

T  
664.72794  
R616

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

ESCUELA DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS



\*D-7399\*

PRACTICAS REALIZADAS  
PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE  
TECNOLOGO DE ALIMENTOS

INFORME DE PRACTICAS PROFESIONALES REALIZADAS EN  
ECUASABORES Y EL INSTITUTO NACIONAL DE PESCA

PROFESOR GUIA: DRA. NELLY CAMBA C.

JOHNNY LRIVADENEIRA ALDAS

GUAYAQUIL - ECUADOR



BIBLIOTECA

1985 - 1986

Guayaquil, octubre 10 de 1986

Sr. Ing. Qco.  
Luis Miranda Sánchez  
Coordinador de la Escuela de  
Tecnología de Alimentos  
Ciudad.-

De mis consideraciones:

Por medio de la presente hago entrega del informe correspondiente a la prácticas profesionales, previo a la obtención del título de Tecnólogo de Alimentos.

Las prácticas las realicé en dos sitios diferentes. La primera la hice en la fábrica ECUASABORES, durante dos meses en la planta; y la segunda durante cuatro meses en la Sección Química del Instituto Nacional de Pesca.

En este informe doy a conocer los procesos y análisis efectuados en ambos sitios, a más de cierta información y los resultados obtenidas, para que sirvan de información al lector.

Por la atención prestada le expreso mis agradecimientos y a brindarles cualquier explicación o aclaración que fuere del caso.

Atentamente

  
JOHNNY RIVADENEIRA ALDAS



PRACTICAS REALIZADAS EN

ECUASABORES



Guayaquil, 17 de Abril de 1.986

Sr. Ing.

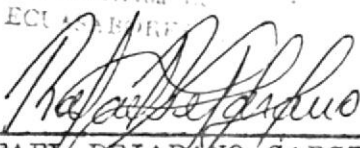
LUIS MIRANDA SANCHEZ

Coordinador de la Escuela de TECNOLOGIA DE ALIMENTOS  
ESPOL  
Ciudad.-

De mis consideraciones:

Por medio de la presente, informo a Ud., que el Sr. Johnny Rivadeneira Aldás, estudiante de Tecnología de Alimentos, comenzó sus prácticas el 17 de Febrero hasta el 17 de Abril del año en curso, Habiendo cumplido dos meses de práctica en mi representada.

Atentamente

Compañía Ecuatoriana de Sabores  
ECUASABORES  
  
RAFAEL BEJARANO GARCIA  
GERENTE GENERAL

RBG/gmo

DIRECCION: AV. KENNEDY Nº 300 - A Y CALLE SEGUNDA - CASILLA 7180 - GUAYAQUIL



## INDICE

RESUMEN .....	1
INTRODUCCION .....	2
I. DETALLE DE LA TECNOLOGIA DESARROLLADA	
Diagrama del Proceso .....	4
Proceso de Producción .....	4
Formulación de Ingredientes .....	5
Preservantes Usados .....	5
II. ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA	
Mercado .....	9
Tamaño .....	10
Financiamiento .....	11
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	14



RESUMEN

En esta primera parte del informe presento las labores por mí - desempeñadas en la empresa ECUASABORES S.A., ubicada en la Avenida - Kennedy de la ciudad de Guayaquil. En la cual realicé dos meses de - prácticas. La función que desempeñé dentro de la citada empresa fue la de ayudante de planta.

Los bolos producidos por la fábrica son distribuidos a supermer- cados, comisariatos, despensas y tiendas. Su amplia distribución se debe a que es un producto que se vende rápidamente y es consumido - por la población infantil.

Describiré también el proceso, controles y demás aspectos gene- rales de la empresa, incluyendo el tema económico en lo que respecta a sus costos. Además se encontrará cierta información sobre los pre- servantes utilizados.



BIBLIOTECA

## INTRODUCCION

La empresa ECUASABORES S.A. se dedica exclusivamente a la fabricación de refrescos para congelar tipo bolo, cuya presentación es en unidades o funditas de polietileno con 60 cc. de producto.

Primeramente se encontrará información referente al proceso desarrollado, el cual es muy simple y puede ser resumido en tres aspectos principales: mezclado, batido, y llenado. También se trata sobre el desarrollo del proceso y en que orden van entrando los distintos materiales al tanque donde se efectúa la preparación del producto.

Damos a conocer la formulación del producto en forma aproximada para la fabricación de los bolos. Vale la pena recordar que esta puede variar de un sabor a otro, porcuanto la cantidad de saborizante y colorante es diferente para cada caso. Otra información importante que se encontrará es en cuanto al uso, dosificación y función que cumplen los preservantes en el producto.

Luego viene la parte donde se tratan tres aspectos importantes de la empresa, como son el mercado, tamaño y financiamiento de la ciudad industria.

En lo que corresponde al mercado, el estudio respectivo se lo realizó con la ayuda y asesoría de una compañía de la ciudad de Guayaquil especializada en este tipo de trabajos. Es así que dichos estudios arrojaron como resultado que nuestro mercado estaba dirigido principalmente a menores de 15 años, los que representan aproximadamente el 45 % de la población de la provincia del Guayas, es decir estamos hablando de unos 900.000 menores. Por otra parte nuestro estudio detectó que podríamos alcanzar inicialmente el 10 % de esta población como consumidores diarios.

Otro tema tratado es el tamaño de la fábrica, tanto en lo que se refiere a su tamaño físico como a su capacidad de producción. Al hablar de capacidad de producción, señalamos nuestra capacidad máxima instalada y la capacidad que en la práctica utilizaremos, la que representa un 75 a 80 % de la anterior.

Finalmente se trata el tema del financiamiento, esto es, se detallan los costos que tienen en la empresa, el costo unitario de fábrica

ca del producto y la forma en que esta consiguió el capital para funcionar.

En términos generales se mencionan algunas cifras, sobre las -  
cuales se encontrará información más detallada en la sección corres-  
pondiente:

Inversión Fija	45'600.000,00	suces
Inversión Total	47'881.688,42	"
Costo Total	2'666.688,00	"
Costo unitario	1,58	"



BIBLIOTECA

## I. DETALLE DE LA TECNOLOGIA DESARROLLADA

El presente capítulo contiene la descripción del proceso para la elaboración de bolos, proceso en el cual tuve oportunidad de estar durante dos meses como ayudante de planta. El horario que me fue asignado en ECUASABORES era en la mañana, desde las 9h00 hasta las 13h00. Como ya expresé anteriormente, mi trabajo se desarrolló en la planta, sirviendo de ayudante y sustituyendo algunas oportunidades al jefe de la misma. La función que desempeñaba consistía en comprobar que la incorporación de los ingredientes y la cantidad de los mismos sea correcta. Además también controlaba que el tiempo de mezcla de los ingredientes sea el adecuado. Y por último constataba que el producto final saliera con las especificaciones de volumen establecidas.

### Diagrama del Proceso

El procedimiento de fabricación consta de los siguientes pasos:

1. Tratamiento del agua
2. Filtrado del agua
3. Batido de la mezcla
4. Llenado en la máquina
5. Empacado



BIBLIOTECA

### Proceso de Producción

El proceso para la producción de bolos que a continuación detallo, es el que se aplica a todos los sabores, variando tan sólo en cada caso el saborizante empleado, el resto de los componentes se mantiene con ligeras variaciones dentro de la composición final. Así tenemos:

- 1) Se toma agua de la red de agua potable de la ciudad y esta se trata en una cisterna a base de clorinación.
- 2) Esta agua se pasa por un sistema de filtros, con el objeto de eliminar cualquier posible impureza que pueda adquirir el agua. Esta agua filtrada se almacena en tanques cerrados.
- 3) Al momento de producir, el agua se traslada de los tanques cerrados a otros de acero inoxidable con capacidad para 500 gls. Es aquí donde se realizará la mezcla de los ingredientes, los cuales entran en el siguiente orden:
  - a) Primero se pone el agua tratada y filtrada,
  - b) Luego se agrega el azúcar y se la disuelve, existiendo en cada tanque batidores encargados de la mezcla.

- c) Se añade la cantidad respectiva de sorbato de potasio
- d) Agregamos el benzoato de sodio, previamente disuelto en una pequeña cantidad de agua.
- e) Una vez disueltos bien todos los ingredientes, se añade una solución de ácido cítrico al 75 %
- f) Como último ingrediente se agrega el saborizante de acuerdo a la formulación que para el efecto se tenga
- 4) Después de terminado el proceso de agregado de los ingredientes, se procede a batir por unas dos horas a fin de conseguir una mezcla homogénea.
- 5) De aquí es llevado el líquido a la máquina llenadora, con ayuda de bombas. Esta máquina prepara el envase de polietileno, llena las funditas y las sella.
- 6) Los bolos así sellados caen en una banda transportadora y pasan a través de una lámpara de rayos ultravioleta.
- 7) Finalmente los bolos son recogidos y empacados en cajas de cartón corrugado de 100 unidades cada uno.

#### Formulación de Ingredientes

Los porcentajes de los ingredientes que a continuación se dan, están hechos en base a la cantidad que se agrega a 100 lts o kg de agua.

