas, consigne el nombre de las tres primeras en la hoja principal de registro de tesis y solicite una hoja anexa para registrar el nombre de las restantes.
5. **TITULO DE LA TESIS:** Escríbalo tal y como aparece en la portada de la tesis. En caso de haberlo, anexe el subtítulo en el renglón destinado a tal efecto.
6. **LUGAR DE EDICIÓN:** Indique la ciudad donde fue presentada la tesis en examen -- profesional. No se considera lugar de edición la ciudad donde fue impresa la tesis.
7. **NUMERO DE PAGINAS:** Anote el último número que aparezca impreso en la paginación del ejemplar que presente.
8. **ILUSTRACIONES:** Si su tesis cuenta con algún tipo de ilustraciones (mapas, esquemas, diagramas, fotografías, etc.) tache la palabra "SI". Tache en caso contrario la palabra "NO".
9. **IDIOMA:** Indique el idioma en el que fue redactada la tesis sólo en el caso de que sea éste una lengua distinta al castellano. Si su tesis está escrita en español, ignore el renglón correspondiente a idioma y déjelo en blanco.
10. **GRADO ACADEMICO:** Tache la letra que corresponda al grado académico que obtiene mediante la presentación de la tesis: L para licenciatura, M para maestría, D para doctorado y E para especialización.
11. **CARRERA:** Escriba el nombre completo de la carrera objeto de la tesis de acuerdo a su denominación oficial en los planes de estudio de la universidad en la que la cursó. No utilice abreviaturas.
12. **FACULTAD O ESCUELA:** Anote el nombre completo oficial de la facultad a la que corresponda la tesis. No utilice abreviaturas.
13. **UNIVERSIDAD:** Si su tesis fue presentada en alguna facultad o escuela de la U. N. A. M., deje en blanco este renglón. En caso contrario, consigne el nombre completo y oficial de la universidad a la que pertenece la facultad en la que presentó la tesis.
14. **TEMAS DE QUE TRATA LA TESIS:** Anote los temas que más claramente definen el objeto de la investigación. Consígnelos de manera clara y concisa por orden de importancia.
15. **GRADO ACADEMICO DEL ASESOR DE LA TESIS:** Indíquelo -en caso de saberlo- de la misma manera que se pide en el punto 10 de este instructivo.
16. **NOMBRE DEL ASESOR DE LA TESIS:** Escríbalo en el siguiente orden: nombre(s), apellido paterno y apellido materno.
17. **RESUMEN:** Si la tesis que registra corresponde al nivel de doctorado, solicite -- hoja anexa para redactar un resumen no mayor de una cuartilla. Dicho resumen --deberá presentarse --de preferencia-- en inglés.

INTRODUCCION

Uno de los problemas que actualmente afronta la humanidad, y quizá el que más preocupa a los gobiernos de todas las naciones del mundo, es la escasez de alimentos y principalmente los de origen animal, que constituyen el principal aporte de proteínas, indispensables para el crecimiento y desarrollo de la especie humana.

Ese grave problema, que día a día se agudiza, tiene su origen en la expansión demográfica mundial de las últimas décadas, y la desproporción con la producción agropecuaria, cuyo incremento es notablemente más lento que el acelerado aumento de la población.

La mayoría de la población mundial vive en naciones -- con bajos niveles de industrialización, y los alimentos preservados son componentes significantes en las dietas de las poblaciones de las naciones altamente industrializadas.

Actualmente, muchos países están en el proceso de impulsar su industrialización y a esto va aunada una posterior urbanización; como resultado, la gente que vive en las áreas de producción de alimentos se está movilizando hacia las regiones donde existen mayores oportunidades de empleo en las industrias para obtener posibilidades de vida más alta. Este -

desplazamiento de la población, significa que los métodos mejorados de producción, almacenamiento, distribución de alimentos, se requiere no solamente para alimentar a las poblaciones ya establecidas en las ciudades, sino también aquellos -- que abandonan las ocupaciones agrícolas, y que anteriormente producían cuando menos sus propios alimentos.

Por otra parte, también es un hecho, que ahora hay más población en el mundo con estándares óptimos de vida, que la que prevalecía en etapas anteriores de la humanidad, y esa -- gente está demandando alimentos satisfactorios de mejor calidad. La clase de alimentos que se necesitan: resulta de la -- integración exitosa de los más avanzados métodos de la tecnología de producción de alimentos, con los sistemas más funcionales, de la tecnología actuales de almacenamiento y distribución de productos.

Ante esa perspectiva, la mirada de todas las naciones, principalmente las que tienen una escasa extensión territorial se dirige hacia el mar, que con su variada fauna, constituye un potencial magnífico, como fuente de abastecimiento de proteínas de origen animal, y resulta un factor importante para remediar la escasez de alimentos cada vez mayor que el mundo padece.

Considerando lo anterior y el hecho de que nuestro país

desgraciadamente no escapa a esa contingencia, máxime que -- dentro de su extensión territorial la superficie aprovechada para la explotación agropecuaria es mínima pero en cambio poseemos extensos litorales, es por esto que se ha seleccionado como tema de tesis profesional el siguiente: "Enlatado de la hueva de Lisa ahumada".

(Mugil cephalus)

OBJETIVO GENERAL

Obtener un producto alimenticio a partir de fuentes no convencionales y desarrollar una tecnología alimentaria adecuada para hacer de este un producto perecedero de calidad aceptable.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

(1) Obtener un producto alimenticio estilo caviar a partir de la hueva de Lisa, para decrecer la importación de esta clase de productos.

(2) Desarrollar una tecnología alimentaria para agregar valor alimenticio a la hueva de Lisa y aprovechar la capacidad de plantas productoras de alimentos ya existentes en la región Noroeste de nuestro país.

CAPITULO I

GENERALIDADES

- 1.1 DISTRIBUCION GEOGRAFICA.
- 1.2. TAXONOMIA.
- 1.3. CARACTERES BIOLOGICOS.
 - 1.3.1. COSTUMBRE ALIMENTARIA.
 - 1.3.2. PARASITOS DE Mugil cephalus.
- 1.4. CAPACIDADES DE PRODUCCION.
- 1.5. METODOS DE CAPTURA.
- 1.6. PROYECTOS DE CULTIVOS.
- 1.7. PORCIENTO EN PESO DE LA GONADA RESPECTO AL PEZ ENTERO.

CAPITULO I

GENERALIDADES

1.1. DISTRIBUCION GEOGRAFICA.

Cosmopolita de mares tropicales y templados. En las costas americanas se conocen desde Cabo Cod. (Massachusetts, U.S.A.) a Brasil, en el Atlántico, y en el Pacífico, desde Monterrey, California, U.S.A, a Chile. Es común en todas las costas del Golfo de México.

Remontan los ríos hasta distancias muy considerables desde la costa, especialmente en las zonas tropicales. "Aunque preferentemente evita las condiciones de agua dulce" --- (49), (10),

Las lisas son peces de importancia comercial en muchos países, especialmente en la región de Indo-Pacífico y del Mediterráneo, tanto por sus pesquerías como "por sus cualidades para ser sometidas a cultivo" (20).

1.2. TAXONOMIA.

Reino	: Animal
Phylum	: Chordata

Subphylum	: Vertebrata
Superclase	: Gnathostomata
Clase	: Teleostomi
Subclase	: Actinopterygii
Infraclasse	: Teleostei
Grupo	: Acanthopterygii
Orden	: Mugiliformes
Suborden	: Mugiloidet
Familia	: Mugilidae
Género	: Mugil
Especie	: cephalus

1.3. CARACTERES BIOLÓGICOS.

Como caracteres morfológicos presenta los de la familia. El cuerpo es alargado, y la cabeza pequeña.

"Tiene dos aletas dorsales, de las cuales la primera está sostenida por radios espinosos, mientras que la segunda tiene los radios de naturaleza blanda. Ambas son pequeñas en longitud, y están muy separadas la una de la otra. La anal es semejante a la segunda dorsal. El pedúnculo -- caudal es muy robusto" (22).

La pesquería de esta especie está basada fundamentalmente en individuos de 25 a 39 cm.

Tanto los machos como las hembras presentan tendencias a que los individuos de mayor longitud están mejor representados a medida que se acerca la época del desove en el final del año.

Los machos llegan a su madurez sexual cuando alcanzan un largo de 31 a 33 cm, mientras que en las hembras el largo es de 40 a 42 cm.

El desarrollo gonadal de esta especie comienza a partir del mes de Septiembre. La salida de las lagunas se produce al paso de los frentes fríos que caracterizan la época de seca invernal en el país; dichas salidas ocurren con marea llenante, especialmente con luna llena o cuarto menguante. Los primeros individuos que salen en la temporada son los mayores y posteriormente las tallas van siendo menores.

"La variación del factor de condición a través del año en los machos y en las hembras indica el desarrollo sexual marcado a partir de septiembre alcanzando sus valores promedio más altos en noviembre, previo al desove" (33).

1.3.1. COSTUMBRE ALIMENTARIA.

"La dieta de esta especie está basada generalmente de: diatomeas, algas, granos de arena, lodo y materia orgánica."

En la tabla siguiente se muestra el porcentaje de cada uno de ellos.

ALIMENTO	CANTIDAD
	(%)
Diatomeas	40.25
Algas	13.5
Materia Orgánica	11.75
Gramos de Arena	26.58" (18), (60).

1.3.2. PARASITOS DE Munil cephalus

"El estudio de la fauna parasitaria de esta especie - fue realizado en China reportando los siguientes parásitos:

Ancyrocephalus vanbenedinii

Hapalotrema flecterotestis

Contracoecum sp. nov.

Neoechinorhynchus agilis

Quadricorvus polyspinus sp. nov.

Caligus orientalis

Lernanthropus shishidoi "(40).

1.4. CAPACIDADES DE PRODUCCION.

Durante los meses de Noviembre y Diciembre es cuando -

se lleva a cabo la explotación de la hueva de Lisa es decir cuando ya está madura.

Deberá preverse la posibilidad de que se establezca una veda de captura para esta especie en temporada de madurez sexual.

"Se mencionarán Estadísticas Básicas de la Actividad Pesquera Nacional, y de la zona de interés. Se mencionará a la Lisa como pescado entero.

EXPLOTACION PESQUERA NACIONAL
(TOTAL)

AÑO	VOLUMEN (ton.)	VALOR (Miles de Pesos)
1978	6 830	71 425
1979	7 126	107 664
1980	9 729	152 535
1981	14 478	383 516
1982	12 979	455 104
1983	10 682	741 510
1984	12 119	1 440 754" (23).

EXPLORACION PESQUERA EN EL ESTADO DE TAMAULIPAS Y VERACRUZ

AÑO	VOLUMEN (ton)	
	TAMAULIPAS	VERACRUZ
1978	1 176	782
1979	1 481	507
1980	2 980	800
1981	2 221	520
1982	2 387	687

EXPLORACION PESQUERA EN LAS PRINCIPALES OFICINAS

OFICINAS	AÑOS				
	1978	1979	1980	1981	1982
	VOLUMEN (ton)				
San Fernando, Tamps.	488	829	1 495	1 469	1 284
Tampico, Tamps.	143	136	606	276	325
Tamiahua, Ver.	448	300	225	99	250
Naranjos, Ver.	141	150	215	109	139
Cd. Cuahutemoc, Ver.	111	130	193	111	150
Cd. Victoria, Tamps.	102	141	206	230	240
La Laja, Ver.	78	55	175	78	105
Matamoros, Tamps.	34	72	175	224	351
Aldama, Tamps.	419	274	265	280	340

1.5. METODOS DE CAPTURA.

"La captura comercial de lisa en la Laguna de Tamiahua se hace a bordo de embarcaciones de madera de 3 a 5 m de eslora y motor fuera de borda de 7,5 a 20 HP. Se usan redes de atarraya y agalleras tipo tendal o chinchorros playeros, que varían de 50 a 400 m de largo; los chinchorros mayores se -- trabajan con lanchas, terminándose la operación a la orilla. Para detener y acorralar los cardúmenes también se emplea, durante la temporada de corrida (migración reproductiva), el -- sistema de pesca conocido como estacada, consistente en una palizada que soporta un paño de red de 15 cm de luz de malla, atravesada a lo ancho de una zona angosta de la laguna (Tarabitas, al sur y la Ribera, al Norte). En cada trecho de la palizada se acomoda una embarcación y se efectúa la captura con atarraya" (11).

Durante la temporada de corrida se obtienen las máximas capturas que coinciden con la época de fuertes vientos del norte, cuando aumenta la precipitación pluvial y baja la temperatura. Durante esa temporada (invierno), la lisa se congrega en grandes cardúmenes y sale a desovar al mar abierto.

Los pescadores aprovechan esas concentraciones migratorias, pues es entonces, según el enfoque económico de la -

pesquería, cuando obtienen mayor rendimiento con menor esfuerzo y también cuando la lisa alcanza su máximo desarrollo gonadal y, por lo tanto, su más alto precio, según su calidad y tamaño. La lisa es una de las principales especies comerciales, por su volumen promedio de captura anual y gran demanda comercial como pescado de consumo popular.

"Se recomienda practicar la técnica con atarraya ya que los efectos del estrés en la captura, el medio ambiente y la elevada temperatura del agua traen como consecuencia alteraciones en los tejidos de esta especie" (56), (35).

1.6. PROYECTOS DE CULTIVOS.

Con el objeto de elevar los niveles de captura de lisas a corto plazo, es indispensable continuar con las investigaciones sobre esta especie, en particular para conocer los desplazamientos de los cardúmenes durante el año y las posibilidades de su cultivo. Además es necesario introducir métodos de pesca más eficaces que permitan una captura en mayor escala.

"Actualmente en San Fernando Cadiz, España se realizan estudios para minimizar la mortalidad de esta especie" (21).

El potencial productivo de la pesca de un país no está

determinado por la disponibilidad y acceso a las existencias libres, sino a una producción adicional que se podría obtener del cultivo. O sea el cultivo de determinadas especies en este caso de la Lisa.

"A este respecto se han realizado estudios de cultivos de determinadas especies, en este caso de la Lisa en la cual se ha observado que se adapta al medio de cultivo sin observar cambios en su metabolismo (44).

"En comparación con otras especies, *Mugil cephalus* fue el unico pez, en el cual no se encontró incidencia de salmone losis; lo cual lo hace óptimo para el consumo humano" (24).

También es necesario realizar una gran obra para abrir las bocas de lagunas y esteros que han quedado taponados para que oxigene el agua del mar, las oxigene, y las llene de vida para proteger el cultivo de la lisa u otras especies de gran valor.

Así mismo recomendar al agrónomo el empleo moderado de pesticidas. "Ya que en estudios realizado se ha observado la influencia de estos en la especie *Mugil cephalus*, y se han encontrado daños considerables en el hígado, y en menor pro- ducción en las gónadas, músculos y corazón" (25), (26), (47).

Se impone un estudio amplio en México para preservar y ampliar el aprovechamiento de esta especie.

1.7. PORCIENTO EN PESO DE LA GONADA RESPECTO AL PEZ ENTERO.

"los datos se obtuvieron del Instituto de Investigaciones Biológico-Pesqueros, fueron 14 muestra de Tampico, Tamps. y del Norte de Veracruz que se consideran las de mayor calidad, esto se realizó con el fin de visualizar el porcentaje en peso de la hueya y el pez entero, en la siguiente tabla se -- presentan los datos:

MUESTRA	LONGITUD TOTAL (cm)	PESO EJEMPLAR (gramos)	PESO GONADA (gramos)	% PESO GONADA RESPECTO EJEM PLAR.
1	49.5	1305	260	20
2	43.5	1840	448.5	24.1
3	49.0	1540	283.0	18.8
4	49.0	1476	274.0	18.6
5	46.0	2205	459.0	20
6	47.0	1330	259.0	19.5
7	50.0	1440	318.0	24.6
9	44.5	1114	227.0	20.4
10	46.5	1252	274.0	21.8
11	45.5	1045	254.0	24.3
12	48.5	1323	275.0	20.3
13	49.0	1263	205.0	16.3
14	46.0	1102	252.0	22.8" (20).

Sacando un promedio de los porcentajes de las catorce muestras se obtiene un 21% en peso de la gónada respecto al ejemplar.

CAPITULO II

CONSERVACION

- 2.1. OBJETO DE LA CONSERVACION DE ALIMENTOS.
- 2.2. METODOS DE CONSERVACION DE ALIMENTOS.
- 2.3. TEORIA DE LA REFRIGERACION.
- 2.4. TEORIA DEL AHUMADO.
- 2.5. TEORIA DEL SALADO.
- 2.6. TEORIA DEL ENLATADO.
 - 2.6.1. TRATAMIENTO TERMICO.
 - 2.6.2. PENETRACION DEL CALOR.
 - 2.6.3. INTRODUCCION TECNICA A LA PENETRACION DE CALOR.

CAPITULO II

CONSERVACION

2.1. OBJETO DE LA CONSERVACION DE ALIMENTOS.

Los tejidos vegetales y animales muertos, son consumidos en una forma o en otra por fuerzas biológicas (acción enzimática). Ya que éste es un concurso entre el hombre, los animales y los microorganismos para ver quien consume los nutrientes primero, el hombre entra en competencia con esas otras formas de vida para sobrevivir y vivir efectivamente.

Los alimentos más demandados por la sociedad son también los más altamente perecederos; Afortunadamente, éstos se pueden hacer estables y aceptables mediante la aplicación juiciosa de la tecnología actual, para la conservación de alimentos.

"Actualmente se ha incrementado el desarrollo de la tecnología alimentaria para la producción de nuevos productos convenientes a base de especies de pescado comestible, como es el caso de la albóndiga sueca llamada también crema refrigerada de pescado" (9).

La conservación comercial de alimentos mejora los sumi

nistros, también en otras formas, y alienta o inicia las prácticas intensivas en la producción de estos; y al mismo tiempo reduce las pérdidas o mermas a la descomposición.

El potencial para el crecimiento de la industria de la conservación de alimentos es enorme, y su desarrollo es reconocido claramente en nuestro tiempo.

La conservación de los alimentos es muy importante, ya que los productos hay que llevarlos de un punto a otro, ya sea como materia prima o como producto terminado; existe otro punto muy importante y es el referente a la existencia de la materia prima, ya que en muchos casos sólo se puede conseguir en cierta época, la cual hay que aprovechar para almacenar la mayor cantidad posible y por consiguiente tenerla debidamente conservada.

2.2. METODOS DE CONSERVACION DE ALIMENTOS.

Existe varios métodos de conservación como son la Refrigeración, Enlatado, Secado, Fermentación, Aditivos químicos, Radiaciones. Para este trabajo se van a utilizar la Refrigeración, Enlatado, Ahumado, este último además de dar un cierto sabor al alimento, sirve para su conservación; estos tres puntos sobre la conservación serán tratados posteriormente en forma más amplia.

2.3. TEORÍA DE LA REFRIGERACION.

Los organismos vivos tienen una temperatura que es la óptima para su crecimiento. Las altas temperaturas son perjudiciales. Las bajas temperaturas retardan considerablemente el metabolismo, las temperaturas cercanas al punto de congelación del agua son efectivas para reducir la velocidad a la cual se efectúa la respiración.

"Se ha encontrado que tales temperaturas son importantes en la conservación de alimentos por corto tiempo. Se estima que por cada descenso de 10° C en la temperatura, la velocidad de reacción es reducida a la mitad" (50).

Generalmente se consideran tres tipos de microorganismos: 1° aquellos con una temperatura óptima de crecimiento de 55° C llamados termófilos; 2° aquellos que crecen a 36° C -- llamados mesófilos y 3° aquellos con un crecimiento óptimo a menos de 10° C llamados psicrófilos.

El control de la temperatura es entonces un medio positivo para controlar el crecimiento de los microorganismos destructores de los alimentos. Sin embargo, debe recordarse que el crecimiento es retardado, pero no detenido.

El hielo ha sido utilizado desde los primeros tiempos-

para prolongar la vida de almacenamiento de los alimentos. - Una cualidad del hielo es el enfriamiento de éstos además de que no los deseca.

"En investigaciones recientes se plantea la importancia de determinar la capacidad de almacenamiento en la Lisa-Mugil cephalus para que no afecte las proteínas muscular presentes de esta especie y de esta forma preservar su suavidad correspondiente" (4).

Uno de los más importantes inventos del hombre es la refrigeración mecánica. Es un sistema sencillo de gas, (amoníaco, freon.) el gas absorbe energía cuando se expande. Este calor es tomado de la atmósfera de la cámara o de los alrededores. El gas amoníaco expandido es entonces comprimido. Esto requiere que se aplique energía al sistema. El gas comprimido haciendo circular agua o aire sobre los tubos que contienen el gas caliente. El gas es licuado. El ciclo es entonces repetido. El gas se evapora bajo condiciones controladas, toma calor, el gas caliente es comprimido, el calor es eliminado y el gas vuelve al estado líquido. Con un sistema así es posible un control cuidadoso de la temperatura.

La refrigeración mecánica tiene también muchas características ventajosas. Los controles de temperatura de las

cámaras de almacenamiento de alimentos están dentro del poder del hombre.

Sin embargo, la refrigeración mecánica no tan solo enfría el alimento, sino que también condensa humedad sobre el evaporador del sistema de refrigeración. Esta humedad viene del alimento. Por lo tanto es necesario proteger el material alimenticio de tal manera que la temperatura esté controlada y las pérdidas de humedad sean las mínimas.

"El calor corporal que debe ser eliminado es calor sensible. Los tejidos muertos no respiran. El cálculo de la refrigeración necesaria es una multiplicación del calor específico del alimento o materia prima por su masa que va a ser enfriada, deben de considerarse las pérdidas de calor del cuarto de almacenamiento, también las luces del cuarto, así como los hombres que laboren en él" (29).

El control de la temperatura en los cuartos de almacenamiento es muy importante. Las variaciones en las condiciones deseadas pueden ser perjudiciales. Los cambios en la temperatura pueden ser prevenidos, si los cuartos del almacenamiento están suficientemente aislados; tienen un equipo de refrigeración adecuado y la diferencia en la temperatura de los serpentines refrigerantes y la temperatura del cuarto de almacenamiento es pequeña. Las fluctuaciones en la temperatu

ra del cuarto tiende a provocar la condensación de la humedad sobre los productos almacenados ya que favorece el desarrollo de hongos.

La temperatura es más fácilmente controlada en cuartos grandes que en cámaras pequeñas, las cámaras de refrigeración grandes necesitan menos atención a este respecto, ya que si las dos cámaras se abren un mismo número de veces en la cámara pequeña va a haber un mayor cambio de aire y por consiguiente de temperatura. Las más recomendadas son las cámaras de cubo.

La humedad del aire en los cuartos de almacenamiento - está relacionada directamente con el mantenimiento de la calidad de los productos.

El control de la humedad en el aire es difícil. El equipo moderno hace más exacto el control de la humedad. Para mantener un control adecuado de la humedad relativa en un cuarto de almacenamiento, es necesario tener una pequeña diferencia de temperatura entre los serpentines y el producto.

Para poder establecer el requerimiento de refrigeración para una cámara de cierto producto, debe ser conocida cierta información. Debemos conocer la temperatura inicial - del alimento, temperatura final de almacenamiento, calor espe

cífico del alimento y la cantidad de alimento que va a ser puesta en la cámara.

2.4. TEORIA DEL AHUMADO.

Cuando la madera se calienta y se lleva a cabo una -- destilación destructiva, se forman gases y vapores, algunos de los cuales se condensan en la zona fría arriba del fuego, formando núcleos de un aerosol estable, estos núcleos están compuestos por pequeñas partículas de alquitrán que constituyen el humo visible. El tamaño medio y la distribución de tamaño de las partículas que forman el aerosol, dependen de las condiciones en que se produce y enfría el vapor. Cuando los gases y vapores resultantes de la destilación destructiva de la madera se diluyen rápidamente por una corriente de - aire que pase sobre el lecho de serrín, se tiene un rápido - enfriamiento que ocasiona la formación de pequeñísimas partí - culas con un radio cercano a 0.1 Con el movimiento brow - niano coagulan unas con otras formando partículas de mayor - radio.

"Para mejorar la velocidad con que se depositan las - partículas de humo de madera, se pueden emplear métodos eléc - tricos de precipitación " (12)

El humo de madera es un antioxidante efectivo, siendo

aún más efectivo cuando se efectúa un ahumado electrostático, ya que entonces hay una precipitación adicional de antioxi-dantes altamente activos. Debido a los componentes del humo, el ahumado actúa como un preservativo bacteriostático o bacteri-cida.

El producto sujeto a un proceso de ahumado está en con-tacto con una corriente de gases de mayor temperatura que la-temperatura ambiente, lo cual ocasiona un secado del producto durante el ahumado. La evaporación de agua ocurre simultánea-mente con la precipitación del humo, es del orden del 5% al -25% del peso inicial.

En cuanto a frescura las materias primas para el ahuma-do deben seleccionarse y manejarse con cuidado, deben mante-nerse en refrigeración mientras es procesado, después de que el pescado se ha enhielado por lo menos dos días debe ahumar-se o sea después que pasó el rigor mortis en el caso del pes-cado se guarda refrigerado para su conservación únicamente.

Existen dos tipos distintos de procesos para ahumar, - los cuales dependen de la cantidad de calor a que se somete - el pescado. En el ahumado en frío (pescados con alto conteni-do de aceite), la temperatura normal de ahumado es de aproxi-madamente 30° C (86°F) y el pescado no es cocido durante el ahumado, el ahumado en caliente (generalizado en Estados Unidos

y Europa] la temperatura a que se somete el pescado es de - 90°C llegando en algunos casos a 100° C. Por lo general el pescado alcanza la temperatura de 60° C. En este tipo de -- productos, las sustancias bactericidas que se absorben del - humo; son mucho más efectivas para inhibir el crecimiento de microorganismos, la calidad depende de la intensidad del ahumado.

"El sabor ahumado y el endurecimiento que produce el secado, combinados con la acción del forma del hido del humo, dá como resultado un artículo sabroso de gran preferencia -- en el consumo, como se ha podido comprobar en estudios reali zados, la solución de protefna pegajosa y saladas de las superficies cortadas, se seca tanto antes como durante el ahumado formando una película tersa lustrosa y de color café -- amarillento, como resultado de la acción de los productos -- químicos del humo" (5).

Las pruebas de sabor han demostrado que el tipo de ma dera empleada para ahumar, tiene menos efecto en el sabor - que lo comúnmente supuesto, es mucho más importante que la - cantidad de humo sea la correcta.

Aunque el producto ahumado se puede refrigerar y con gelar, estas operaciones no resultan tan eficientes para man tener su calidad como en el caso del pescado que no ha sido-

ahumado.

2.5. TEORIA DEL SALADO.

En los inicios de la conservación de alimentos el salado fue esencial, se alcanzaba una concentración del 8% al 10% de sal en el producto, actuaba como inhibidora de crecimiento para hongos y bacterias. Actualmente es de 2 al 4% en el producto y su principal función es conferir un sabor salado.

Cuando la salazón se lleva a cabo con una salmuera concentrada (NaCl y H_2O) (70%-80% de la saturación), no hay pérdida apreciable de peso en el pescado. En salmueras más concentradas puede haber una pérdida del 1% a 2% de peso y en menos concentradas hay una ganancia en el peso. Este método es mucho más rápido pues hay mayor área de contacto que empleando sal sólida. El secado que ocurre durante el ahumado aumenta la concentración de sal en la carne. Aparentemente la concentración de salmuera que da los mejores resultados es la que tiene 70%-80% de saturación. En la aplicación industrial hay que mantener esta concentración, añadiendo sal sólida y agitando para que dicha sal se disuelva y no se precipite.

2.6. TEORIA DEL ENLATADO.

"La presevación de alimentos en envases cerrados esterilizados por calor, fue realizada hace poco más de un siglo por N. Appert, de nombre Raymond Chavallier Appert, (30).

Introdujo el uso de las autoclaves para el procesado a temperaturas superiores al punto de ebullición del agua.

En el enlatado la conservación de los alimentos se logra básicamente por la destrucción térmica de los microorganismos presentes, lo cual se realiza por el proceso conocido como esterilización, una vez cerrada la lata con el producto que se desea conservar, se coloca en un medio de calentamiento cuya temperatura sea más elevada que la temperatura ambiente, pudiendo ser agua caliente o vapor. En esas condiciones, el calor se transmite a la lata, y de ésta al producto alimenticio que contiene, por una combinación de conducción o convección. Se utiliza también la pasteurización.

A pesar de que el enlatado de alimentos es universalmente empleado, no es completamente satisfactorio, debido a que durante el proceso térmico que se da a los alimentos se producen cambios físicos y químicos, que ocasionan modificaciones en sus propiedades organolépticas y pérdidas en los elementos nutritivos.

Actualmente se usa también el enlatado al vacío mucho más ventajoso.

2.6.1. TRATAMIENTO TÉRMICO.

El objeto del tratamiento térmico es la destrucción de los microorganismos anaerobios, los cuales dan origen a esporas muy resistentes al calor.

En el momento que empieza la transmisión de calor del medio exterior se inicia la destrucción de los microorganismos; este proceso no es instantáneo.