Saborizante y colorante	1,10 %
Azúcar	82,00 %
Benzoato de sodio	0,50 %
Sorbato de potasio	0,25 %
Acido nítrico	2,00 %
Acido ascórbico	1,00 %

Es importante recalcar el hecho de que esta formulación está hecha para 100 lts de agua. Sabiendo que los tanques en los cuales es preparada la mezcla tienen capacidad para 500 gls. esto es alrededor de 1.800 lts. la formulación será calculada en base a este volumen de agua. Otro punto importante es que en los tanques nunca se preparan los 500 gls. para los cuales tienen capacidad, sino que se prepara aproximadamente unos 400 gls. debido al hecho que cuando se agregan los ingredientes el volumen aumenta.

#### Preservantes Usados

La legislación sanitaria define como preservativo cualquier sustancia capaz de inhibir, retardar o atajar el proceso de fermentación, acidificación u otra descomposición de los alimentos o de enmascarar cualquier señal de putrefacción. Tales disposiciones excluyen de este grupo sustancias tales como la sal, azúcar, ácido láctico o acético, alcohol, especias, yerbas. La actividad de un preservativo depende, en primer lugar, de su concentración. Si está presente en concentración adecuada ejerce sobre los microorganismos un efecto tóxico.

Los dos preservantes de los que a continuación hablaré son aquellos que se emplean en la fabricación de los bolos, debido a su acción fungicida, con el fin de evitar el deterioro del producto.

Benzoato de sodio:

El ácido benzoico, en forma de sal de sodio, viene siendo utilizado como un aditivo antimicrobiano para alimentos desde hace mucho tiempo. Las sales de sodio son preferidas por su baja solubilidad acuosa de los ácidos libres. Durante el uso de esta sal la forma activa de la misma se convierte en ácida.

El rango de pH óptimo para la inhibición microbiana del ácido benzoico es de 2,5 - 4, que es más bajo que el del ácido sórbico y el ácido propiónico. Por lo tanto los benzoatos son muy adaptables en la preservación de alimentos que son ácidos o de pronta acidificación tales como bebidas carbonatadas, jugos de frutas, sidra, encurtidos.

Actividad antimicrobiana: el benzoato de sodio es generalmente considerado como el más activo contra las levaduras y las bacterias y menos activo contra los mohos, pero es difícil obtener evidencias sobre la actividad relativa con los estudios disponibles en la actualidad.

Cruess sostiene que a pH de 2,3 - 2,4 se requiere 0,02 a 0,3 % de benzoato de sodio para prevenir el crecimiento de la mayoría de los organismos fermentativos. Y a pH de 3,5 - 4,0 se requiere de 0,06 a 0,1 % para el caso de los jugos de fruta.

Seguridad para su uso: el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos llegó a las siguientes conclusiones sobre los efectos del benzoato de sodio:

- El benzoato de sodio en pequeñas dosis (0,5 gr/día), mezclado con alimentos no tiene acción dañina para la salud.
- El benzoato de sodio en dosis grandes (4 gr/día), mezclado -



con alimentos tampoco se ha encontrado que produzca efectos sobre la salud en general, ni actuen como venenos en términos generales de aceptación.

- La adición y mezcla del benzoato de sodio con los alimentos en pequeñas o grandes cantidades, no se ha encontrado que afecten o deterioren el valor nutritivo de los alimentos.

No existe peligro de acumulación de ácido benzoico en el cuerpo. La aparente razón para esta alta tolerancia del cuerpo para el benzoato de sodio se debe a un mecanismo de destoxificación, donde el benzoato reacciona con la glicerina y produce un ácido que es excretado como tal. Griffith encontró que este mecanismo funciona cuando se ingiere del 66 a 95 % de ácido benzoico, cuando un sujeto consume cantidades excesivas de las normales usadas en alimentos.

En general del 0,05 al 0,1 % de benzoato de sodio es utilizado en bebidas carbonatadas y no carbonatadas.

#### Sorbato de potasio:

Actividad antimicrobiana: este compuesto tiene una amplia actividad contra las levaduras y los mohos, pero es menos activo contra las bacterias. Su rango óptimo de efectividad se extiende arriba de pH 5 - 6. Los sorbatos son generalmente superiores a los benzoatos - para la preservación de margarinas, queso, pescado, pan y otros.

Como otros inhibidores microbianos de ácidos débiles, la actividad del sorbato se incrementa en la medida en que el pH del medio declina.

Aplicaciones: los sorbatos pueden ser usados como aditivos, directamente, como spray o en baños de inmersión y en materiales de empaque.

Como aditivo directo el ácido sórbico puede ser adicionado en - polvo a cakes, ensaladas, etc y pueden ser fácilmente mezclado con - el producto. Las soluciones de sorbato de potasio del 10 - 20 % son usadas por adición directa a bebidas y a productos encurtidos. Estas pueden ser usadas para aplicar en los materiales de empaque, principalmente para proteger productos de queso.

El sorbato puede ser utilizado sólo o conjuntamente con el benzoato de sodio en bebidas carbonatadas y no carbonatadas. El sorbato es tan efectivo para alterar el sabor. Los sorbatos tienen un rango de pH óptimo más alto en relación a los benzoatos y es por esta razón que los sorbatos se los prefiere en jarabes de chocolate, los -

cuales tienen pH altos.

El benzoato de sodio puede ser utilizado desde 0,05 - 0,10 %,- el sorbato de potasio desde 0,025 - 0,10 %, o pueden ser utilizados conjuntamente pero en niveles bajos.

Manipulación y almacenamiento: el ácido sórbico y el sorbato de potasio deben ser almacenados a temperaturas inferiores a los 100° F y no deben ser expuestos a la luz y al calor. Los envases deben manterse cerrados. Papeles, paños y otros materiales adsorventes que esten impregnados de este compuesto pueden inflamarse expontaneamente, por lo tanto estas sustancias deben mantenerse alejadas de materiales celulósicos. El ácido sórbico y el sorbato de potasio pueden causar - irritación a los ojos.

## II. ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

### Mercado

Todas las fuentes de información del presente estudio de mercado se basan en los estudios realizados en diferentes comisariatos, a bacerías, supermercados, kioscos y otros puntos que pudieran proveer el producto. Además se tomó de base un estudio económico efectuado - por el gerente de la empresa, la asesoría de dos compañías americanas especializadas en la comercialización de este tipo de producto y la asesoría de la compañía "Comercialización y Ventas" de la ciudad de Guayaquil.

Con toda esta infraestructura se decidió abarcar todo el mercado nacional, iniciando la comercialización en la ciudad de Guayaquil, en donde se descubrió un amplio mercado potencial de consumidores de bajos recursos, a los cuales actualmente sólo se les proporciona sustitutos de baja calidad y pésima higiene.

En base al estudio se detectó que en la región de la provincia - del Guayas existe una población superior a los 2'000.000 de habitantes, de los cuales un 45 % son menores de 15 años, es decir, que hablamos de unos 900.000 menores.

Sobre esta cifra, nuestros estudios indican que conservadoramente podríamos alcanzar inicialmente de una forma fácil por lo menos el 10 % de esta población de menores, como demandantes diarios de nuestro - producto, lo que representa un consumo diario aproximado de 90.000 - unidades.

Tomando como base el hecho de que toda esta población consumiera el producto en su tamaño de 60 cc. tendríamos una demanda aparente de 5.400 lts diarios.

Esta cifra de demanda sobrepasa en más de un 100 % nuestra capacidad instalada, que llega a 708.750 lts al año.

En esta parte correspondiente al mercado también se efectuó un estudio, respecto a los materiales y productos usados por la competencia en la fabricación y envasado de artículos similares al nuestro, detectándose que no cumplen con los requisitos mínimos de el uso de un envase higiénico y atractivo que motive la compra del mismo una segunda vez.

También se detectó que debido a su estado actual, las empresas existentes que fabrican estos productos, en primer lugar, no pueden



anunciarse puesto que no gozan de un nombre o de marcas registradas, y en segundo lugar, el envase no trae ninguna clase de indicación donde pueda adquirirse o solicitar una nueva cantidad del mismo para su venta.

#### Tamaño

El local que la empresa alquila se encuentra localizado en la ciudadela Kennedy de la ciudad de Guayaquil en la avenida del mismo nombre. Los factores que incidieron para la localización de la fábrica en el sitio ya mencionado fueron las siguientes:

- Facilidades que presta el lugar en cuanto a vías de comunicación y de los servicios básicos de energía eléctrica, agua potable y teléfono.
- Disponibilidad de fuerza laboral calificada y semi-calificada.
- Accesibilidad a los lugares de distribución del producto, por cuanto la fábrica se encuentra en la ciudad.

En cuanto al tamaño físico del cual dispone la planta y la distribución de la misma, se halla repartida de la siguiente manera:

Bodega de materias primas	30 m <sup>2</sup>
Bodega de productos terminados	25 "
Area de producción	180 "
Area de oficinas y servicios	15 "
Area Total	250 m <sup>2</sup>

Capacidad máxima instalada: considerando una jornada de trabajo de 8 hr/día y 250 al año, nuestra planta está en capacidad de producir 1'500.000 lts de producto final. Esto se calcula en base a que la máquina tiene un tiraje aproximado de 100.000 bolos diarios de 60 cc. cada uno.

Capacidad utilizada: considerando los mismos periodos de tiempo y tomando en cuenta que no todas las unidades de producto que bota la máquina salen en perfectas condiciones, siendo necesario que estas unidades defectuosas sean rechazadas; la capacidad real de funcionamiento de nuestra planta será de un 75 a 80 % de su capacidad máxima, esto es de 1'200.000 lts. aproximadamente al año o lo que es lo mismo 20'000.000 de unidades.

### Financiamiento

En esta parte del trabajo se tratará sobre los costos que involucran a la empresa, tales como los de producción, administrativos, etc, además de la forma en que está financiada la misma, el costo unitario del producto, entre otros rubros que tienen relación directa con la citada fábrica.

De antemano menciono el hecho que estos valores no son exactos y han sido calculados en base a un mes de labores.

El cálculo de estos valores ha sido efectuado de la siguiente forma: se halló primeramente la Inversión Total, para esto previamente tenemos que calcular la Inversión Fija, el costo de producción, costo administrativo y el costo financiero. Dentro de este último costo se detalla la forma en que la empresa obtuvo el dinero para poder funcionar, esto es, se indica la cantidad de capital propio y el capital prestado, en que forma fue obtenido este préstamo y con que costo, así como de otras fuentes de financiamiento.

Luego de hallar la Inversión Total, se calculó el Costo Total del producto, para esto se suman los valores correspondientes a los costos de producción, administrativo y financiero. En esta segunda parte se indica el costo unitario del producto o precio de fábrica, esto basándose en que la planta produce 1'680.000 unidades al mes, esto es el 80 % de la capacidad máxima instalada.

Una vez hecha esta pequeña explicación de la forma en que se han tratado los costos en el presente informe, procedo a exponer los mismos con las cifras correspondientes.

### Inversión Fija

<u>Denominación</u>	<u>Valor (sucres)</u>
Maquinarias y Equipos	45'000.000
Equipos de Oficina	600.000
	<hr/>
TOTAL	45'600.000

Costo Administrativo

<u>Denominación</u>	<u>Valor (sucres)</u>
Gerente	32.200
Secretaria	15.700
Depreciación de Eq. Of	10.000
Papelería	3.000
TOTAL	60.900

Costo de Producción

<u>Denominación</u>	<u>Valor (sucres)</u>
Mano de obra y personal	92.000
Materia prima y materiales directos	725.520
Materiales indirectos y suministros	192.088
Arriendo	100.000
Depreciación de Maq. Eqp.	375.000
Otros gastos	462.620
TOTAL	1'947.228

Costo Financiero

Para hallar este valor se suman los costos administrativos y de producción, en los cuales no se toman en cuenta la cantidad correspondiente a las depreciaciones, ya que estas se encuentran incluidas en la inversión fija, la cual también se suma a las dos anteriores.

Inversión Fija	45'600.000	sucres
Costo de Producción	1'572.228	"
Costo Administrativo	50.900	"
	47'223.128	sucres

Esta cantidad es la que necesita la empresa para operar, para ello se ha dividido esta suma de la siguiente manera:

- Un 40 %, es decir 18'894.451 sucres, es capital propio
- Otro 40 %, es dinero adquirido a través de un préstamo bancario con un interés del 31 % anual
- El 20 % restante, osea 9'447.226, fue adquirido a través de la venta de acciones, las cuales pagan el 20 % de interés anual a los propietarios de las mismas

Haciendo el cálculo respectivo tenemos que el costo financiero será de:

18'894.451 sucres al 31 % anual	=	5'857.279,80	
	al mes	=	488.106,65 sucres
9'447.226 sucres al 20 % anual	=	1'889.445,20	
	al mes	=	157.453,77 "
		TOTAL	645.560,42 sucres

Inversión Total

Inversión Fija	45'600.000	sucres
Costo de Producción	1'572.228	"
Costo Administrativo	50.900	"
Costo Financiero	645.560,42	"
TOTAL	47'868.688,42	sucres

NOTA: aquí tampoco se toman en cuenta las depreciaciones

Costo Total

Costo de Producción	1'947.228	sucres
Costo Administrativo	60.900	"
Costo Financiero	645.560	"
TOTAL	2'653.688	sucres
PRODUCCION	1'680.000	unidades
COSTO UNITARIO	1,58	sucres

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



- El proceso que se lleva a cabo en la fábrica es muy sencillo, por cuanto lo único que se realiza es la mezcla de ingredientes en el proceso ya han sido previamente elaborados en otra parte.

- La parte más importante dentro de la elaboración de los bolos es lo que tiene relación con el tratamiento del agua, la cual se le presta mayor atención debido a que es la parte fundamental para la elaboración del producto.

- Es imprescindible que la mezcla se encuentre bien homogenizada, por medio del batido, ya que de otro modo quedarán residuos que podrían asentarse en el tanque y producir obstrucciones en las bombas y en la máquina llenadora.

- Papel muy importante desempeña el sorbato de potasio y el benzoato de sodio, cuya función es la de actuar como preservantes del producto, evitando su rápido deterioro.

- La función que desempeña el ácido cítrico es la de darle un sabor ácido agradable al producto, además es importante señalar el hecho que el benzoato de sodio necesita de medio ácido para poder actuar, por lo cual el ácido cítrico desempeña doble papel.

+ Una recomendación muy importante para la empresa sería el que contara con una persona que se dedique sólo a la planta, ya que es el gerente el que desempeña también ésta función.

+ Instruir mejor al personal que labora en la fábrica de los bolos, ya que no tienen conocimiento de la importancia que tiene el hecho que los ingredientes deben entrar al proceso con la mayor higiene posible.

PRACTICAS REALIZADAS EN EL  
INSTITUTO NACIONAL DE PESCA



## Instituto Nacional de Pesca

Letamendi 102 y la Ría  
Casilla (P. O. Eox): 5918  
Cables: INSNAPES  
Teléfonos Conmutador:  
401057 - 401776 - 401779  
GUAYAQUIL - ECUADOR

### A QUIEN INTERESE

Por medio de la presente, CERTIFICAMOS que el Sr. JOHNNY RIVADENEIRA ALDAZ; realizó prácticas vacacionales desde el 28 de Abril al 28 de Agosto de 1986; en la sección Química del Departamento de Productos Pesqueros, habiéndose desempeñado con eficiencia y responsabilidad en las labores encomendadas.

Extendemos esta certificación para que el interesado haga del mismo el uso que a bien tuviere.

Guayaquil, Septiembre 19 de 1986


Atentamente,

DIOS, PATRIA Y LIBERTAD



ING. ENRIQUE REYES A.  
Jefe Dpto. Productos Pesqueros

ERA/NCC/sadet.-



DRA. NELLY CAMBA C.  
Jefe Sección Química

## INDICE

RESUMEN .....	16
INTRODUCCION .....	17
I. DETALLE DE LA TECNOLOGIA DESARROLLADA	
I.1. Análisis en Harinas de Pescado:	
I.1.1. Extracción de Grasa .....	20
I.1.2. Determinación de Proteínas no Digeribles ....	22
I.1.3. Determinación de Proteínas Brutas .....	24
I.1.4. Proteínas Digeribles .....	26
I.1.5. Determinación de Cloruros .....	26
I.1.6. Determinación de Antioxidante Cualitativo ...	31
I.1.7. Determinación de Antioxidante Cuantitativo ..	32
I.2. Análisis efectuados a Galletas de trigo - soya:	
Generalidades .....	36
Composición Química .....	36
Formas Comerciales de la Soya .....	37
Harinas .....	38
I.2.1. Determinación de Humedad .....	39
I.2.2. Determinación de Ceniza .....	40
I.2.3. Determinación de Grasa .....	42
I.2.4. Determinación de Proteína .....	43
II. ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA	
Mercado .....	54
Tamaño .....	56
Financiamiento .....	58
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	64
BIBLIOGRAFIA .....	65

## RESUMEN

En esta segunda parte doy a conocer las actividades que realicé en la Sección Química del Instituto Nacional de Pesca durante cuatro meses de prácticas. Mi función dentro de la sección fue la de colaborar con una de las profesionales que allí laboran, la cual, durante el tiempo que permanecí en la institución, se encontraba realizando un trabajo de investigación en las harinas de pescado comerciales - provenientes de las diferentes fábricas del país.

De los análisis que se realizaban a la harina de pescado, los - que yo realicé fueron los siguientes:

- extracción de grasa
- proteínas digeribles
- antioxidante cualitativo
- antioxidante cuantitativo
- cloruros

Cada una de estas determinaciones irá acompañada de su fundamento, técnica, cálculos, resultados y la interpretación de los mismos.

Otra de mis actividades fue realizar los análisis de galletas - enriquecidas con soya, para alimentación infantil. Los parámetros - que se determinaron fueron: Humedad, Cenizas, Grasas y Proteínas.

El informe además contempla una descripción de la organización, finalidad y objetivos generales del INP, haciendo especial referencia a la Sección Química y a los recursos con que cuenta la institución - para poder prestar sus servicios.