"La duración de un proceso térmico lo podemos definir como: el tiempo al que deberá someterse un alimento a una temperatura dada para obtener su esterilización" (30).

El tiempo de un proceso térmico depende de muchos factores: la clase de alimento, características del equipo de proceso, la sanidad de la planta, control bacteriológico de la materia prima, la acidez del alimento.

Los tipos de microorganismos que son capaces de crecer en alimentos enlatados, y su capacidad para resistir los efectos del tratamiento térmico, vienen determinados por el pH del alimento por lo que es posible clasificar los alimentos enlata

dos en los cuatro grupos que aparecen en la siguiente tabla:

"CLASIFICACION POR ACIDEZ DE ALIMENTOS ENLATADOS" (30)

CATEGORIA	pH	TIPOS DE ALIMENTOS ENLATADOS.	TRATAMIENTO TERMICO.
Baja acidez	5 o más alto	Producto de carne, pescado, lácteos y algunas hortalizas.	Tratamiento térmico o esterilización, - llevando a cabo altas temperaturas - (110°-125°C) en autoclaves con vapor a presión.
Mediana acidez	4.5-5.0	Mezcla de carne y hortalizas, sopas y salsas, productos - de pasta con salsa de tomate.	
Acidos	3.7-4.5	Malocotones, peras, piñas, higos, tomates.	Tratamiento térmico o esterilización, - llevado a cabo a 95° 100°C en baño de -- agua caliente.
Alta acidez	3.7 o - más bajo	Frutas cítricas, <u>q</u> ruelas, encurtidos.	

La línea principal de demarcación la encontramos entre los alimentos que tienen un pH por encima de 4.5 y los que tienen un pH por debajo de dicho valor. Las bacterias que pueden producir toxinas en alimentos por debajo de dicho valor. Las bacterias con un pH de 4.5 y más bajo, y el crecimiento de las bacterias formadoras de esporas también se inhiben, aunque los hongos y las bacterias tolerantes de ácidos pueden ser causa de descomposición si no se las destruye.

En el caso de productos moderadamente ácidos o poco ácidos, tales como carne, pescado o leche, que tienen un pH de 4.5 o más, es muy distinto, y el nivel de tratamiento térmico ha de ser tal que destruya las esporas bacterianas resistentes al calor (termorresistentes).

Puesto que Clostridium botulium desarrolla las esporas termorresistente de los microorganismos productores de toxinas encontradas en los alimentos que por ser anaerobios -- probablemente se pudiese desarrollar en productos enlatados. Los enlatadores han adoptado normas de tratamiento que aseguran la destrucción de las esporas de estos organismos en todas las condiciones.

2.6.2. PENETRACION DEL CALOR.

Despreciando por un momento la acidez de los alimentos y los organismos de descomposición relacionados con estos alimentos, es necesario considerar la penetración del calor -- en los recipientes que van a ser procesados.

Hay tres maneras de propagar la energía calorífica: convección, conducción y radiación. El calentamiento por convección significa transferencia a través de un cuerpo de sustancias calentadas, por ejemplo, moléculas. El calentamiento -- por conducción significa que el calor es transferido por actividad molecular a través de una sustancia a otra. El calentamiento por radiación es una transferencia de energía calorífica en la misma manera que es transferida la luz y con la misma velocidad. La transferencia de calor por convección debe ser acompañada por algún calentamiento por conducción. El calentamiento por conducción es muy lento, comparado con los casos usuales de calentamiento por convección.

El valor de esterilización del valor, depende grandemente de la transferencia de calor o la vaporización del objeto sobre el cual se condensa el vapor.

Cuando una lata de alimento es sellada a 180°F y colocada en un recipiente de vapor a presión, el cual es llevado a 15 lb/plg² con vapor, la cámara de vapor es el receptor de la mayor energía calorífica más baja. El calor es entonces transferido del cuerpo caliente al frío. El mecanismo de -- transferencia de calor en el alimento enlatado durante tal -- proceso térmico puede ser dividido en varias clases definidas. Es posible en cierto grado, colocar el alimento dentro de la clase de transferencia de calor conociendo sus características físicas. El calor es transferido por conducción del vapor a la lata y de la lata a su contenido. El contenido de la lata se calentará por el desarrollo de corriente de convección o por conducción. En algunos casos, el alimento se calienta primero por un método y después por el otro. Inicialmente, para el calentamiento por convección de los alimentos, el calor es conducido de la lata a las moléculas dentro de las latas. De este punto, el alimento caliente tiene moléculas energizadas, las cuales se expanden y se aligeran en densidad, mientras que las moléculas más pesadas y más frías descenden. Los alimentos enlatados calentados por convección tienen una mejor oportunidad de sobrevivir el proceso en mejor condición que aquellos que requieren que el calor --

sea transferido por conducción, lo cual es más lento y, por lo tanto, requiere más tiempo.

Para este trabajo se utilizó el calentamiento por conducción.

2.6.3. INTRODUCCION TECNICA A LA PENETRACION DEL CALOR.

Aunque pueden usarse termómetros para seguir ciertas -- características en el calentamiento de los alimentos, el método más satisfactorio involucra el uso de termopares. Un termopar es formado cuando dos alambres de metales disimilares son soldados juntos en los extremos. Si los extremos de esos alambres son puestos a diferentes temperaturas, se desarrolla un voltaje capaz de ser medido, el cual está relacionado con la -- diferencia de temperatura entre los dos extremos o empalmes -- del termopar. Conectando un dispositivo de medición adecuado -- (potenciómetro) al termopar es posible calibrarlo y seguir los cambios de temperatura dentro de una lata, la cual está siendo calentada en una retorta bajo presión de vapor. Un sistema -- termopar comunmente usado está compuesto de alambres de cobre constatán y potenciómetro. La lectura es directa en grados -- Fahrenheit. Están también disponibles potenciómetros regis--
tradores.

Los ensambles de termopar: manufacturados de baquelita-

moldeada tienen alambres aislados y son de gran utilidad en el estudio del calentamiento de los alimentos enlatados. Los termopares pueden ser introducidos en tarros de vidrio soldando una caja de empaquetadura a la tapa y taladrando un agujero en la tapa de las dimensiones correcta. El termopar es entonces ajustado a través de la caja de empaquetaduras en cualquier posición deseada dentro del tarro. Para las latas metálicas la caja de empaquetaduras puede ser soldada a la altura deseada al lado del cuerpo de la lata a través del cual es taladrado el agujero. El termopar es entonces ajustado dentro de la lata en la posición deseada a través de la caja de empaquetadura.

Antes de usarse los termopares deben ser calibrados contra un termómetro estándar para todo el rango de temperaturas de operación importante para un estudio.

Con la información relativa a la resistencia al calor de los microorganismos que van a ser destruidos en el enlatado y las características de calentamiento para el alimento en cuestión, está disponible la información necesaria para calcular el tiempo de proceso para el producto. Cada intervalo tiempo-temperatura durante el calentamiento y el enfriamiento de los recipientes, tiene un efecto letal sobre los microorganismos de la descomposición de los alimentos, si las temperaturas están sobre el máximo para el crecimiento de los

microorganismos. Correlacionando los efectos mortales de estas altas temperaturas con la velocidad de calentamiento del alimento, el tiempo teóricamente requerido para la destrucción de cualquier spora bacteriana específica presente en el recipiente del alimento puede ser calculado para cualquier temperatura dada.

La longitud calculada del proceso será el proceso real necesario, previniendo que a todas las condiciones se les da un cuidadoso control.

La velocidad de destrucción de un microorganismo por minuto a cualquier temperatura dada (T) en un proceso, es la recíproca del tiempo en minutos (t) requerido para la destrucción de los microorganismos a esa temperatura, y puede ser -- expresada por la siguiente ecuación:

$$t/F = \frac{250-T}{z} \quad \text{o} \quad t = F \text{ por lo tanto, } \frac{250-T}{z}$$

Donde:

z = pendiente de la curva del tiempo de muerte térmica en F.

F = minutos para destruir el microorganismo a 250°F.

T = temperatura bajo consideración (°F).

t/F = El tiempo para destruir el organismo a temperatura (T) si

$F = 1 / F/t =$ velocidad letal a T.

F y z son conocidas de la curva del tiempo de muerte-térmica. A cualquier temperatura (T) es posible la ecuación anterior para t/F, del cual puede ser determinado el recíproco F/t. Entonces, la velocidad letal puede ser calculada -- a cualquier temperatura una vez que los valores F y z son conocidos.

Durante el procesado de un recipiente de alimento, la temperatura del interior del recipiente aumenta hasta un máximo y después disminuye durante el enfriamiento.

Para cada temperatura puede ser calculada la velocidad letal (F/t) a intervalos definidos de un minuto. Se forma -- una curva conectando cada uno de estos valores al ser graficados en papel para gráfica lineal contra el tiempo. El área -bajo esta curva de letalidad representa el valor letal total del proceso y puede ser medida por medio de un planímetro, -- contando los cuadros o cortando el área y pesándola. Ahora -es necesario encontrar el tamaño de área de la unidad de este rilización. Por área de unidad de esterilización se entiende el área que está encerrada debajo de la curva de letalidad de un proceso, represente la esterilización completa cuando el va lor de F es igual a uno. Para definir esta área es escogido-arbitrariamente un punto sobre la escala vertical. Este repre

sentá la altura del área unitaria. La amplitud es encontrada dividiendo este valor arbitrario por uno que por definición representa la magnitud del área en términos de velocidad letal y tiempo.

Ya que el valor de F requerido usualmente para una esterilización adecuada es, por lo general, mayor de uno, un proceso adecuado debe dar una curva de letalidad que encerrará un área igual al valor de F multiplicado por el área unitaria. Un proceso adecuado es aquel que da un valor de esterilización -- (valor F_0) igual al valor F del organismo en el producto bajo consideración.

Para determinar el proceso exacto para un producto, debe correrse una serie de tres o más pruebas de penetración del calor, cada una a diferente tiempo de proceso. Cuando se grafica sobre papel para gráfica lineal el valor F_0 , por ejemplo, tiempo de proceso en minutos, los puntos de la gráfica quedan sobre una línea recta.

Los tiempos de proceso con cualquier valor de esterilización deseado pueden ser interpolados de esta gráfica; el valor preciso es contenido donde $F_0 = F = 100\%$ de letalidad.

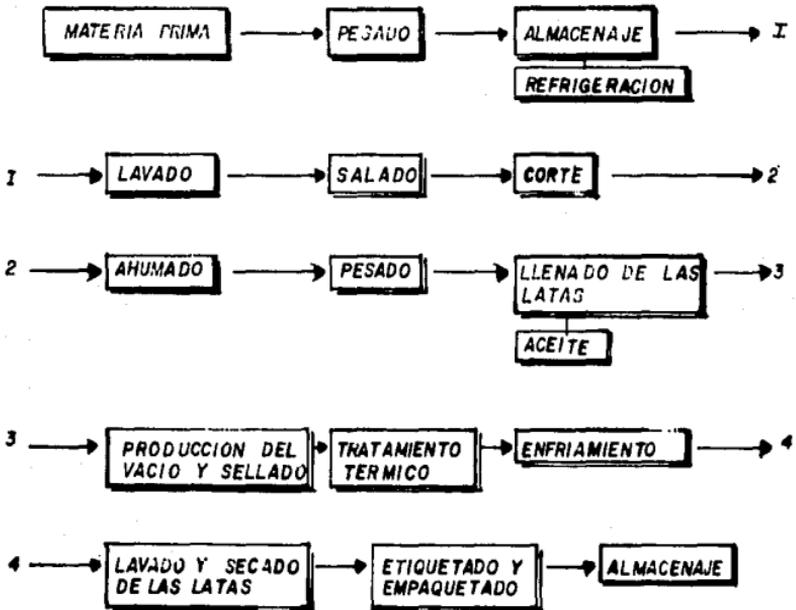
CAPITULO III

PROCESAMIENTO

- 3.1. DIAGRAMA DE FLUJO
- 3.2. PESADO
- 3.3. SALADO
- 3.4. AHUMADO
- 3.5. ENLATADO .
- 3.6. ESTUDIO EXPERIMENTAL DE PENETRACION DEL CALOR.

CAPITULO III
PROCESAMIENTO

3.1 DIAGRAMA DE FLUJO



3.2. PESADO.

A continuación se va a describir la parte experimental para obtener la hueva de lisa ahumada enlatada.

La hueva se obtiene de la Lisa, cuyo nombre científico es el Mugilcephalude de la familia Mugilidae, esta familia está relacionada con los aterinidos.

Primeramente se procedió a pesar la hueva de lisa fresca y arrojó los siguientes datos:

Peso hueva lisa = 2.500 Kg.

Para esta prueba se usaron 11 gónadas de lisa, después se preparó una agua de lavado de la materia prima en la cual se introdujo la hueva de lisa, y el lavado se llevo a cabo en 8 minutos.

3.3. SALADO.

Se preparó una solución de salmuera al 5%, ya terminada la operación de lavado, se sacó la materia prima y se puso en una charola con la solución durante 1 hora. Se puso a funcionar el ahumador, para que cuando tenga que meterse el producto, ya se esté generando humo.

3.4. AHUMADO.

Inmediatamente que se terminó el baño con la salmuera, se pusieron las gónadas de lisa sobre unas charolas con una telafina para facilitar el ahumado y el manejo de la hueva de lisa ahumada.

La hueva se extendió para que el humo penetre lo suficiente y de la misma manera conseguir una uniformidad. Al extenderlas sobre las mallas hubo desperdicios que pesaron 0.153 Kgs., por lo tanto el peso a la entrada del ahumador fue de 2,347 Kgs.

Cabe aclarar que en esta parte del experimento inicialmente se iban a dejar 30 minutos, pero debido a que la producción de humo no fue suficiente, se dejó 20 minutos más. En cuanto se ha terminado el ahumado se deja escapar el humo por la chimenea y después se saca la charola con el material ahumado, se recoge la hueva de lisa ahumada en una olla, se procede a pesarla obteniéndose un peso neto del producto de --- 2.250 Kgs. En seguida se prepara una solución de salmuera al 3%, esta solución se le fue agregando poco a poco hasta darle consistencia al producto en este caso se usaron 680 ml. de la solución. Después se volvió a pesar y el resultado fue de -- 2.950 Kg.

3.5. ENLATADO.

Luego se procedió a llenar las latas, se prepararon - 40 ml. de Aceite Vegetal, para llenar 5 latas con aceite y 5 sin aceite.

Después estas 10 latas se pusieron en una autoclave durante 20 minutos.

En cuanto se termina el calentamiento se saca la lata y se coloca en un vaso de precipitación de 600 ml. sometida a una corriente de agua de 2 litros en 38 seg., manteniendo una temperatura de 20°C, y de esta forma poder medir la velocidad de enfriamiento.