## INTRODUCCION

El Instituto Nacional de Pesca (INP) es una entidad perteneciente al Estado Ecuatoriano de carácter científico - técnico, dedicada a la investigación de los recursos bioacuáticos, adscrita al Ministerio de Industrias, Comercio, Integración y Pesca, con domicilio en la ciudad de Guayaquil.

El manejo adecuado de los recursos provenientes del mar es uno de los puntos claves en el desarrollo de la economía de nuestro país y esto plantea el desafío de encontrar una tecnología apropiada para su máximo aprovechamiento, con el fin de satisfacer el mercado interno y de exportación.

La captura mundial de pescado es del orden de los 70 millones - de toneladas al año, pero tan sólo el 1 % de los alimentos consumidos por el hombre consiste en pescado, aunque el 10 % de su ingestión de proteínas animales corresponda a las del pescado. Aproximadamente un tercio del total de capturas mundiales de pescado no se emplea para el consumo directo en la alimentación humana, sino para la elaboración de subproductos de pescado, es decir, alrededor de 25 millones de toneladas de pescado son anualmente manipuladas y elaboradas en otra forma que no son las de pescado fresco, congelado, ahumado, enlatado y fermentado.

Ahora bien, el 90 % del pescado que se transforma actualmente - en harina y aceite, son los llamados pescados industriales (anguila, anchoveta, macarela, sardina, pinchagua, etc) no son actualmente comercializables en grandes cantidades como alimentos para el hombre, - razón por la cual no puede utilizarse esa porción de la captura para el consumo directo es que se trata de peces demasiado pequeños o que se parten o se vuelven rancios rápidamente debido a su alto contenido graso como para poder almacenarlos de un modo económico.

Por lo tanto, no se debe fomentar la transformación de pescado de gran calidad en aceite y harina. No obstante, resulta evidentemente más eficiente, en un mundo hávido de proteínas, dedicar las especies inaceptables a la alimentación de los animales, consumidos subsiguientemente por el hombre, en vez de dejarlas sin explotar.

La industria puede aportar una valiosa contribución a la nutrición humana, tanto directa como indirectamente. Cuando abunde un pes

cado que, por una y otra razón, no pueda dedicarse al consumo humano directo, habrá que fomentar y facilitar el establecimiento de una industria de harina de pescado, cuando menos como modo de promover un aprovechamiento racional.

Con este criterio, instituciones públicas y privadas, entre ellas el INP, han tomado la iniciativa de lograr un aumento cualitativo y cuantitativo de las capturas y productos terminados, fomentando la transformación de pescado de gran calidad en productos no tradicionales en nuestro medio, los cuales deben ser de bajo precio y excelente calidad nutricional.

Otra manera en que podrían ayudar las instituciones públicas - que tienen a su cargo este tipo de trabajos, para tratar de reducir el alarmante déficit nutricional de la población ecuatoriana, es mediante el enriquecimiento de productos tradicionales con proteínas provenientes de la soya.

En el Ecuador la desnutrición es un problema serio debido a dos factores socio-económicos. En primer lugar, la reciente inflación ha obligado a muchas familias a dedicar cada día un porcentaje mayor de sus ingresos a alimentos. Por lo tanto, las familias de bajos ingresos económicos han debido disminuir no sólo la cantidad, - sino la calidad de su dieta, la que en la mayoría de los casos, tienen de estar carente de proteínas de buena calidad y calorías. En segundo lugar, ciertos cambios en los patrones de agricultura en las últimas décadas ha ocasionado una disminución general en la disponibilidad de alimentos tradicionales. La desnutrición se presenta más acentuada en los grupos más predispuestos a enfermarse como son los niños y madres de las poblaciones marginales del campo y ciudades.

Por esta razón se <sup>ha</sup> tomado la decisión de enriquecer con harina de soya, aquellos productos tradicionalmente consumidos (pan, galletas) y de bajo nivel proteínico. Para nuestro caso especial se hace referencia exclusiva a las galletas.

En el Ecuador, la galleta es un alimento consumido en cantidades algo elevadas, aproximadamente 13.000 Tm/año (INEC, 1979). Además es bien aceptada por los niños, es de bajo costo, de fácil manejo y almacenamiento, factores que hacen de la galleta un vehículo idóneo para enriquecerse con proteínas y usarse en programas de alimentación institucional.

La elaboración de este producto puede resultar muy positiva y - de gran aporte a la nutrición infantil nacional y podría servir como modelo en futuras investigaciones tanto en el Ecuador como en los demás países con problemas similares.



## I. DETALLE DE LA TECNOLOGIA DESARROLLADA

El presente capítulo contiene todas aquellas determinaciones o análisis que tuve oportunidad de realizar en la Sección Química del INP. Durante el tiempo que permanecí en dicha sección estuve bajo la dirección de la Dra. Nelly Camba, jefe de la misma, y colaborando directamente con la Dra. Fanny Avalos analista auxiliar.

Mis funciones dentro de la sección consistieron en colaborar con un trabajo de investigación que una de las profesionales de la sección realizaba a muestras de harina de pescado comerciales, las cuales provenían de 20 diferentes empresas. Los primeros días servía de ayudante a la Dra. Avalos, pero una vez que aprendí el procedimiento para los distintos análisis, los hacía sólo y a razón de uno por día y de seis a cinco muestras por vez.

Además de esto, también colaboré con la Dra. Camba en la determinación de parámetros como humedad, grasa, proteína y cenizas, realizadas a seis muestras de galletas enriquecidas con harina de soya, las cuales estaban destinadas a la gran población infantil de nuestro país.

Durante los cuatro meses que permanecí en la institución, me asignaron un horario en la mañana desde las 9h00 hasta las 12h00. En la sección trabajaban dos analistas auxiliares, un ayudante de laboratorio y el jefe de la sección.

### I.1. Análisis en Harinas de Pescado

#### Generalidades

Antes de hablar sobre cada uno de los análisis que se realizan a la harina de pescado, es importante hacer una breve mención sobre ella, en lo que se refiere a su importancia dentro de la alimentación y sus inicios.

La captura mundial de pescado es del orden de los 70 millones - de toneladas al año, pero tan sólo el 1% de los alimentos del hombre consiste en pescado, aunque el 10% de la ingestión de proteínas animales corresponde a las del pescado. La porción de la captura anual que se transforma en aceite y harina de pescado ha aumentado en los veinte últimos años en un tercio.

La producción de harina y aceite de pescado constituyen el prin

principal método de aprovechamiento de las capturas mundiales de pescado no comestible y de los desperdicios procedentes de las plantas de fileteado.

La industria actual puede decirse que se inició a principios de el último siglo en el norte de Europa y en Norteamérica, como un método para la fabricación de aceite de arenque. El residuo, rico en proteínas, se desechaba o se utilizaba como fertilizante. Sin embargo, la utilización de los subproductos del pescado para la alimentación animal no es una idea nueva. De hecho, las primeras harinas de pescado se mencionan ya en los viajes de Marco Polo a principios del siglo XIV, y se piensa que incluso en épocas más antiguas, aproximadamente 800 años A.C. ya se empleaba en Noruega un procedimiento ancestral para obtener el aceite de los arenques por prensado mediante tablas y piedras.

La mayor parte de la harina de pescado se emplea en la alimentación de cerdos y aves, aunque existe también un mercado especializado relativamente pequeño para la alimentación de peces.

La experiencia práctica acumulada a lo largo de los años, conjuntamente con los resultados de gran número de experiencias de alimentación, sugiere que, la presencia de harina de pescado en una ración alimenticia da lugar a mejores índices de crecimiento y producción de huevos que con raciones que no la contienen, aún cuando estas cumplan con los máximos y mínimos especificados para los diversos componentes nutritivos. Convencionalmente, esta respuesta adicional a la harina de pescado se ha atribuido a la presencia de "factores de crecimiento desconocidos", los cuales no han podido ser definidos hasta el momento.

El sistema más eficaz consistiría en dedicar directamente al consumo humano los productos en polvo derivados de la transformación. Esto nos lleva al problema de la tecnología de los concentrados de proteínas de pescado, en la que se han logrado grandes progresos y para la que existen perspectivas muy alentadoras. El consumo reduce las pérdidas del ciclo que pasa por las aves de corral o los cerdos y que puede requerir de tres kilos de pescado para producir un kilo de cerdo o gallina comestible.

#### I.1.1. Extracción de grasa: método rápido usando benceno

##### Introducción al método

Se considera como grasa el material extraído de la harina de pes

cado mediante un solvente orgánico. La grasa constituye un ingrediente importante en los alimentos para ganado, desde el punto de vista energético ya que, además, en muchos casos el contenido energético de un pienso es más caro que la propia proteína.

Las razones por las cuales se especifica un nivel máximo de grasa, cuando es precisamente un componente tan importante, son generalmente históricas y prácticas. Una de ellas es la siguiente: en los comienzos de la fabricación de harinas de pescado, cuando aún no se usaban los antioxidantes, era frecuente que las harinas se sobrecalentasen, o incluso que se incendiasen espontáneamente debido a la oxidación de los aceites. Este sobrecalentamiento afectaba en ocasiones negativamente la calidad de la proteína. Así, de una forma general, las harinas de pescado con un contenido menor en grasa solían ser más estables a este respecto. Esta fue pues la razón del establecimiento del límite máximo de grasa en los controles de compraventa.