3.6. ESTUDIO EXPERIMENTAL DE PENETRACION DEL CALOR.

Este estudio fue realizado en las instalaciones proporcionadas por el laboratorio Nacional de Fomento Industria.

En la determinación del tiempo de procesado se utilizó el método de cálculo de Bigelow: Anexo I.

Los tiempos de proceso con cualquier valor de esterilización deseado pueden ser interpolados de esta gráfica; el valor preciso es contenido donde $F_0 = F = 100\%$ de letalidad.

CAPITULO IV
CALIDAD DEL PRODUCTO

- 4.1. NECESIDADES PROTEINICAS DE LA NUTRICION
- 4.2. REQUERIMIENTO PROTEICO.
- 4.3. ACCION Y CALIDAD DE LAS PROTEINAS.
- 4.4. BALANCE DE PROTEINAS.
- 4.5. ANALISIS DE LA HUEVA DE LA LISA AHUMADA.
 - 4.5.1. ANALISIS MICROBIOLÓGICOS.
 - 4.5.2. ANALISIS DE AMINOACIDOS.
- 4.6. RESULTADOS DE LOS ANALISIS.
 - 4.6.1. DETERMINACION MICROBIOLÓGICA.
 - 4.6.2. DETERMINACION DE AMINOACIDOS.
- 4.7. CALCULO DE LA CUENTA QUIMICA.
- 4.8. COMPARACION DE DIFERENTES ALIMENTOS.

CAPITULO IV
CALIDAD DEL PRODUCTO

4.1. NECESIDADES PROTEINICAS DE LA NUTRICION.

En estudios realizados por el Instituto Nacional de la Nutrición se ha podido determinar que la gran mayoría de habitantes del país no consume productos del mar; en algunas ocasiones hemos oído y visto campañas en pro de este versátil alimento.

Dentro de este marco de referencia se ha podido observar cuáles son algunas de las razones por las cuales a las personas no les satisface el pescado como alimento principal, citaremos algunas de ellas:

- a) Su alto precio.
- b) No gusta a toda la gente.
- c) Su difícil conservación y transporte en estado natural.

El rechazo a estos alimentos ha hecho que se comience a analizar de qué tipo son los alimentos que la gente tendría que consumir y, este análisis divide a los alimentos en 3 tipos que son:

- a) Energéticos.

- b) Formadores de la sustancia corporal.
- c) Reguladores y protectores.

Los primeros son necesarios para la vida, el calor y el movimiento y están representados por el pan, los cereales, papas, azúcar, grasas, aceite, etc., en general alimentos con alto contenido de carbohidratos.

Los segundos son indispensables para el crecimiento y el mantenimiento del cuerpo, pueden ser mencionados entre ellos la carne, el pescado, la leche, los huevos, etc., y por último los reguladores y protectores son aquéllos que como las frutas y las verduras, contribuyen a mantener sano el organismo y permiten que desarrolle sus funciones con normalidad.

Es decir que en forma esquemática, se puede plantear que los primeros proveen de calorías al organismo, los segundos proteínas, y los terceros vitaminas, y minerales.

Tomando otro punto de vista es más recomendable el consumo de proteínas de origen animal que debido a su estructura son más fácilmente digeribles y por sus constituyentes, más completos.

Ahora bien, de los distintos alimentos de origen animal es el pescado el que tiene el porcentaje mayor de protef-

na.

En general al mexicano no nos gustan los productos del mar, por esto es muy importante este tipo de productos.

"De acuerdo a una investigación de los principales mercados mundiales y tomando en cuenta el contenido proteínico de los productos en venta resultó que el Kg de proteína de -- pescado era más barato que el de carne de vaca, pollo, huevo. En general los productos alimenticios que provienen del mar - se caracterizan por su alto contenido de proteínas así como - por la presencia de cantidades importantes de yodo, calcio, - fósforo, hierro y vitaminas" (6).

Por lo tanto, se puede decir que es bastante más recomendable consumir pescado.

4.2. REQUERIMIENTO PROTEICO.

El requerimiento proteico diario para mantenerse saludable varía entre 0.9 a 1 g de proteína/Kg de peso/día. Estos requerimientos disminuyen con la edad y aumentan con el crecimiento, embarazo o lactancia.

4.3. ACCION Y CALIDAD DE LAS PROTEINAS.

Las proteínas se distinguen de las grasas y los carbohidratos en el nitrógeno que poseen que es un 16%. Esto nos sirve para poder medir la cantidad de proteína en un alimento.

Las proteínas están constituidas por aminoácidos pero no todos estos aminoácidos los vamos a considerar como esenciales sino únicamente los 10 más importantes que son los siguientes:

treonina	fenilalanina
Cistina	lisina
metionina	valina
isoleucina	tirosina
leucina	triptofano

Durante la digestión de los alimentos las enzimas de los jugos digestivos desdoblan las proteínas en sus constituyentes que son aminoácidos. Los aminoácidos son absorbidos dentro de la corriente sanguínea, mediante un mecanismo llamado transporte activo. Este mecanismo requiere de energía que va a ser suministrada por ATP por el mecanismo de glucosa de la célula y de esta forma son llevados a los tejidos.

La calidad de las proteínas depende de sus aminoácidos esenciales, es decir de la cantidad que se encuentren de éstos.

4.4. BALANCE DE PROTEINAS.

En caso de que algún alimento tuviese alguna deficiencia en algún aminoácido y no se cubriese el requerimiento necesario entonces conviene compensarlo con algún otro alimento que si lo tuviera. Para eso es necesario conocer la composición de aminoácidos del alimento.

4.5. ANALISIS DE LA HUEVA DE LISA AHUMADA.

Se le sometió a algunos análisis para conocer su calidad microbiológica y su valor nutritivo, se incluye el amino--grama realizado por el Instituto de Investigaciones Biológico-Pesqueras, a la huevo de lisa ahumada y de esta forma estimar algunas ventajas.

4.5.1. ANALISIS MICROBIOLÓGICOS.

Los métodos de prueba para determinar la calidad microbiológica, se encuentran en el Anexo II.

4.5.2. ANALISIS DE AMINOACIDOS.

En la determinación del Nitrógeno, se empleó el método de Kjeldahl: Anexo III

4.6. RESULTADOS DE LOS ANALISIS

Los resultados obtenidos después de efectuar los análisis microbiológicos y de aminoácidos en la huevo de Lisa Ahumada son los que se mencionan a continuación.

4.6.1. DETERMINACION MICROBIOLÓGICA.

DETERMINACION MICROBIOLOGICA EFECTUADA EN LA HUEVA DE LISA -
AHUMADA

Número de muestra	Mesofílico		Microorganismos Termofílico		Esporas		
	A	B	A	B	C	D	E
	-	-	-	-	0	0	0
1	-	-	-	-	0	0	0
2	-	-	-	-	0	0	0
3	-	-	-	-	0	0	0

Envasados en latas No. 211 - 300

La muestra No. 1: Con barniz epoxifenolico y estaño diferencial 50-52 libras de caja libre.

La muestra No. 2 y 3 : Con doble capa de barniz epoxifenolico y estaño diferencial 50 - 25 libras de caja base.

A= aerobios, B= anaerobios, C= termofílicos totales, D= causantes de acidez sin producción de gas, E= productores de H₂S.

4.6.2. DETERMINACION DE AMINOACIDOS.

	H.L.A.
PROTEINA	74.3%
HUMEDAD	68.5%
pH	5.5

"AMINOGRAMA DE HUEVA DE LISA AHUMADA.

Aminoácido	g Aminoácido en 100	g Proteína
	H.L.A.	F A O
Treonina	3.03	2.8
Serina	3.92	
Prolina	2.38	
Alanina	7.46	
Glicina	3.38	
Valina	4.48	4.2
Cistina	1.00	2.0
Metionina	1.80	2.2
Isoleucina	3.93	4.2
Leucina	8.34	4.8
Tirosina	3.82	2.8
Fenilalanina	3.62	2.8
Lisina	6.94	4.2
Histidina	1.89	
Arginina	7.40	
Triptofano	1.52	1.4" (28)

Los valores dados por el aminograma se convierten a mg amino-ácido/1g de N₂. A continuación se muestran los valores de dichas transformaciones:

Aminoácido	mg. aminoácido/1 g N ₂
Treonina	189
Valina	280
Cistina	62
Metionina	112
Isoleucina	236
Leucina	521
Tirosina	239
Fenilalanina	226
Lisina	433
Triptofano	95

Como se puede notar en la lista anterior el número de aminoácidos se ha reducido a los 10 esenciales.

4.7. CALCULO DE LA CUENTA QUINICA.

Aminoácido	C.Q.
Treonina	88.32
Valina	87.06
Cistina	40.72
Metionina	66.71
Isoleucina	76.36
Leucina	141.81

Tirosina	111.33
Fenilalanina	105.49
Lisina	134.85
Triptofano	88.76

De acuerdo a los resultados obtenidos el aminoácido limitante en cistina.

4.8. COMPARACION DE DIFERENTES ALIMENTOS.

En la tabla siguiente se muestran las diferentes cantidades de aminoácidos en varios alimentos incluyendo la Hueva de Lisa Ahumada.

mg aminoácido/g de Nitrógeno total

Aminoácido	Patrón FAO	Leche Vaca	Leche humana	Huevo	Hueva Lisa Ahumada.
Treonina	270	211	274	346	189
Valina	270	440	420	454	280
Cistina	126	57	134	149	62
Metionina	144	154	140	197	112
Isoleucina	270	407	411	415	236
Leucina	306	630	572	553	521
Tirosina	180	323	355	262	239
Fenilalanina	180	311	297	365	226
Lisina	270	496	402	403	433
Triptofano	90	90	106	100	95

Total aminoácidos esenciales .	2106	3110	3111	3244	2378
--------------------------------	------	------	------	------	------

CAPITULO V

LEGISLACION SOBRE LA PESCA DE LISA

5.1. REGLAMENTO DE LA LEY DE PESCA.

5.2. VEDA.

CAPITULO VLEGISLACION SOBRE LA PESCA DE LA LISA

5.1. REGLAMENTO DE LA LEY DE LA PESCA.

Unicamente se mencionará aquellos articulos a nuestro interés..

Artículo 3°.- Para los efectos de la presente ley, - por pesca se entiende el acto de extraer o capturar por cualquier procedimiento autorizado, especies o elementos biológicos cuyo medio de vida es el agua; así como los actos previos o posteriores relacionados con ella.

Artículo 5°.- La present eley regula y fomenta la -- pesca en:

- I. Aguas interiores de propiedad nacional;
- II. Aguas del mar territorial;
- III. Aguas extraterritoriales con embarcaciones de bandera mexicana.
- IV. Zonas exclusivas o preferenciales que establezca la federación;

V. Aguas supreyacentes a la plataforma continental;

VI. La plataforma continental;

VII. Aguas de alta mar.

Esta materia se regulará, además, por las leyes respectivas y los tratados o convenios internacionales, celebrados o que se celebren, de conformidad con el artículo 133 constitucional.

Artículo 6°.- La pesca clasifica en las siguientes - categorías:

- I. Consumo doméstico.
- II. Comercial;
- III. Investigación científica; y
- IV. Deportiva.

Artículo 8°.- La pesca se considera comercial cuando se efectúe por personas físicas o morales con fines de lucro; por sociedades cooperativas de producción pesquera y por ejidos.

Los ejidos ribereños que se dediquen a la pesca., por tener recursos pequeños propios, se constituirán en unidades-

de producción conforme a lo establecido por la Ley Federal de Reforma Agraria, y, por lo que hace a su operación, se regirán por la presente ley.

Para el aprovechamiento de especies reservadas a las sociedades cooperativas, los ejidos deberán constituirse en sociedades cooperativas de producción pesquera ejidal, reguladas por las leyes enunciadas en el párrafo anterior o por lo general de sociedades cooperativas, bajo un régimen coordinado entre la Secretaría de Industria y Comercio y la Secretaría de la Reforma Agraria y sólo podrán contratar con organismos o empresas de participación estatal para la venta de su producción pesquera, excepto que dichos organismos estatales no pueden adquirirlas por no cubrir con su programa de operaciones el área de que se trate, caso en el cual podrán contratar con particulares en los términos de esta ley. En todo caso el Gobierno Federal estará obligado a la intensificación y ampliación de estos programas, así como a la supervisión y asistencia técnica que se requiera.

Artículo 11.- La pesca comercial, de acuerdo con el reglamento que se expida, se clasifica:

I. De ribera, cuando se realice en aguas interiores o aguas del mar territorial; y

- II. De altura, cuando se efectuó en otras aguas.

Artículo 38.- Son obligaciones de quienes efectúen -
la pesca:

- I. Extraer o capturar exclusivamente las especies autorizadas en las zonas determinadas por la Secretaría de Industria y Comercio;
- II. Acatar las disposiciones de la Secretaría de Industria y Comercio, respecto de las tallas y pesos mínimos de las especies;
- III. Respetar el volumen máximo de explotación fijado en la concesión o permiso;
- IV. Coadyuvar con la Secretaría de Industria y Comercio, y, en su caso, con la de Recursos Hidráulicos, en los trabajos que realice de reproducción cultivo, y repoblación de especies;
- V. Admitir a bordo de embarcaciones y en plantas de transformación, a investigadores y a quienes se encuentren en proceso de capacitación pesquera;

- VI. Llevar, en los casos de pesca comercial, un libro de registro en el que se asienten cronológicamente el volumen obtenido, las especies extraídas o capturadas y la zona de explotación;
- VII. Informar anualmente tratándose de concesiones, o por cada viaje si se trata de permisiones, sobre el resultado de aprovechamiento integral -- de la pesca;
- VIII. Informar a la oficina de pesca correspondiente, sobre la llegada y desembarque de productos;
- IX. Proporcionar a las autoridades competentes la información que les sea requerida, en los términos de las disposiciones legales aplicables;
- X. Permitir y facilitar al personal acreditado por las autoridades competentes la inspección dentro de las formalidades constitucionales para comprobar el cumplimiento de sus obligaciones;
- XI. Tratándose de embarcaciones de pesca de altura, llevar los documentos y libros que determinen las leyes y reglamentos relativos; y

XII. Cumplir con las demás establecidas en esta ley -
en las disposiciones legales aplicables.

Artículo 45.- Por veda absoluta se entiende la que se dicta por una zona determinada y prohíbe la captura de las especies de pesca que en ella habiten.

Artículo 46.- Por veda relativa se entiende la que prohíbe la captura de una o varias especies específicamente determinadas y podrá abarcar todas las aguas de Jurisdicción nacional o parte de ellas.

Artículo 49.- Por último, las vedas pueden ser temporales o definitivas. Temporales serán las que sólo comprenden una época del año; definitivas, las que abarquen una o varios años íntegramente.

Artículo 70.- Corresponde a las Secretarías de Industria y Comercio y de Recursos Hidráulicos regular la promoción, fomento, repoblación, cultivo, desarrollo y control de las especies biológicas cuyo medio normal de vida sea el agua.

Artículo 71.- Las especies reservadas a las sociedades cooperativas de producción pesquera, únicamente podrán ser cultivadas por éstas y por los centros de enseñanza o de investigación. Tratándose de variedades que en forma natural no exis

tan en cuyo nuestro país podrán cultivarse mediante concesio
nes.

Los cultivos a que se refiere este artículo se lleva-
rán a cabo de acuerdo con los planes de desarrollo y aprove-
chamiento que apruebe la Secretaría de Industria y Comercio.

Artículo 72.- Los titulares de concesiones para el -
cultivo de especies, además de las obligaciones previstas en
el artículo 38, tendrán la de informar a la Secretaría de In-
dustria y Comercio sobre cualquier método o técnica que em-
pleen o pretendan emplear para dicho cultivo.

5.2. VEDA.

De acuerdo con la legislación de Pesca de los Estados
Unidos Mexicanos, la actual veda comprende del 1 de Diciem-
bre al 15 de Febrero.

CAPITULO VI

ESTUDIO DE MERCADO

- 6.1. DEFINICION DE MERCADO.
- 6.2. DEFINICION DE MUESTRA.
- 6.3. CUESTIONARIO DE EVALUACION.
- 6.4. DEFINICION DE PRODUCTO.

CAPITULO VI

ESTUDIO DE MERCADO

6.1. DEFINICION DEL MERCADO.

El producto va a ir encaminado a la población clase media, media alta y alta que representa el 35% de un mercado potencial del Estado de Veracruz y Tamaulipas. Este mercado representa 25 millones de personas dentro de las dos zonas.

6.2. DEFINICION DEL MUESTRA.

Para el estudio de mercado se ha considerado que el productor será desplazado dentro de lugares donde se encuentre una población estable mayor de 30 000 personas.

6.3. CUESTIONARIO DE EVALUACION.

1. Sexo.
2. ¿Le gusta el sabor de la hueva de lisa?
3. ¿Encuentra usted la hueva de lisa durante todo el año?
4. En la época en la que encuentra hueva de lisa a su gusto. ¿Cada cuándo la consume?

5. ¿Quisiera disponer del sabor de la hueva de lisa - todo el año?
6. ¿Desea probar el nuevo producto?
 - a) Sí
 - b) No. ¿Qué debería tener el producto para que usted lo probara?
7. ¿A qué le sabe?
8. ¿Compraría este producto?
 - a) Sí
 - b) No. ¿Qué debería tener para que usted lo comprara?
9. ¿Qué precio pagaría por él?
10. ¿Le gustaría comprarlo en esta tienda?

Lugares donde se realizó la entrevista:

- Comercial Mexicana, Tampico
- Tienda Petroleos, Tampico.
- Blanco, Tampico.
- Tienda ISSSTE, Tampico.
- Super Tienda Modelo, Tampico.
- Arteli, Tampico.
- Suhabí, Tampico.
- Liverpool, Tampico.

- Almacenes 5.10.15. Poza Rica
- Chedrauli, Poza Rica.
- Super Bodega, Tuxpan.
- Tienda Petroleos, Tuxpan.
- Tienda ISSSTE, Tuxpan.
- Conasupo, Tuxpan.

Resultados de la entrevista:

De 200 individuos entrevistados se obtuvo:

Al 98% le gusta la hueva de Lisa.

Al 45% la consume más de una vez a la semana.

El 93% probó el producto

Al 73.5% le agradó el producto y lo compraría en la --
tienda, aun precio de \$1 000.00

6.4. DEFINICION DE PRODUCTO.

La hueva de Lisa Ahumada es un producto para alimenta-
ción humana hecho a base de productos naturales del mar, --
éstos le proporcionan un sabor similar al del caviar. Frío -
se puede emplear como entremes o como guarnición. Puede --

sustituir algunos alimentos como la hueva fresca, el caviar, los ostiones, ahumados, el abulón.

- Características técnicas:

Formulación :

Hueva de Lisa 68%

Aceite de cartámo 20%

Sal 12%

- Envase:

Dimensiones: 211 - 300

Barniz : Doble capa de epoxifenolico y estaño diferencial 50 - 25 libras de caja-base.

- Marca:

Se selecciono el nombre de Hueva de Lisa Ahumada.

- Vida de Anaquel:

Tiempo estimado de vida de anaquel cerrado de 2 - años.

Tiempo estimado de vida de anaquel después de la -- apertura será 15 días en refrigeración.

- Peso Neto:

241.15 g.

- Características del consumidor :

Para personas de ambos sexos, clase media y alta, edades comprendidas entre 15 y 40 años.

CAPITULO VII

ANALISIS DE COSTOS

7.1. MAQUINARIA .

7.2. MATERIA PRIMA.

7.3. COSTOS DE PRODUCCION.

7.4. GASTOS DE VENTAS.

7.5. COSTO TOTAL.

CAPITULO VII

ANALISIS DE COSTOS

7.1. MAQUINARIA.

Número	Nombre	Costo Total
1	Ahumador	\$ 680 000.00
1	Autoclave	\$1.200 000.00
1	Báscula	\$ 550 000.00
1	Camara de refrigeración	\$1.941 200.00
2	Canastillas de acero inoxidable	\$ 450 000.00
1	Engargoladora	\$ 750 000.00
1	Llenadora	\$1 300 000.00
		<hr/>
		\$6 871 200.00
	Instalación	\$1 500 000.00
		<hr/>
		\$8 371 200.00
1	Camioneta	\$6 000 000.00
1	Equipo de tratamiento de agua	\$5 354 000.00
		<hr/>
	total	\$19 725 200.00

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

7.2. MATERIA PRIMA.

	COSTO DE INGREDIENTE/ANUAL
Huevo de Lisa	\$ 60 000 000.00
Aceite de Cártamo	\$ 1 080 000.00
Costo de Ingredientes	\$ 61 080 000.00
Lata	\$ 1 872 000.00
Cartón corrugado	\$ 750 000.00
Etiqueta	\$ 180 000.00
TOTAL	\$ 63 882 000.00

7.3 COSTOS DE PRODUCCION.

Maquinaria	
Costo Total	\$ 19 725 200.00
Depreciación	\$ 3 945 040.00

Costo de la maquinaria y equipo por lata \$ 21.91

Mano de Obra	
Días Laborales	236
Producción anual	180 000 latas
Mano de Obra Directa	9 personas \$ 11 500 000.00/anual
Costo de la mano de obra por lata	\$ 63.88
Gasto de Administración	\$ 5 000 000.00/anual
Gastos de Administración por lata	\$ 27.77

7.4. GASTOS DE VENTAS.**1 vendedor**

Sueldo y comisión	\$ 2 160 000/anual
Gastos de venta por lata	\$ \$ 12.00

7.5. COSTO TOTAL

Materia prima	\$ 354.90
Maquinaria y Equipo	\$ 21.91
Mano de obra	\$ 63.88
Gastos de Administración	\$ 27.77
Gastos de Venta	\$ 12.00
	<hr/>
COSTO TOTAL	\$ 480.46

CAPITULO VIII

CONCLUSIONES.

CAPITULO VIII

CONCLUSIONES.

Una vez terminado este estudio para el enlatado de la huevo de lisa se observó que:

1. Después de realizar el estudio experimental de penetración del calor, el tiempo de esterilización deber ser de 20 minutos.
2. Se obtiene un producto viable para el consumo humano, ya que el análisis microbiológico resultó negativo.
3. Se obtiene un producto de buena calidad proteínica, ya que el resultado de la suma de aminoácidos esenciales es mayor, comparada con el patrón FAO.
4. Se obtiene un producto aceptable en cuanto a sus características organolépticas, ya que el cuestionario de evaluación del producto, al 73.5% le agrado el -- producto.
5. Es oportuno hacer notar que como complemento a este trabajo sería conveniente realizar un estudio de mercado pero no tan solo a nivel nacional sino buscar -

Por lo anterior, se cumple el objetivo presentado al -
inicio del trabajo.

ANEXO

ANEXO I

1.- CALCULOS DE PENETRACION DEL CALOR.

En las siguientes tablas se presentan los cálculos obtenidos de las pruebas realizadas de penetración del calor.

Los valores obtenidos, que muestran la penetración -- del calor se encuentran graficados en las posteriores figuras.

Se realizaron tres pruebas, en las cuales las dimensiones de latas utilizadas fueron de : 211 X 300.

PRUEBA N° 1

TIEMPO (min)	TEMPERATURA °C °F	TLT VELOCIDAD	1/TLT LETAL
1	38.2 - 100.76	8.29	0.1206
2	39.3 - 102.74	8.18	0.1222
3	40.2 - 104.36	8.09	0.1236
4	41.2 - 106.16	7.99	0.1251
5	42 - 107.60	7.91	0.1264
6	43.3 - 109.94	7.78	0.1285
7	44.4 - 111.92	7.67	0.1304
8	45.6 - 114.08	7.55	0.1324
9	47.2 - 116.96	7.39	0.1353
10	49 - 120.20	7.21	0.1387
11	51.3 - 124.34	6.98	0.1432
12	53.8 - 128.84	6.73	0.1486
13	56.7 - 134.06	6.44	0.1553
14	59.4 - 138.92	6.17	0.1620
15	62.1 - 143.78	5.90	0.1695
16	65 - 149	5.61	0.1782
17	67.8 - 154.04	5.33	0.1876
18	70.8 - 159.44	5.03	0.1988
19	73.7 - 164.66	4.74	0.2109
20	76.3 - 169.34	4.48	0.2232
21	78.9 - 174.02	4.22	0.2369
22	81.5 - 178.70	3.96	0.2525
23	83.8 - 182.84	3.73	0.2680
24	86 - 186.80	3.51	0.2848
25	88.2 - 190.76	3.29	0.3038
26	90.2 - 194.36	3.09	0.3235
27	92.1 - 197.78	2.90	0.3447
28	93.9 - 201.02	2.72	0.3675
29	95.5 - 203.90	2.56	0.3905
30	97.2 - 206.96	2.39	0.4182
31	98.6 - 209.48	2.25	0.4442
32	100 - 212	2.11	0.4737
33	101.4 - 214.52	1.97	0.5073
34	102.6 - 216.68	1.85	0.5402
35	103.8 - 218.84	1.73	0.5777
36	104.8 - 220.64	1.63	0.6131
37	105.9 - 222.62	1.52	0.6574
38	106.9 - 224.42	1.42	0.7037
39	107.8 - 226.04	1.33	0.7513
40	108.7 - 227.66	1.24	0.8057
41	109.5 - 229.10	1.16	0.8612
42	110.3 - 230.54	1.08	0.9250
43	111 - 231.80	1.01	0.9890
44	111.7 - 233.06	0.94	1.0638
45	112.4 - 234.32	0.87	1.1480

TIEMPO (min)	TEMPERATURA		TLT VELOCIDAD	1/TLT LETAL
	°C	°F		
46	112.9	235.22	0.82	1.2179
47	113.5	236.30	0.76	1.3139
48	114	237.20	0.71	1.4063
49	114.5	238.10	0.66	1.5126
50	114.9	238.82	0.62	1.61
51	115.6	239.54	0.58	1.7208
52	115.7	240.26	0.54	1.8480
53	116	240.8	0.51	1.9565
54	116.4	241.52	0.47	2.1226
55	116.7	242.06	0.44	2.2670
56	117	242.60	0.4111	2.4324
57	117.3	243.14	0.3811	2.6239
58	117.5	243.50	0.3611	2.7692
58	117.6	243.68	0.35	2.8481
59	117.8	244.04	0.33	3.02
60	118.	244.40	0.31	3.21
61	118.2	244.76	0.29	3.43
62	118.5	245.30	0.26	3.82
62	118.6	245.48	0.25	3.98
63	118.6	245.48	0.25	3.98
63	118.7	245.66	0.24	4.14
64	118.9	246.02	0.22	4.52

PRUEBA N.º 2

TIEMPO (min)	TEMPERATURA °C °F	TLT VELOCIDAD	1/TLT LETAL
1	50.2 - 122.36	7.09	0.1410
2	50.4 - 122.72	7.07	0.1414
3	50.5 - 122.90	7.09	0.1416
4	50.6 - 123.08	7.05	0.1418
5	50.8 - 123.48	7.02	0.1423
6	51.5 - 124.70	6.96	0.1437
7	52.4 - 126.32	6.87	0.1455
8	53.5 - 128.30	6.76	0.1479
9	55.0 - 131	6.61	0.1513
10	56.9 - 134.42	6.42	0.1558
11	58.9 - 138.02	6.22	0.1607
12	61.1 - 141.98	6.00	0.1666
13	63.6 - 146.48	5.75	0.1739
14	66.4 - 151.52	5.47	0.1828
15	69.3 - 156.74	5.18	0.1930
16	72.3 - 162.14	4.88	0.2049
17	75.3 - 167.54	4.58	0.2183
18	78.1 - 172.58	4.30	0.2325
19	80.8 - 177.44	4.03	0.2481
20	83.3 - 181.94	3.78	0.2645
21	85.6 - 186.08	3.55	0.2816
22	87.8 - 190.04	3.33	0.3002
23	89.9 - 193.82	3.12	0.3204
24	91.8 - 197.24	2.93	0.3412
25	93.6 - 200.48	2.75	0.3635
26	95.3 - 203.54	2.58	0.3874
27	96.9 - 206.42	2.42	0.4130
28	98.4 - 209.12	2.27	0.4403
29	99.8 - 211.64	2.13	0.4692
30	101.1 - 213.98	2.00	0.4997
31	102.3 - 216.14	1.88	0.5316
32	103.5 - 218.30	1.76	0.5678
33	104.6 - 220.28	1.65	0.6057
34	105.6 - 222.08	1.55	0.6447
35	106.6 - 223.68	1.45	0.6891
36	107.6 - 225.68	1.35	0.7401
37	108.5 - 227.30	1.26	0.7930
38	109.3 - 228.74	1.18	0.8467
39	110 - 230	1.11	0.90
40	110.8 - 231.44	1.03	0.9709
41	111.4 - 232.52	0.97	1.0297
42	112. - 233.60	0.91	1.0976
43	112.6 - 234.68	0.85	1.1749
44	113.1 - 235.58	0.80	1.2483
45	113.7 - 236.66	0.74	1.3414