Otra de las razones al respecto la produjo el hecho de que niveles excesivos de grasa de pescado en la dieta del ganado daban a veces lugar al desarrollo de aromas y sabores a pescado en la carne de los animales. En la práctica los niveles de harina de pescado en las dietas son tan bajos, que en condiciones normales, no supone problemas.

#### Fundamento

El término extracto etéreo se refiere al conjunto de sustancias grasas extraídas con éter etílico u otro solvente. Incluye además a los ésteres de ácidos grasos con el glicerol, ceras, fosfolípidos, -lecitinas, esteroides y ácidos grasos libres.

#### Técnica

Pesar 10 grs de muestra  
↓  
Pasar a un matraz de 100 ml  
+  
50 ml de benceno  
↓  
Cerrar el matraz y agitar por una hora  
↓  
Eliminar el extracto bencénico-graso  
↓  
Colocar el residuo sobre una superficie plana  
↓  
Secar en estufa por una hora a 100 - 110°C  
↓  
Obtención de la muestra libre de grasa

NOTA: Esta extracción rápida de las grasas de la harina de pescado, no se hace con el fin de determinar la cantidad de la misma presente en la muestra. El objetivo de esta prueba es simplemente quitarle la grasa a la harina para con esta muestra libre de este componente poder hacer la determinación de proteínas digeribles. En otras palabras es un paso previo para la digestibilidad de las proteínas. - Por esta razón no se reporta ningún resultado.

### I.1.2. Determinación de proteínas no digeribles

#### Introducción al método

La digestibilidad de la proteína puede constituir una medida de su calidad y ello ha suscitado la idea de someter las proteínas a una digestión artificial por la pepsina, que es una enzima que se encuentra en el estómago de los animales y el hombre. Se comprobó que la capacidad de la pepsina para digerir la proteína constituía un medio muy seguro para la diferenciación de la calidad de la proteína de los tejidos animales (como la harina de la carne) y la de las proteínas de las pieles y pezuñas. Las primeras poseían una elevada digestibilidad, mientras que las de las últimas era despreciable.

Desde aquella época el sistema de análisis de la digestibilidad por la pepsina ha experimentado notables modificaciones para mejorar su sensibilidad y hacer que sea posible distinguir entre la calidad de dos proteínas iguales, ligeramente modificada solamente una de ellas por una temperatura excesivamente elevada durante su deshidratación. Así por ejemplo, se han realizado muchas experiencias para desarrollar un sistema de análisis para medir la digestibilidad por pepsina que sea capaz de distinguir entre varias harinas de pescado, pero, resumiendo los resultados de todas estas modificaciones, desafortunadamente, son muy poco fiables.

En resumen, las pruebas de digestibilidad por la pepsina han resultado útiles únicamente como sistema primario para distinguir la calidad proteica de las harinas elaboradas con diferentes materias primas de diferente digestibilidad inicial, pero en cambio, no para diferenciar la calidad proteica de harinas de pescado elaboradas a partir de la misma materia prima, por procedimientos industriales diferentes.



### Fundamento

El objeto de esta determinación es saber que porcentaje de proteína no digerible por un organismo animal se encuentra presente en la harina de pescado; esto se logra sometiendo la muestra a una digestión artificial con pepsina y solución de HCl en estufa a 37°C - por 48 horas.

### Técnica

Pesar 2 gr de muestra (previa extracción de grasa)  
↓  
Pasar a un erlenmeyer de 300 ml  
+  
125 ml de agua destilada a 38 - 40°C  
↓  
Agitar manualmente de 2 a 3 minutos  
+  
5 ml de solución de HCl al 25%  
+  
25 ml de solución fresca de pepsina comercial al 2%  
↓  
Colocar la mezcla en la estufa a 37°C, agitándola durante 4 hrs  
↓  
Luego de este tiempo suspender la agitación y dejar la muestra a 37°C por 20 hrs  
↓  
Al cabo de las 20 hrs agregar 5 ml de HCl  
↓  
Agitar nuevamente por espacio de 1 hr  
↓  
Suspender la agitación y dejar la muestra otras 24 hrs a 37°C  
↓  
Transcurrido este tiempo sacar de la estufa y enfriar externamente con agua corriente  
↓  
Filtrar a través de papel filtro tarado  
↓  
Lavar el residuo varias veces con agua destilada tibia  
↓  
Suspender los lavados cuando el filtrado ya no de reacción ácida  
↓  
Tomar el papel filtro con el residuo de muestra y colocar en el balón de 800 ml  
↓  
Determinar el porcentaje de proteínas por el método Kjeldahl

### Cálculos

$$\% \text{ de Proteína no digerible} = \frac{(\text{ml SO}_4\text{H}_2 \times f_1) - (\text{ml NaOH} \times f_2)}{\text{peso muestra}} \times 0,875$$

ml SO<sub>4</sub>H<sub>2</sub> = cantidad de ácido en que se recibió destilado

$f_1$  = factor del ácido sulfúrico

ml NaOH = consumo de hidróxido de sodio en la titulación

$f_2$  = factor del hidróxido de sodio

0,875 = cifra obtenida de multiplicar 0,0014 x 6,25 x 100, en donde 0,0014 es el milequivalente del nitrógeno; 6,25 el factor para productos cárnicos y 100 para expresar el resultado en porcentaje.

### Resultados e Interpretación

A continuación mostramos los valores obtenidos de proteínas no digeribles en muestras de harina de pescado del mes de Noviembre del año 1985, los cuales son relativamente bajos en todos los casos. Esto nos indica que el producto no ha sido alterado y es de buena calidad.

<u>Empresa</u>	<u>% Proteína no digerible</u>
INDEMAR	5,06
DEMARCO	5,28
INEPACA	6,39
PORTUGESA	6,79
REAL	5,64

### I.1.3. Determinación de Proteínas Brutas: método Kjeldhal

#### Introducción al método

La harina de pescado se compra esencialmente por su elevado contenido de proteína, por lo que su precio generalmente viene determinado por los resultados de los análisis en este componente. La proteína se determina indirectamente a partir del contenido de nitrógeno, multiplicando este por el factor 6,25. Por este procedimiento no suelen cometerse errores importantes, siempre que no exista en la harina una proporción exagerada de nitrógeno no proteico. Sin embargo, - esto puede ocurrir cuando se emplean determinadas especies de pescado, tales como las rayas y especies afines, que contienen cantidades importantes de nitrógeno en forma de urea.

#### Fundamento

Se basa en la conversión del N-orgánico en N-inorgánico. El sulfato de amonio formado durante la digestión se diluye y se vuelve alcalino al agregarle NaOH. El  $\text{NH}_3$  que queda en libertad se destila y es recibido en una cantidad conocida de  $\text{SO}_4\text{H}_2$  y se lo determina por titulación.

La determinación de proteínas consta de tres partes fundamentales:

Digestión.- Es la combustión líquida del N de la sustancia orgánica por ebullición con ácido sulfúrico concentrado más sulfato de sodio o potasio para aumentar el punto de ebullición y un catalizador para acelerar la reacción (sulfato de cobre). El N - proteico que se desprende como  $\text{NH}_3$  se fija como sulfato de amonio, el C y el  $\text{O}_2$  presentes en la muestra se oxidan a  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ . Parte del  $\text{SO}_4\text{H}_2$  se desprende bajo la forma de humos blancos, ataca la materia orgánica transformando el N proteico en  $\text{NH}_3$ .

Destilación.- Es la liberación del amoniaco presente como sulfato de amonio por acción de una solución alcalina concentrada en presencia de Zn como catalizador.

Valoración.- Por retroceso de la cantidad de ácido valorado que no se combina con el N.

#### Técnica

En un balón de 800 ml colocar 1 gr de muestra

+

1-2 pastillas Kjeldahl ó 10 gr de sulfato de potasio + 1 gr de sulfato de cobre

+

25 ml de  $\text{SO}_4\text{H}_2$  concentrado

↓

Digerir la muestra por espacio de 4-5 hrs

↓

Dejar enfriar

↓

Agregar lentamente 150 ml de  $\text{H}_2\text{O}$  destilada libre de  $\text{CO}_2$

+

2-3 granallas de cinc

+

70-80 ml de NaOH al 45,4%

↓

Destilar por espacio de 20-25 min ( preciso recoger no menos de 150 ml de destilado)

↓

Recibir el destilado en una fiola que contiene 100 ml de  $\text{SO}_4\text{H}_2$

N/10 + 2-3 gotas de rojo de metilo

↓

Titular con NaOH N/10

#### Cálculos

Se realizan de la misma forma que para el caso de las proteínas no digeribles.

### Resultados e Interpretación

Los valores aquí presentados corresponden a las muestras del mes de Noviembre de 1985 provenientes de cinco diferentes empresas del país. Estos valores nos dejan ver que nuestra harina de pescado tiene un porcentaje considerablemente alto de proteínas totales, lo cual es un índice de la calidad del producto.