TIEMPO (min)	TEMPERATURA °C °F	TLT VELOCIDAD	1/TLT LETAL
46	114.1 - 237.38	0.70	1.42
47	114.5 - 238.10	0.66	1.51
48	115 - 239	0.61	1.63
49	115.3 - 239.54	0.58	1.72
50	115.7 - 240.26	0.54	1.84
51	116 - 240.80	0.51	1.95
52	116.4 - 241.52	0.47	2.12
53	116.7 - 242.06	0.44	2.26
54	116.9 - 242.42	0.42	2.37
55	117.2 - 242.96	0.39	2.55
56	117.4 - 243.32	0.37	2.69
57	117.7 - 243.86	0.34	2.93
58	117.9 - 244.22	0.28	3.50
59	118.2 - 244.76	0.29	3.43
60	118.4 - 245.12	0.27	3.70
61	118.6 - 245.48	0.25	3.98
62	118.8 - 245.84	0.23	4.32

PRUEBA N° 3

TIEMPO (min)	TEMPERATURA °C °F	TLT VELOCIDAD	1/TLT LETAL
1	39.1 - 102.38	8.20	0.1219
2	40.4 - 104.72	8.07	0.1239
3	41.7 - 107.60	7.94	0.1259
4	43.2 - 109.76	7.79	0.1284
5	44.1 - 111.38	7.70	0.1299
6	45.6 - 114.08	7.55	0.1324
7	47.2 - 116.96	7.39	0.1353
8	49.1 - 120.38	7.20	0.1389
9	51.3 - 124.34	6.98	0.1433
10	53.7 - 128.66	6.74	0.1483
11	56.3 - 133.4	6.48	0.1543
12	58.9 - 138.02	6.22	0.1607
13	61.5 - 142.70	5.96	0.1678
14	64.2 - 147.56	5.69	0.1757
15	66.9 - 152.42	5.42	0.1845
16	66.7 - 157.46	5.14	0.1944
17	72.5 - 162.50	4.86	0.2057
18	75.2 - 167.36	4.59	0.2178
19	77.6 - 171.68	4.35	0.2293
20	80 - 176	4.11	0.2432
21	82.3 - 180.14	3.88	0.2577
22	84.5 - 184.10	3.66	0.2731
23	86.6 - 187.88	3.45	0.2893
24	89.6 - 191.43	3.25	0.3076
25	90.6 - 195.03	3.05	0.3277
26	92.3 - 198.14	2.83	0.3471
27	94.1 - 201.38	2.70	0.3702
28	95.7 - 204.26	2.54	0.3935
29	97.2 - 206.96	2.39	0.4182
30	98.7 - 209.66	2.24	0.4462
31	100.1 - 212.18	2.10	0.4759
32	101.4 - 214.52	1.97	0.5073
33	102.6 - 216.68	1.85	0.5402
34	103.7 - 218.66	1.74	0.5743
35	104.8 - 220.64	1.63	0.6131
36	105.8 - 222.44	1.53	0.6531
37	105.8 - 224.24	1.43	0.6983
38	107.0 - 226.04	1.33	0.7513
39	103.7 - 227.66	1.24	0.8057
40	109.5 - 229.10	1.16	0.8612
41	110.2 - 230.35	1.09	0.9165
42	111 - 231.80	1.01	0.9809
43	111.6 - 232.88	0.95	1.0514
44	112.2 - 233.96	0.89	1.1222
45	112.8 - 235.04	0.83	1.2032

TIEMPO (min)	TEMPERATURA °C °F	TLT VELOCIDAD	1/TLT LETAL
46	113.4 - 236.12	0.77	1.29
47	113.9 - 237.02	0.72	1.38
48	114.3 - 237.74	0.68	1.46
49	114.7 - 238.46	0.64	1.55
50	115.2 - 239.36	0.59	1.69
51	116.6 - 240.08	0.55	1.81
52	115.9 - 240.62	0.52	1.91
53	116.3 - 241.34	0.48	2.07
54	116.6 - 241.88	0.45	2.21
55	116.9 - 242.42	0.42	2.37
56	117.2 - 242.96	0.39	2.55
57	117.4 - 243.32	0.37	2.69
58	117.7 - 243.86	0.34	2.93
59	117.9 - 244.22	0.32	3.11
60	118.1 - 244.58	0.30	3.32
61	118.4 - 245.12	0.27	3.68
62	118.6 - 245.48	0.25	3.98
63	118.8 - 245.84	0.23	4.32
64	118.9 - 246.02	0.22	4.52
64	119.1 - 246.38	0.20	4.97
64	119.1 - 246.38	0.20	4.97
65	119.1 - 246.38	0.20	4.97
65	119.2 - 246.56	0.19	5.23
66	119.3 - 246.74	0.18	5.52

300
TEMP
°F

PENETRACION DEL CALOR

PRUEBA N.º 1

200

100

12

32

52

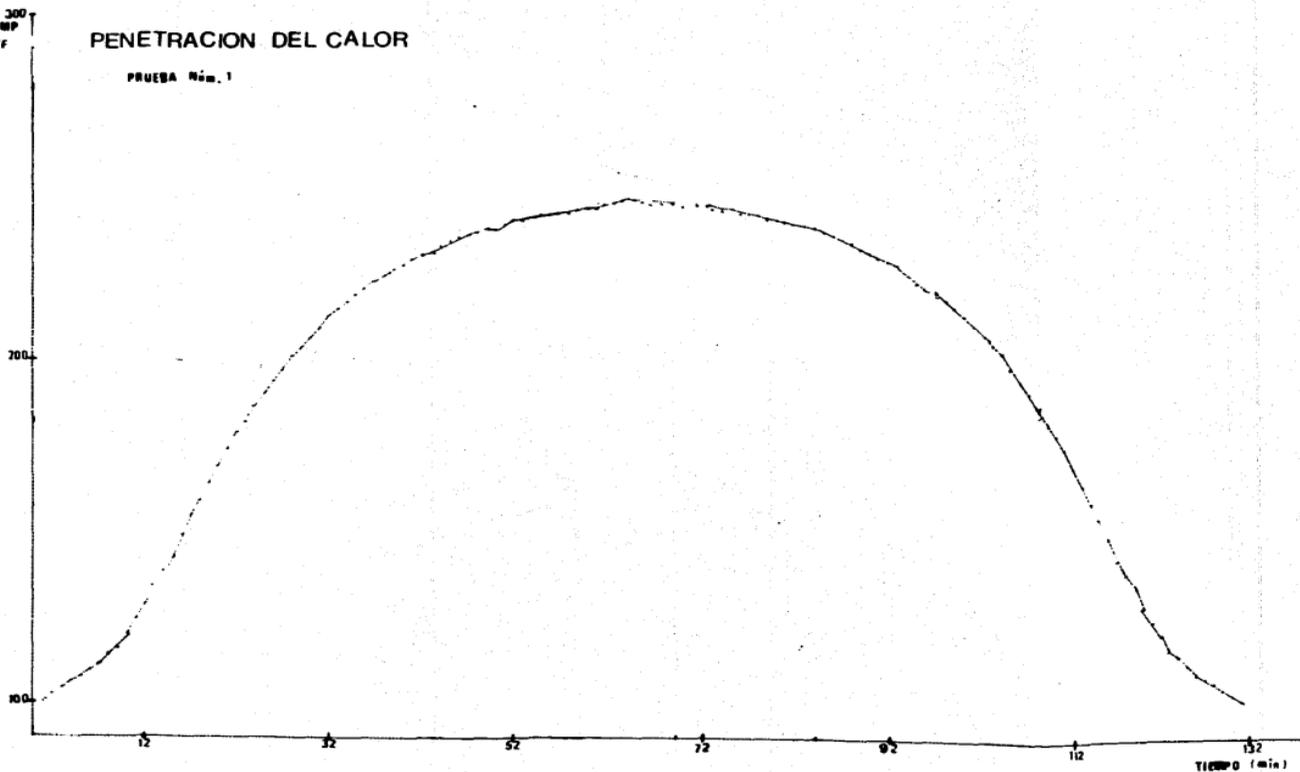
72

92

112

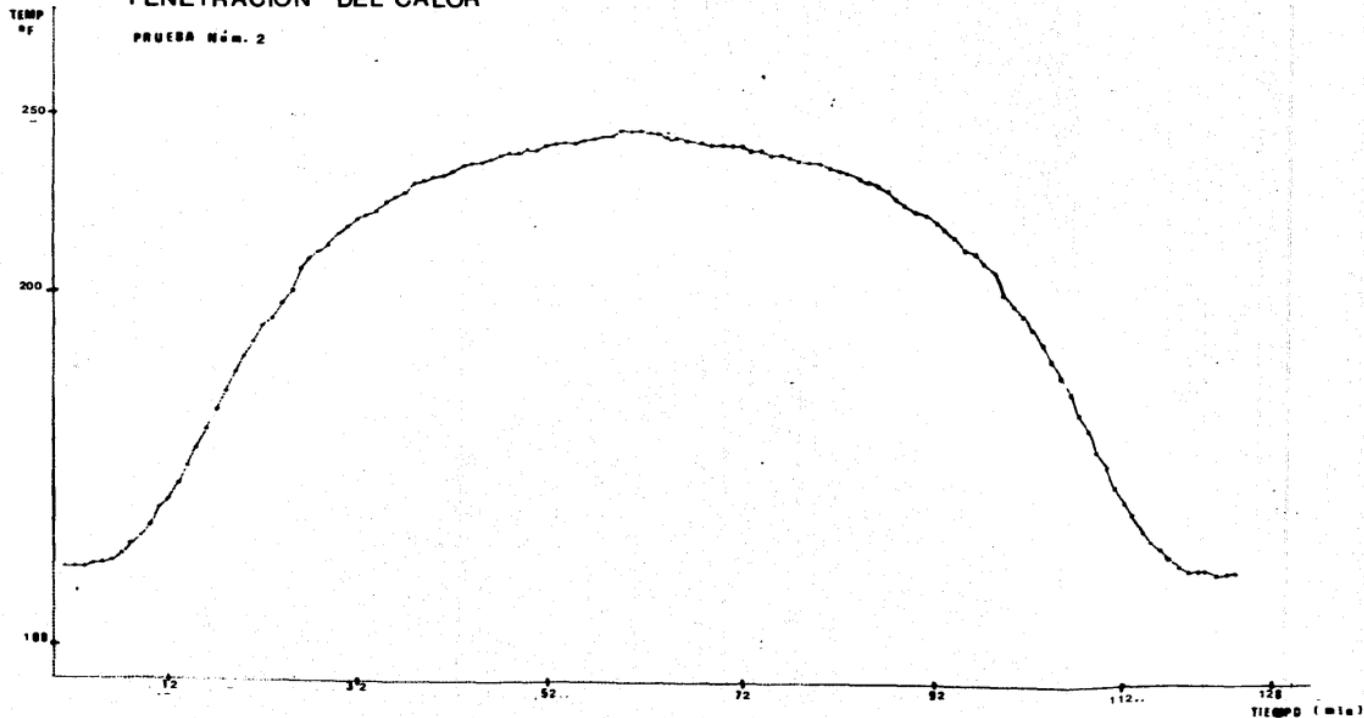
132

TIEMPO (min)