<u>Empresa</u>	<u>% Proteínas totales</u>
INDEMAR	68,85
DEMARCO	69,61
INEPACA	68,35
PORTUGESA	68,13
REAL	65,57

#### I.1.4. Proteínas Digeribles

Para obtener este valor que el que en definitiva nos interesa, con el fin de saber la cantidad de proteína que es o puede ser realmente utilizada por el organismo animal, simplemente se procede a una resta de los dos valores de proteína obtenidos anteriormente.

#### Cálculos

$\% \text{ Proteína Digerible} = \% \text{ proteína total} - \% \text{ proteína no digerible}$

### Resultados e Interpretación

Como ya se dijo anteriormente los resultados aquí expresados son el producto de la resta de los valores de proteínas dados anteriormente, y que corresponden al mes de Noviembre de 1985.

<u>Empresa</u>	<u>% Proteína digerible</u>
INDEMAR	63,79
DEMARCO	64,33
INEPACA	61,96
PORTUGESA	61,34
REAL	59,93

#### I.1.5. Determinación de Cloruros

### Introducción el método

La determinación del contenido de sal de la harina se basa en la consideración de que todos los cloruros presentes en la misma, capaces de disolverse en agua, se encuentran en forma de cloruro sódico. Los cloruros se determinan combinándolos con plata, que da lugar a cloruro de plata, que precipita. La cantidad de plata empleada da una medida de la cantidad de cloruros presentes. Evidentemente tampoco el comprador desea pagar la sal a precio de proteína, pero existe además otra razón para establecer la concentración máxima de sal permisible en la harina. Un exceso de esta en las dietas de los animales da lugar a desarreglos intestinales; así por ejemplo, en las aves da lugar a diarreas. No obstante, la presencia de sal en la harina de pescado no resulta totalmente negativa, desde el punto de vista del cliente: al formular una dieta para cerdos o aves, el fabricante de piensos debe asegurar una cantidad mínima de sal en la misma para que esta dé lugar a una buena conversión. La presencia de sal en la harina de pescado contribuye, por tanto, a esta concentración mínima de sal que requiere la dieta.

### Fundamento

Consiste en la extracción de la sal de la harina de pescado con agua caliente, seguida de filtración y su posterior cuantificación - mediante valoración directa usando  $\text{NO}_3\text{Ag}$  0,1 N, de la salmuera diluída, empleando cromato de potasio como indicador.

Durante la valoración el nitrato de plata añadido reacciona con el cloruro de sodio de la muestra, produciéndose un precipitado blanco lechoso; originando de esta forma la primera reacción que es:



Cuando la reacción anterior termina, comienza la segunda entre el nitrato de plata y el cromato de potasio, produciéndose al final de la misma un precipitado de color rojo ladrillo que nos indica que todo el cloruro de sodio de la muestra ha sido valorado. La reacción es:



Técnica

Pesar 1 gr de muestra



Pasar a un embudo que contiene papel filtro



Someter a lavados sucesivos con agua destilada caliente, hasta obtener 50 ml de filtrado en fiola de 150 ml



Enfriar el filtrado



1 ml de  $\text{CrO}_4\text{K}_2$  al 5%



Titular con  $\text{NO}_3\text{Ag}$  0,1 N hasta que el color amarillo vire a rojo ladrillo

Cálculos

$$\% \text{ClNa} = \frac{\text{cc} \times f \times \text{meq} \times 100}{\text{peso de muestra}}$$

cc = consumo de  $\text{NO}_3\text{Ag}$  N/10 empleado en la valoración

f = factor del  $\text{NO}_3\text{Ag}$  N/10

meq= milequivalente del ClNa (0,005845)

100= para expresar en porcentaje el resultado

Resultados e Interpretación

Estos resultados corresponden a los obtenidos de las muestras - del mes de Noviembre de 1985. Los resultados obtenidos confirman lo dicho anteriormente, respecto a que el contenido de sal en la harina de pescado tiene que ser bajo, por razones de calidad de la misma y porque un exceso afecta a los animales que la consumen.

<u>Empresa</u>	<u>% ClNa</u>
INDEMAR	1,23
DEMARCO	1,06
INEPACA	0,99
PORTUGESA	1,17
REAL	1,82

Antes de referirme a los dos últimos análisis que realicé en harina de pescado, en lo que tiene relación a la determinación de presencia de antioxidante por el método cualitativo y cuantitativo, es conveniente mencionar algunos aspectos generales con respecto a los antioxidantes y la forma en que son incorporados a la harina, además se mencionará también su acción en el producto, las cantidades - que son añadidas y que tipo de antioxidante es el más comunmente usado para la harina de pescado.

Durante los últimos diez años o más, ha sido una práctica corriente añadir antioxidantes a aquellas harinas de pescado de elevado - contenido en grasa, para su estabilización.

Las harinas de pescado se estabilizan por medio de antioxidantes inmediatamente después de la fabricación, y pueden almacenarse a granel o despacharse en cuanto estén ya enfriadas. La cantidad de anti-oxidante necesaria para evitar un calentamiento excesivo dependerá - del grado de reactividad del aceite y varía según las especies de - pescado. No obstante, se añade un exceso considerable de etoxiquin - por razones de seguridad. Así por ejemplo, la harina de sardina sudafricana se estabiliza con 400 ppm de etoxiquina aunque bastaría con 200 ppm y, la harina de arenque con 700 ppm de BHT. El antioxidante se añade inmediatamente después de la desecación. La harina de an-choveta se suele proteger con 400 a 750 ppm de etoxiquina.

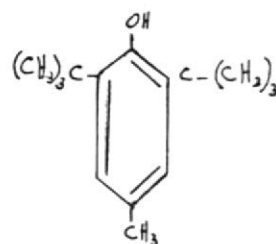
Se requiere un control muy minucioso, debido a la pequeña cantidad de antioxidante que se añade a la harina de pescado y a la necesi-dad de una dispersión uniforme de la misma. Por esta razón, se añade antioxidante a la harina en el transportador de tornillo helicoi-dal que lleva desde el secador hasta el triturador con objeto de que la mezcla se produzca durante ese recorrido. Existen controles auto-máticos de la incorporación de antioxidantes, junto con señales de alarma y otros aparatos para prevenir el personal de la fábrica en el caso de que falle algo.

En ciertas fábricas, se mezcla el antioxidante con una cantidad constante de concentrado viscoso líquido, y esta solución se añade - a la torta prensada en el transportador de tornillo que la lleva al secador. La eficacia del antioxidante es la misma, independientemente de que se añade antes o después de la desecación. Procede destacar que la harina estabilizada conserva un pequeño rastro de reactividad y no es totalmente estable.

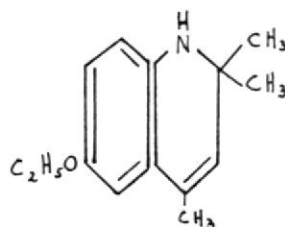
A continuación se exponen las fórmulas del BHT y el Etoxiquin:



BUTILHIDROXITOLUENO  
(BHT)



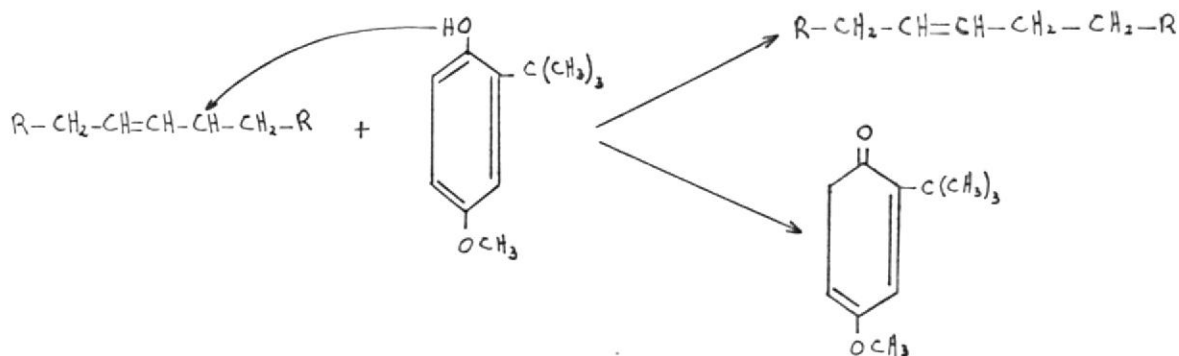
ETOXIQUIN



Todos estos compuestos tienen una estructura química consistente en un anillo aromático insaturado y grupos hidroxilo que funciona como donadores de electrones.

Algunas propiedades que deben reunir los antioxidantes son una baja toxicidad, ser potentes en una gran variedad de grasas y no impartir olor ni sabor. Actualmente, la mayoría de los antioxidantes usados en la industria pertenecen a la familia de los fenoles, como el butilhidroxianisol (BHA), el butilhidroxitolueno (BHT), el galato de propilo y la butilhidroquinona.

La presencia del grupo hidroxilo en el anillo aromático del fenol es necesaria para que tengan actividad antioxidante. Se acepta comúnmente que el antioxidante actúa como donador de hidrógeno durante el paso de propagación de la reacción de oxidación, de tal manera que la actividad de los hidroperóxidos se nulifica, como se muestra a continuación:



Además por otra parte, la toxicidad de los antioxidantes es un aspecto muy importante que hay que tomar en cuenta al evaluar su efectividad, ya que existen compuestos derivados del diaminobenceno muy efectivos como antioxidantes, pero demasiado tóxicos para el hombre. El BHA tiene una DL (dosis letal) de 4,5 mg/kg de peso, con la ventaja de que el cuerpo humano lo elimina en forma rápida, aproximadamente 80 % en 24 horas. El galato de propilo tiene una DL de 5 mg/kg, y el BHT de 4 mg/kg, aunque este último se absorbe en pequeñas cantidades.

Se ha comprobado que la efectividad de los antioxidantes aumenta considerablemente cuando se combinan con otros compuestos, es decir, existe un efecto sinérgico entre ellos; las mezclas de BHA, BHT, y galato de propilo, han demostrado ser más efectivas que cualquiera de ellos en forma individual a la misma concentración.

#### I.1.6. Determinación de Antioxidante (etoxiquin): cualitativo

##### Fundamento

El etoxiquin es detectado por su fluorecencia bajo luz ultravioleta. Pudiendo ser separado del resto de ingredientes usando su diferente solubilidad en agua, en medios ácidos y alcalinos. Este método detecta menos de 100 ppm de etoxiquin en harina de pescado.

##### Técnica

Pesar 1 gr de muestra en una fiola  
+  
25 ml de solución de  $\text{SO}_4\text{H}_2$  al 2%  
↓  
Calentar suavemente hasta ebullición  
↓  
Filtrar en caliente  
↓  
Recolectar más o menos 10 ml de filtrado  
↓  
Enfriar  
+  
10 ml de solución de NaOH al 5%  
↓  
Agitar suavemente  
+  
5 ml de hexano  
↓  
Agitar en forma suave para evitar la formación de emulsiones  
↓  
Dejar en reposo por algunos minutos, hasta la separación de las dos capas y observación de la capa superior completamente clara

↓  
Observar con lámpara de luz ultravioleta

NOTA: El etoxiquin es detectado por una fuerte fluorescencia azul violeta en la capa de hexano. Muestras negativas no dan ninguna fluorescencia, pero se recomienda trabajar un blanco.

### Resultados e Interpretación

Los resultados se expresan como positivo y negativo. Los aquí expuestos corresponden a los obtenidos de cinco muestras del mes de Noviembre de 1985.

<u>Empresa</u>	<u>Antioxidante cualitativo</u>
INDEMAR	positivo
DEMARCO	negativo
INEPACA	negativo
PORTUGESA	positivo
REAL	positivo

Esta determinación es un paso previo para la siguiente que consiste en determinar la cantidad de antioxidante en ppm que contienen aquellas harinas cuyo resultado dio positivo en esta primera prueba.

### I.1.7. Determinación de Antioxidante: cuantitativo

#### Fundamento

Consiste en detectar el etoxiquin por medio de la extracción del mismo de una porción de muestra usando metanol, seguida de filtración y combinación de una alícuota con éter de petróleo. Para finalmente determinar las ppm de antioxidante usando el fotofluorómetro.

#### Técnica

Pesar 10 gr de muestra homogenizada  
↓  
Pasar a una fiola  
↓  
Enjuagar con 50 ml de metanol  
↓  
Agitar y dejar en reposo 10 min  
↓  
Decantar a través de lana de vidrio en un matraz de 250 ml  
↓  
Lavar el residuo con 2 porciones de 50 ml de metanol c/u

↓  
Decantar y filtrar  
↓  
Combinar los filtrados  
↓  
Llevar a enrase con metanol  
↓  
Tomar una alícuota de 25 ml  
↓  
Pasar a un embudo de separación de 250 ml  
↓  
Agregar 100 ml de agua destilada y mezclar bien  
+  
50 ml de éter de petróleo  
↓  
Tapar y agitar moderadamente por 1 min  
↓  
Dejar reposar hasta separación de las dos capas  
↓  
Drenar el nivel más bajo a un beaker de 250 ml  
↓  
Transferir la capa etérea a un segundo separador de 250 ml  
↓  
Retornar la capa acuosa al primer separador  
↓  
Extraer nuevamente la capa acuosa con 2 porciones de 25 ml de é  
ter de petroleo c/u  
↓  
Agregar 50 ml de agua para combinar los extractos de éter en el  
segundo separador  
↓  
Tape y agite moderadamente  
↓  
Dejar separar la capa  
↓  
Vaciar la capa acuosa inferior y descartarla  
↓  
Transferir la capa etérea a un matraz de 100 ml  
↓  
Enrasar con éter de petróleo  
↓  
Ajustar el fotofluorómetro como indica la curva  
↓  
Determinar las lecturas de fluorescencia  
↓  
Con estas lecturas determinar las ppm de antioxidante en la cur  
va standar

#### Cálculos

Para obtener la cantidad de antioxidante en la harina de pescado, se utiliza el valor que nos da el fotofluorómetro y con este dato así obtenido vamos a la curva standar de antioxidante y hacemos la lectura. Esta curva se realiza preparando diluciones con diferentes concentraciones del antioxidante puro.

Cuando se realiza la lectura en el fotofluorómetro, este se lo calibra en la escala MS y se toma el valor que en ella nos da, estas siglas significan mínima sensibilidad. En caso de que nos de valores inferiores a 20 se calibra el aparato en la escala X<sub>3</sub>.

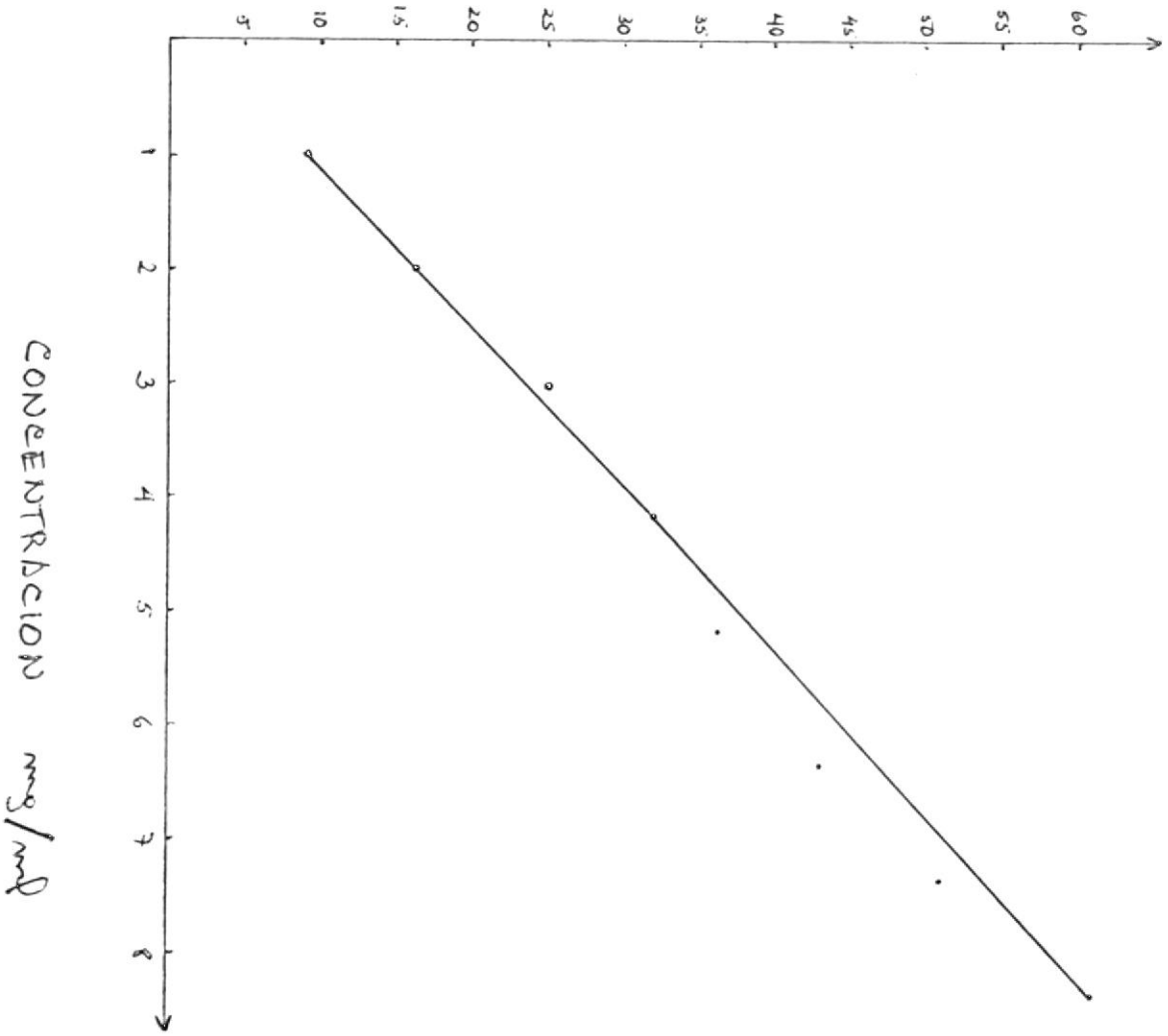
La curva que se utiliza para encontrar las ppm de antioxidante es la que se halla graficada en la siguiente página.