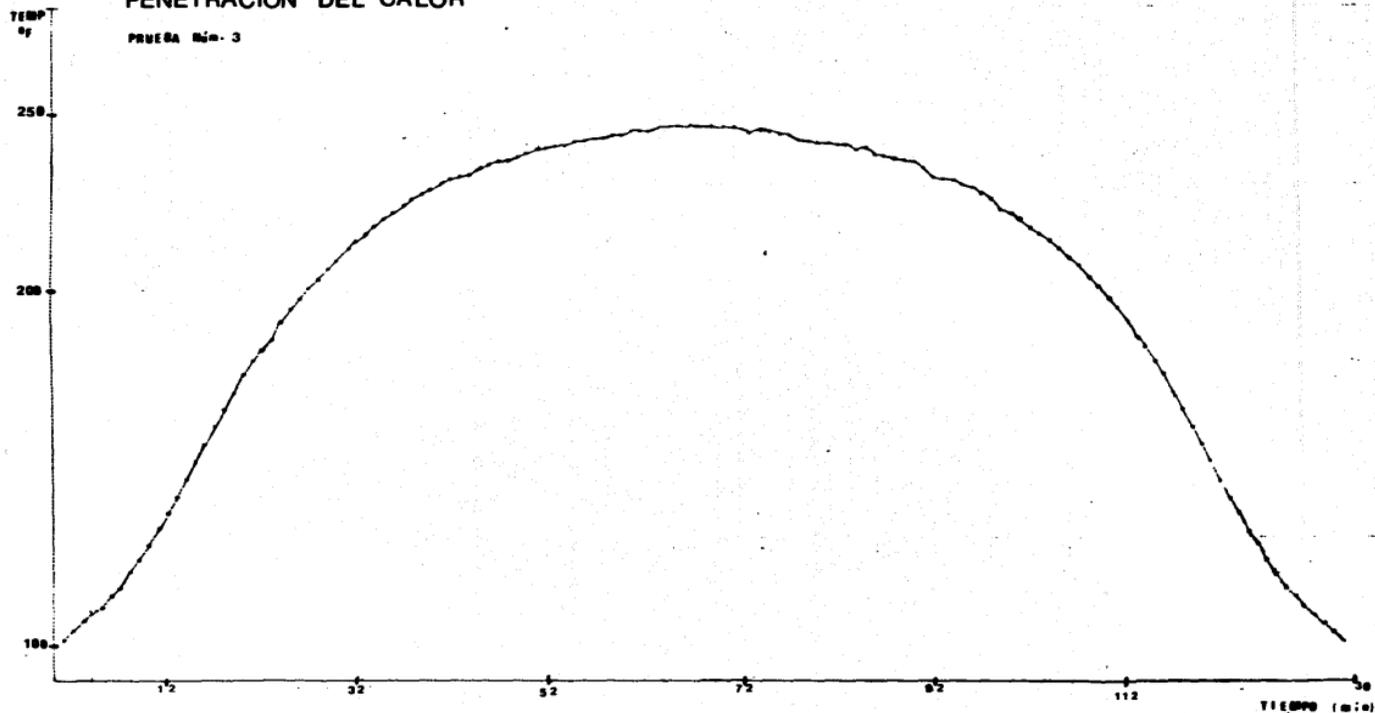
PENETRACION DEL CALOR

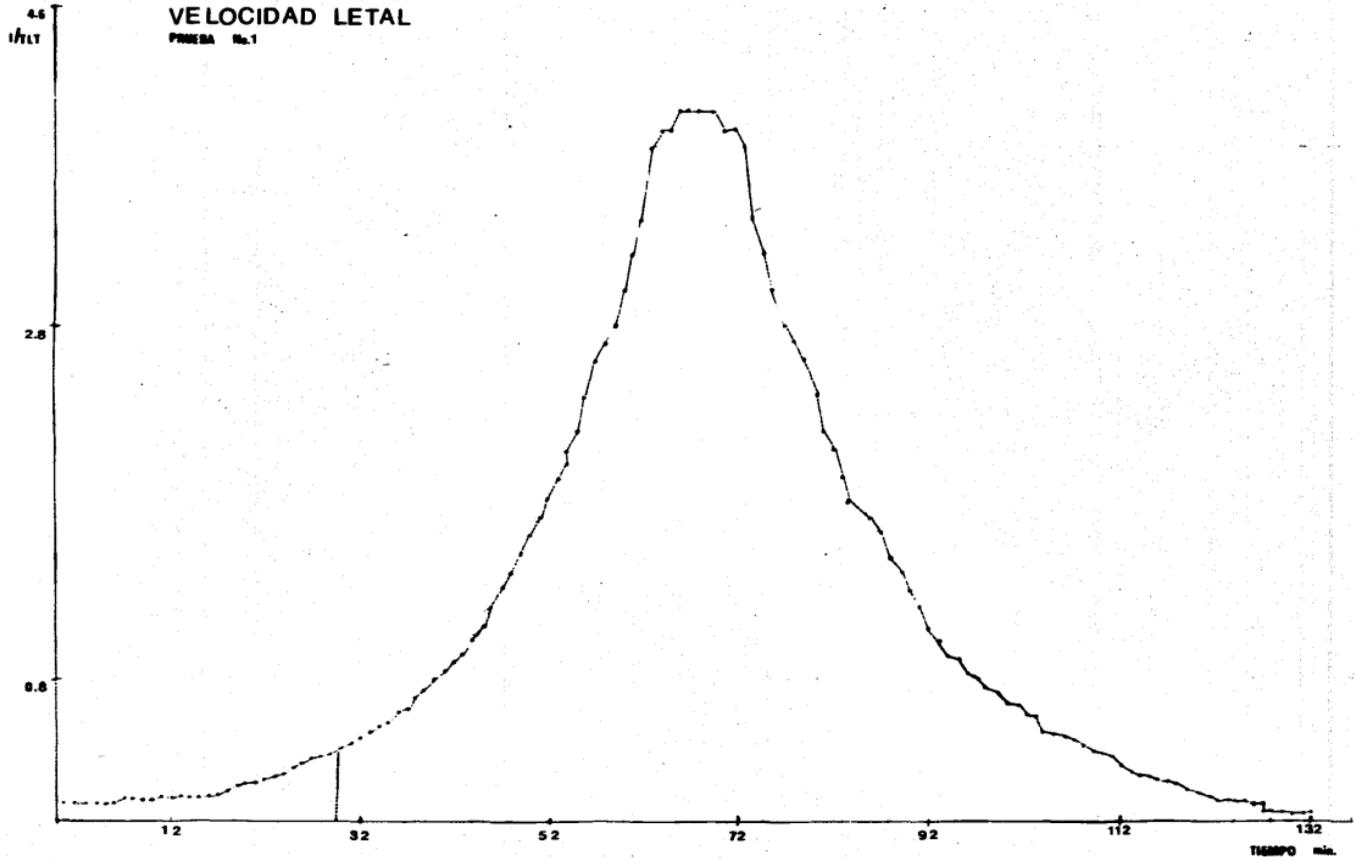
PRUEBA N.º 2



PENETRACION DEL CALOR

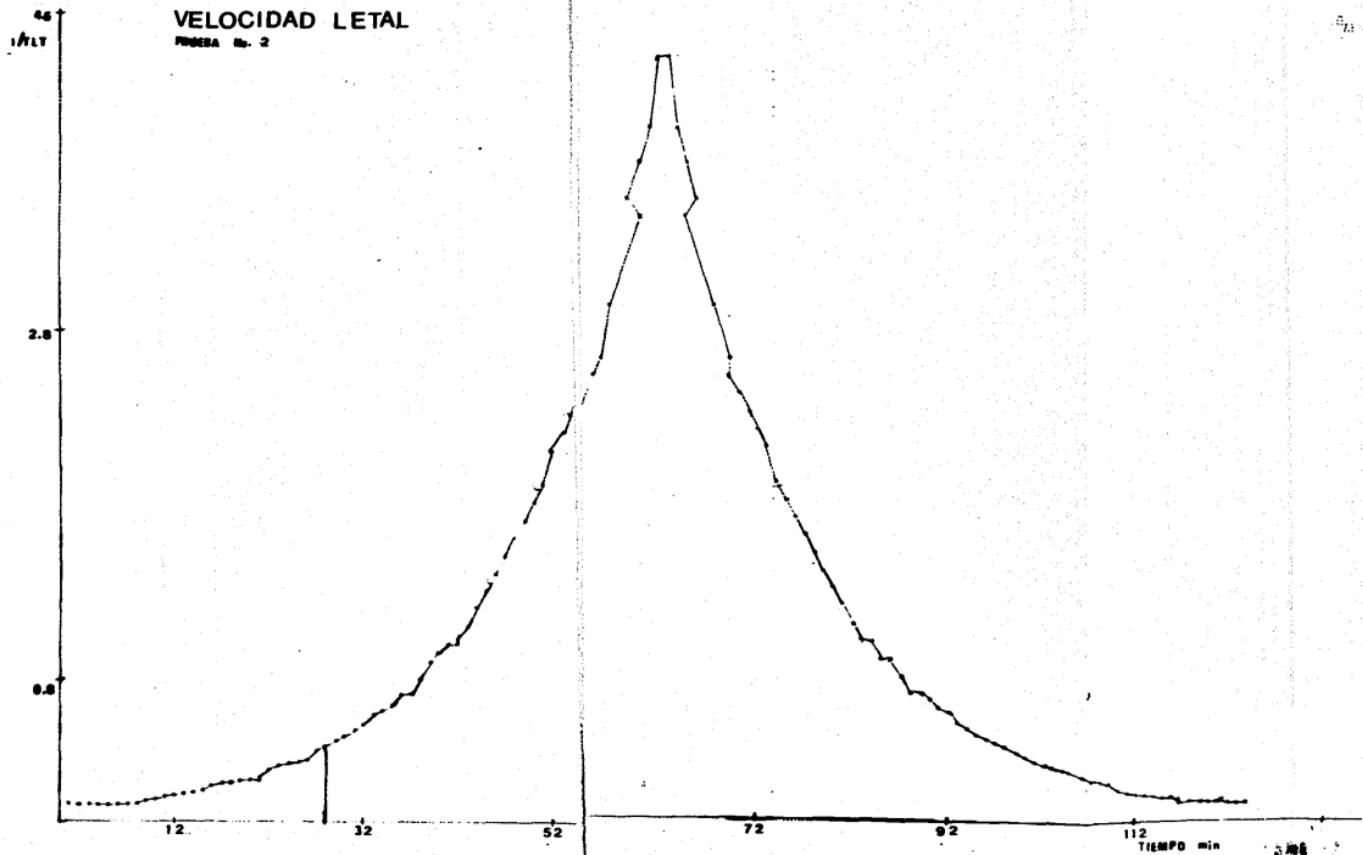
PRUEBA N° 3





VELOCIDAD LETAL

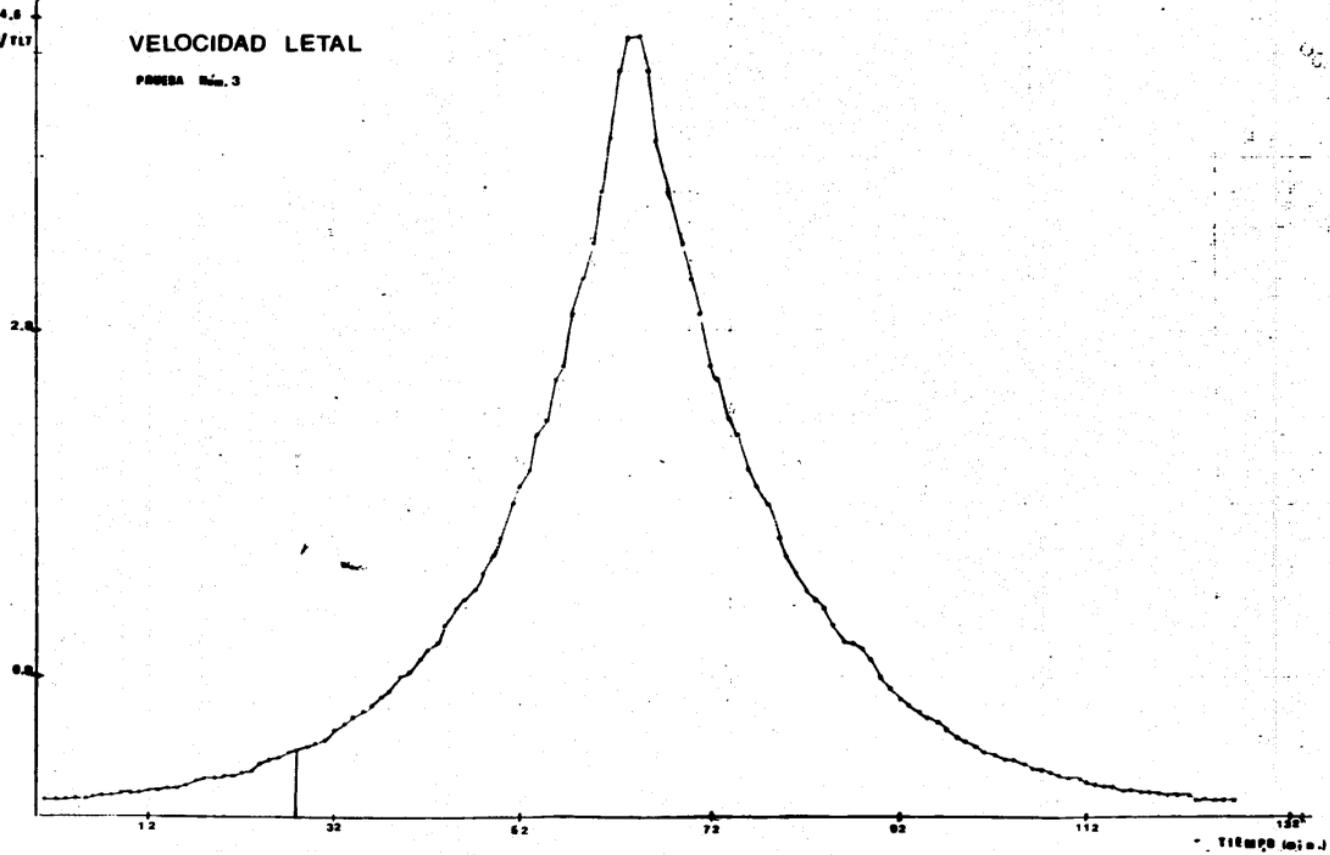
PRUEBA No. 2



4.8
V (17)

VELOCIDAD LETAL

PRUEBA No. 3



ANEXO II

MÉTODOS DE PRUEBA.

1. DETERMINACION DE MICROORGANISMOS AEROBIOS.

Medio de cultivo.- Caldo triptona glucosa, en tubos de ensaye.

- a). Inocular asépticamente con una pipeta estéril de 2 a 4 g. de muestra en 4 tubos de ensaye que contienen 10 ml. del medio. Mezclar con movimientos giratorios. Cubrir con el capuchón protector.
- b). Identificar los tubos con el número del lote del producto en estudio.
- c). Incubar dos tubos de 35°C durante 8 días y los -- otros dos a 55° C, durante 48 horas.

Observaciones.- Los tubos positivos presentan formación de gas y cambio de coloración.

2.- DETERMINACION DE MICROORGANISMOS ANAEROBIOS.

Medios de cultivo.- Caldo triptona glucosa en tubos de ensaye. Agar estratificante.

- a). Hacer una dilución del alimento homogenizado, --- 1:100 y tomar asépticamente con una pipeta esté-- ril, 20 ml. y distribuirlos en 12 tubos que con-- tienen 10 ml del medio de cultivo. Mezclar con - movimientos giratorios. Cubrir con el capuchón - protector.
- b). Dar un shock térmico poniendo los tubos en la au-- toclave a 108°C, durante 5 minutos.
- c). Estratificar los tubos con 5-6 ml de agar estrati-- ficante.
- d). Identificar los tubos con el número del lote del- producto en estudio.
- e). Dejar solidificar el agar e incubar 6 tubos a 35° C, durante 8 días y los otros a 55°C, durante 40- horas.
- f). Se leen los tubos y se reportan como número de tu-- bos positivos por tubos sembrados.

Observaciones.- Los tubos positivos presentarán forma-- ción de gas, el agar estará partido y tendrá un olor a queso- o agrio o ácido butírico.

En las pruebas dudosas para termófilos anaerobios, es necesario prolongar el tiempo de incubación hasta 5 días, observando periódicamente.

3. DETERMINACION DE ESPORAS TERMOFILICAS TOTALES Y ESPORAS -- CAUSANTES DE ACIDEZ SIN PRODUCCION DE GAS.

Medio de cultivo.- Dextrosa triptona agar.

- a). Hacer una dilución 1:100 del alimento homogenizado y transferir 20 ml. de ésta a un matraz erlen meyer que contiene 100 ml. del medio, previamente esterilizado.
- b). Dar un choque térmico en el autoclave a 108°C durante 5 minutos.
- c). Repartir el medio en 5 placas petri. Dejar solidificar.
- d). Incubar a 50°C, durante 48 horas i
- e). Leer y contar las esporas termófilicas totales, que son de color blanco y multiplicar por 5.
- f). Contar las esporas causantes de acidez sin producción de gas de color amarillo, y multiplicar por 5.

Observaciones.- Las colonias típicas de esporas causantes de acidez sin producción de gas, tienen un diámetro de -- 0.75 a 1.25 mm, de color amarillo naranja, rodeadas por una zona amarilla en el medio de color azul. Las colonias maduras presentan el centro de color naranja oscuro y los bordes-amarillo naranja. Las colonias que crecen debajo de la superficie son de forma lenticular y a veces con pelusa. Las colonias superficiales son planas con el centro levantado. En ocasiones debido a una germinación lenta; las colonias pueden estar amarillas sin tener el centro oscuro. Se debe asegurar que el color amarillo debido a la producción del ácido, sea debido a la colonia y no al ácido, que ha sido expulsado de las partículas insolubles del producto que se está probando.

4. DETERMINACION DE ESPORAS TERMOFILICAS PRODUCTORAS DE ACIDO SULFIDRICO.

Medio de cultivo.- Sulfito agar adicionado de solución de citrato férrico al 5%, en tubos de ensaye.

- a). Hacer una solución 1:100 del alimento homogenizado. Tomar con una pipeta estéril 20 ml de la dilución y, distribuirlos en 5 tubos que contienen 10 ml. del medio fundido. Mezclar con movimientos giratorios. Cubrir con el capuchón protector.

- b).- Dar un chock térmico en el autoclave a 108°C, durante 5 minutos.
- c).- Identificar los tubos con el número del lote del producto en estudio.
- d).- Dejar solidificar e incubar a 55°C, durante 48 - horas.
- e).- Contar las colonias desarrolladas en cada tubo, - sumar las colonias de los 5 tubos y multiplicar - por 5. Reportar como esporas termofilicas productoras de sulfhídrico por 10 gramos.

Observaciones.- Las colonias típicas de termofilicas productoras de sulfhídrico, son de forma esférica y color negro con pelusa.

El ennegrecimiento del medio o el estrellado del agar sin la presencia de colonias esféricas, indica la reducción - del fierro por otras bacterias termofilicas anaerobias, diferentes a las sulfhídricas.

ANEXO III

1. DETERMINACION DEL NITROGENO.

El método de Kjeldahl consiste en calentar una muestra de alimento con ácido, la proteína de esta y demás materia orgánica son oxidadas por el ácido sulfúrico y el nitrógeno que se encuentra en forma orgánica se fija como sulfato de amonio, esta sal se hace reaccionar con una base fuerte desprendiéndose amoníaco que se destila y se recibe un volumen conocido de ácido valorado; por titulación del ácido no neutralizado se calcula la cantidad de amoníaco desprendido, como las proteínas contienen en promedio 16% de nitrógeno, el nitrógeno del amoníaco (NH_3) multiplicado por el factor 6.25, nos da la cantidad de proteína.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Alexander, S.K.: SUMNER diet of finfish from nearshore habitat of west bay texas USA, Tex. J. Sci. 35: 93-95, 1983.
- 2.- Alvarez del Villar, J.: Peces Mexicanos, Comisipon Nacional Consultiva de Pesca. México, 1980. p.p. 188,119.
- 3.- Allahpichay, I.; Shimizu, C.: Supplemental effect of the Whole body Krill meal and the nonmuscle Krill meal of euphausia-superba in fish diet. Bull Jpn Soc. Sci. Fish 50: 815-828, 1984.
- 4.- Aman, M.B.: Effect of cooking and preservation methods on the water holding capacity of mullet fish Mugil-cephalus in relation with changes occurred in muscle proteins. Z. Lebensum-Unters-Forsch 177: 345-347, 1983.
- 5.- Aman, M.E.B.; Zobil, M.E.; et al: Stabilization of Egyptian fish roe. Rybnoe Khozyaistvo 2: 74-75, 1983.
- 6.- Anon, E.M.: The food Industry in Venezuela. Birra e Malto 20: 175-181, 1983.
- 7.- Aoki, I.: Internal dynamics of fish schools in relation to-- INTER FIRSH DISTANCE. Bull Jpn Soc. Sci. Fish 50: 751-758, 1984.
- 8.- Bacticados, M.C.L.; Quintio, G.F.: Occurrence pathology of

an amyloodinium-like protozoan parasite on fills of grey mullet - Mugil-cephalus. Helgol meeresunters 37: 595-602, 1984.

9.- Bayer, R.C.; Regensteig J.M.; et al : Development of products from minced fish.Creamy fish bits. Sea Grant 94: 27, 1979.

10.- Bishai, R.M.; El-Tantawy, S.A.M.: Phitoplankton in manzalah Egypt fish-farm. Zool. Soc. Egypt Bull 33: 37-42, 1984.

11.- Bok, A. H.: Extensive culture of 2 mullet species in fresh - water innpoundments in the eastern cape south Africa. S. Afr J. -- Zool 19: 31-36, 1984.

12.- Borgstrom, G.: Fish as Food. Academic Press Inc. New York 3: 62-64, 1979.

13.- Bray, R.A.: Some Helminth parasites of marine fishes and -- cephalonods of south Africa aspidogastrea and the dipneuan familie buccenhalidae haemloplanchinidae mesometridae and fellodintomidae. J. Nat. Hist 18: 271-292, 1984.

14.- Carr, R.S.; Bally, H.B.; et al: Comparison of methods for - determination of Ascorbic-acid in animal tissues. Anal. Chem. 55:- 1229-1232, 1983.

15.- Chervinski, J.: Using scales for identification of 4 Mugilidae species. Aquaculture 38: 78-82, 1984.

- 16.- Consideraciones sobre la Pesca Mexicana. Comisión Nacional -
Consultiva de Pesca. México, 1980. p.p. 3,12.
- 17.- Cressey, R.: Parasitic copepods from the gulf of México and -
Caribbean Sea 2. Bomolochidae . Smithson Contrib. Zool 3: 1-35,1983.
- 18.- Das N.G.; Chowdhury, Z.A.: Food and feeding habits of 3 Grey
Mulletts from the matamuhury river estuary Bangladesh. Chittagong -
Univ. Stud. Par. II Sci 7: 57-68, 1983.
- 19.- Desrosier, N.W.: Conservación de Alimentos. Cfa Ed. Continen-
tal, S.A. México, 1980. p.p. 38-39, 84-86, 134-137.
- 20.- Drake, P.; Arias, A.M.: Byology of mullets osteinchthyes --
Mugilidae in the fish ponds of salt marshes of San-Fernando Cadiz
Spain 2. Relative growth. Invest. Pesq. 48: 157-174, 1984.
- 21.- Drake, P.; Arias A.M.; et al: Byology of mullets Osteichthyes
Mugilidae in the fish ponds of salt marshes of San Fernando Cadiz
Spain 3. Food habits and morphometry of alimentary tract relation.
Invest. Pesq. 48: 337-367, 1984.
- 22.- Drake, P.; Arias, A.M.; et al: Byology of mullets Osteichthyes
Mugilidae in the fish ponds of San-Fernando Cadiz Spain 1. Growth
in length and weight. Invest. Pesq. 48: 139-156, 1984.

- 23.- Estadísticas Básicas de La Actividad Pesquera Nacional, Dirección General de PESCA E Industria Conexas. México, 1979,1980, - 1981, 1982, 1983, 1984.
- 24.- Fraiser, M.B.; Koburger, J.A.: Incidence of Salmonellae in - clams oysters crabs an Mullet. J Food Prot. 47: 343-345, 1984.
- 25.- Hilmy, A.M.; Badawi, H.K.; et al: Physiological mechanism of toxic action of DDT and Endrin in 2 eury haline fresh water fish - Anguilla-vulgaris and Mugil-cephalus. Comp. Biochem. Physiol C. - Comp. Pharmacol Toxicol 76: 163-172, 1983.
- 26.- Hilmy, A.M.; Badawi, H.K.; et al: Organo chlorine pesticide - residues in 12 fresh water Egyptian fish species with Special -- emphasis on Anguilla-Vulgaris and Mugil-cephalus. Comp. Bioche. - Physiol C. Comp. Pharmacol Toxicol 76:163-172, 1983.
- 27.- Hessler, F.E.; Morchant, L.H.: Morphology of taste buds on - the mullet mugil-cephalus and the killifish fundulus-heteroclitus. Am. J. Anat. 166: 299,312, 1983.
- 28.- Instituto de Investigaciones Biológico-Pesqueras. Fecundidad en lisa. Trabajo de Divulgación 12: 1-6, 1978.
- 29.- Jamieson, N.; Jobber, P.: Manejo de los alimentos. Prevención de pérdidas. Ed. Pax-México, S.A. México, 1979. p.p. 539 22.

- 30.- Jamieson, N.; Jobber, P.: Manejo de los alimentos. Conservación de su Calidad. Ed. Pax-México, S.A. México, 1979. p.p. 245-257, 311-327, 359-381.
- 31.- Johnston, I.A.; Brill, R.: Thermal dependence of contractile properties of single skinned muscle fibers from antarctic and various warm water marine fishes including skipjack tuna *Katsuwonus pelamis* and Kawakawa *Euthynnus affinis*. J. Comp. Physiol B. Biochem Syst environ Physiol 155: 63-70, 1984.
- 32.- Kanou, T.: Morphological studies of the mucous membrane of the small intestine of vertebrates with an emphasis on comparative anatomy. Kawasaki Med. J. 10: 49-62, 1984.
- 33.- Katavic, I.: Temporal Distribution of young Mugilids Mugilidae in the coastal waters of the central Eastern Adriatic. Acta Adriat 21: 137-150, 1982.
- 34.- Kobayashi, H.; Uemura, H.; et al: Drinking induced by angiotensin II in fishes. Gen. Comp. Endocrinol 49: 296-306, 1983.
- 35.- Kraul, S.: Results and hypotheses for the propagation of the Gray Mullet *Mugil-cephalus*. Aquaculture 30: 272-284, 1983.
- 36.- Lee, S.H.; Pritchard, J.B.: Proton Coupled L Lysine up take by renal brush border membrane vesicles from Mullet *Mugil-cephalus*. J. Membr. Biol. 75: 171-178, 1983.

- 37.- Lee, S.H.; Pritchard, J.B.: Role of the Electrochemical gradient for sodium in D Glucose transport by Mullet Mugil-cephalus kidney. Am. J. Physiol 244: 278-288, 1983.
- 38.- Lee, S.H.; Pritchard, J.B.: Specificity and Kinetics of L Lysine up take by renal brush border membrane vesicals from Mullet Mugil-cephalus. Fed. Proc. 42: 1067,1983.
- 39.- Li, Y.T.; Hirabayashi, Y.; et al: isolation and characterization of a novel phyto sphingosine containing G-M-2 ganglioside from Mullet roe Mugil-cephalus. J. Biol. Chem. 259: 8990-8995, 1984.
- 40.- Li, M.: Parsites of the Mulletts Mugil-cephalus and Liza Haematocheila in the areas of bohai Gulf l. hangu area China. Acta Zool. Sin. 30: 153-158, 1984.
- 41.- Matlock, G.C.: Relative efficiencies of 3 trammel net striking methods. Estuaries 7: 185-189, 1984.
- 42.- Matlock, G.C.; Garcia, M.A.: Stomach contents of selected fishes from Texas USA Bays. Contrib. Mar. Sci. 26: 96-110, 1983.
- 43.- Mc court, R.M.; Thomson, D.A.: Cleaning behavior of the juvenile panamic sergeant major abudedefduf-troscheli with a resume of cleaning associations in the gulf of California Mexico and adjacent waters. Calif. Fish game 70: 234-239, 1984.

- 44.- Nordlie, F.G.; Whittier, J.: Influence of ambient salinity on plasma calcium and magnesium levels in juvenile Mugil-cephalus. -
Comp. Biochem. Physiol A. Comp. Physiol 76: 335-338, 1983.
- 45.- Olson, K.S. ; Renolds, J.: An assessment of heavy metal: -- Florida USA. Fla Sci. 47: 18, 1984.
- 46.- Powell, J.A.: Observations of cleaning behavior in the bluegill L epomis-macrochirus a centrarchid. Copeia 4: 996-998, 1984.
- 47.- Powell, J.H. ; Fielder, D.R.: Temperature and accumulation of DDT by Sea Mullet Mugil-cephalus. Mar Pollut Bull 14: 17-21, 1983.
- 48.- Reglamento de la ley de Pesca. Publicado en el Diario Oficial de la federación, 1972.
- 49.- Rogers, S.G.; Targett, T.E.; et al: Fish-nursery use in Georgia USA Salt-marsh estuaries the influence of springtime freshwater conditions. Trans. Am Fish Soc. 113: 595-606, 1984.
- 50.- Saeki, K.; Kumagai, H.: Chemical Componentes in 10 Kinds of Wild and cultured fishes. Bull Jpn Soc. Sci. Fish 50: 1551-1554. -
1984.
- 51.- Soor, W.P.; Srivastava, N.: Induction of mixed-function oxidase in Mullet Mugil-cephalus liver micronemes effect of NADPH -

on Benzo-A-Pyrene metabolite distribution at 25 and 37 degrees --
celsius. Mar Environ Res. 14: 448,1984.

52.- Shoor, W.P.; Sriwastava, M.: Position-specific induction of -
Benzo-A-Pyrene metabolism by 3 methylcholanthrene and phenobarbital
in Mullet Mugil-cephalus a marine fish. Comp. Bioche. Physiol C. -
Comp. Pharmacol Toxicol 78: 391-396, 1984.

53.- Sherida, P.F.: Abundance and distribution of fishes in the -
Galveston bay Texas USA system 1963-1964. Contrib. Mar. Sci. 26:-
143-164, 1983.

54.- Sherwood, N.M.; Harvey, B.; et al: Gonadotropin releasing -
hormone in striped Mullet Mugil-cephalus milkfish chanos-chanos ---
and rainbow trout Salmo-pairdneri comparison with Salmon. -
oncorhynchus-keta gonadotropin releasing hormone. Gen. Comp. Endo-
crinol 55: 174-181, 1984.

55. Thayer, G.W.; Govoni, J.J.: et al: Stable carbon isotone -
ratios of the planktonic food web in the northern gulf of mexico.
Mar Bull Sci. 33: 347-256, 1983.

56.- Thomas, P.: Influence of some environmental variables on the
Ascorbic-acid status of Mullet Mugil-cephalus tissues I. Effect of
salinity capture-stress and temperature. J. Fish Bio 25: 711-722.
1984.

- 57.- Thomas, P.; Neff, J.M.: Effects of a pollutant and other environmental variables on the Ascorbic-acid content of fish Mugil cephalus tissues. Mar Environ Res. 14: 489-491, 1984
- 58.- Thomas, P.; Wofford, H.W.: Effects of metals and organic compounds on hepatic glutathione cysteine and Acid-soluble thiol levels in Mullet Mugil-cephalus. Toxicol Appl Pharmacol 76: 172-182, 1984.
- 59.- Thomas, P; Wofford, H.W.: Interactions of mercury with Acid-soluble thiols in the striped Mullet Mugil-cephalus. Fed Proc 43: 307, 1984.
- 60.- Wells, R.D.S.: The food of the Gray Mullet Mugil-cephalus in lake waikato and the waikato river at Huntly New Zealand. N. Z. J. Mar Freshwater Res 18: 13-20, 1984.
- 61.- Wofford, H.W.; Thomas, P.: Comparison of NADPH dependent lipid per oxidation in rats and fish. Fed Proc. 43: 2450, 1984.
- 62.- Wofford, H.E.; Thomas, P.: Interactions of cadmium with sulfhydryl-containing compounds in striped Mullet Mugil-cephalus. Mar Environ Res 14: 119-130, 1983.