#### Resultados e Interpretación

Estos valores que a continuación se exponen son los obtenidos en muestras de harinas del mes de Noviembre de 1985. Se indica que para este caso se utilizaron las mismas harinas de la anterior determinación, por esta razón dos de ellas no tienen valor alguno, ya que en antioxidante cualitativo salió negativo el resultado.

<u>Empresa</u>	<u>Lectura del fotofluorómetro</u>	<u>Antioxidante (ppm)</u>
INDEMAR	32,5 (X <sub>3</sub> )	130
DEMARCO	-	-
INEPACA	-	-
PORTUGESA	35,0 (MS)	460
REAL	27,5 (MS)	360

# LECTURES



M.S.	
CONC	LECT
1.0	9.0
2.0	16.5
3.0	25.0
4.1	32.0
5.1	36.5
6.2	43.0
7.2	51.0
8.2	61.0



CUADRO 1

\* PROMEDIO APROXIMADO DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS HECHAS EN HARINA DE PESCADO. MESES DE JULIO - DICIEMBRE DE 1985

MES	ppm ANTIOXIDANTE CUANTITATIVO	% CLORUROS	% PROTEINAS TOTALES	% PROTEINAS DIGERIBLES
Julio	** 40,00	1,34	68,50	63,50
Agosto	136,71	1,47	65,58	57,36
Septiembre	81,28	1,52	69,00	62,16
Octubre	99,28	1,40	67,34	61,16
Noviembre	170,00	1,29	68,06	62,45
Diciembre	364,14	1,68	65,25	60,67

FUENTE: INP. Sección Química. "Harinas de Pescado Comerciales"

\* Para realizar este promedio se tomaron los siete primeros valores de cada mes.

\*\* Este valor es bajo ya que los siete datos del mes de Julio, tan sólo dos de ellos resultaron positivos en antioxidante cualitativo.

## I.2. Análisis efectuados a galletas de trigo-soya

### Generalidades

Antes de proceder a la explicación de los cuatro parámetros analizados en estas galletas, procederé a referirme a la importancia - tiene la soya en la alimentación, su composición y algunos aspectos generales de los productos obtenidos de ella, especialmente lo que - tiene que ver con la harina.

La soya se consume en los países orientales desde hace muchos - siglos; sin embargo, en los países del mundo occidental su uso ha empezado en forma muy reciente. En las últimas dos décadas ha existido un gran desarrollo científico y tecnológico en el aprovechamiento de esta leguminosa, debido básicamente a que la proteína de soya es de buena calidad y tiene propiedades funcionales adecuadas para utili- zarla como sustituto de proteínas animales en la fabricación de algu- nos alimentos. Muy recientemente la soya se ha usado para completar alimentos en países en vías de desarrollo; sin embargo, se han pre- sentado problemas, sobre todo en zonas rurales en las que el sabor - típico de la soya es rechazado.

### Composición Química

La soya carece de compuestos purínicos, por lo que no da lugar a la formación de ácido úrico y este carácter le da un valor dietéti- co muy superior al que tienen las proteínas de la carne y el pescado.

La cascarilla, el hipocotilo y el cotiledón de la soya están - constituidos fundamentalmente por proteínas, grasas y carbohidratos. A continuación se presenta un cuadro en el que se puede apreciar la composición química de la soya y sus partes.

	Proteína % (N x 6,25)	% Grasa	% Carbohidratos	% Cenizas
Soya total	40	21	34	4,9
Cotiledón	43	23	29	5,0
Cascarilla	9	1	86	4,4
Hipocotilo	41	11	43	4,3

FUENTE: Química de los alimentos, BADUI S.

El contenido en vitaminas de la soya, por cada 100 gr es muy alto, según puede comprobarse a continuación:

Caroteno	.....	1,0 mg
Vitamina B <sub>1</sub>	.....	0,8 mg
Vitamina B <sub>2</sub>	.....	0,2 mg
Vitamina PP	.....	2,2 mg
Vitamina B <sub>5</sub>	.....	1,0 mg
Vitamina B <sub>6</sub>	.....	2,0 mg
Vitamina E	.....	5,0 mg
Vitamina K	.....	0,2 mg

FUENTE: Virtudes curativas de las vitaminas, SINTES J.

Los carbohidratos están compuestos por polisacáridos, algunos o ligosacáridos como la rafinosa (1,1%), sacarosa (4,5%), y monosacáridos como arabinosa y glucosa en muy pequeñas concentraciones. Los po lisacáridos de la soya son insolubles en agua y en alcohol. Los ácidos nucleicos se encuentran en muy baja concentración y son incluidos como nitrógeno total cuando la determinación de proteína se hace por el método Kjeldahl.

La soya, así como muchos otros tipos de tejidos vegetales, contiene en su estado natural una gran variedad de factores antifisiológicos, como los inhibidores de tripsina, hemaglutininas y otros. Se ha visto que un tratamiento térmico adecuado elimina la acción biológica de dichos factores, aumentando el valor nutritivo de la soya. - El calentamiento debe estar muy bien controlado para obtener un producto de óptimas condiciones, ya que si no es suficiente no se eliminan los factores antifisiológicos, mientras que uno excesivo produce entre otros posibles daños, reacciones de oscurecimiento no enzimático, con la consecuente pérdida del valor nutritivo de las propiedades funcionales de la proteína de soya.

#### Formas comerciales de la soya

En el mercado se encuentran varias presentaciones comerciales - de derivados de la soya, que se clasifican de acuerdo con su concentración de proteína. Las harinas sin desgrasar son las de menor contenido de proteína, la que aumenta en las harinas desgrasadas ; los concentrados y finalmente los aislados. Cada uno de estos productos tiene ciertas características y propiedades funcionales que los hacen adecuados para utilizarse en la elaboración de diferentes alimentos.

	Harina sin desgrasar	Harina desgrasada
Proteína	41,5	53,0
Grasa	21,0	1,0
Humedad	5,0	5,0
Fibra cruda	2,1	2,9
Ceniza	5,2	6,0

Composición de las harinas de soya expresada en %

FUENTE: Química de los alimentos, BADUI S.

### Harinas

En la actualidad se fabrican en forma industrial una gran variedad de harinas de soya, las principales son las harinas sin desgrasar y las harinas desgrasadas, cuya presentación física puede ser en forma de hojuelas, gránulos o en polvo.

Las harinas son las formas menos refinadas de la soya y tiene un mínimo de proteína que varía de 40 a 50 % según el contenido de grasa. Estos productos deben ajustarse a un tratamiento térmico con vapor para inactivar las enzimas que oxidan las grasas y propician la formación de los compuestos responsables del sabor amargo característico de la soya; por otra parte, esto ayuda también a mejorar el valor nutritivo de sus derivados. Los tratamientos con vapor son definitivamente mejores que los de calor seco para esta fin.

Durante la producción de la harina se deben controlar los tratamientos térmicos, ya que la proteína es muy sensible y se puede desnaturar fuertemente con el vapor. Los índices de solubilidad del nitrógeno (ISN) y de dispersibilidad de proteína (IDP) se emplean para determinar la intensidad del tratamiento térmico que recibe la soya. Por definición el ISN es el porcentaje de nitrógeno total de un producto soluble en agua en determinadas condiciones de extracción, mientras que el IDP es el porcentaje de la proteína total que es dispersable en agua. Ambos métodos miden el grado de desnaturalización de la proteína y están basados en principios un tanto empíricos, por lo que existen muchos factores que influyen en las determinaciones: pH, temperatura, tamaño de partícula, tipo de mezclador, tiempo y velocidad de mezclado, etc.

El cuadro que a continuación se expone muestra los valores para ISN de la soya sujeta a diferentes tratamientos y permite observar que el valor nutritivo de la soya mejora a medida que se incrementa

la intensidad del tratamiento térmico, pero al mismo tiempo se reduce la solubilidad de la proteína.

Tratamiento térmico	Eficiencia proteínica relativa %	ISN
Insignificante	40 - 50	85 - 90
Ligero	50 - 60	40 - 60
Moderado	75 - 80	20 - 40
Tostado	85 - 90	10 - 20

FUENTE: Química de los alimentos, BADUI S.

### I.2.1. Determinación de Humedad

#### Fundamento

Humedad es la pérdida de peso que sufre la muestra al someterla a temperaturas de 100 - 105°C por un tiempo determinado. Es decir se produce la deshidratación de la muestra hasta peso constante.

#### Técnica

Colocar en un pesa filtro con tapa que ajuste herméticamente (previamente tarado) de 2 a 5 gr de muestra  
↓  
Afloje la tapa y deseque la muestra en una estufa de aire a temperaturas que fluctuen entre 98 - 105°C por espacio de 3-4 hr  
↓  
Retirar el pesa filtro de la estufa y cubrirlo con la tapa  
↓  
Enfriar en un desecador hasta igualar la temperatura ambiente (más o menos 1/2 hr)  
↓  
Pesar usando balanza de precisión

#### Cálculos

Peso del pesa filtro + muestra  
- Peso del pesa filtro  
-----  
Peso real de muestra

$$\begin{array}{r} \text{Peso del pesa filtro + muestra} \\ - \text{Peso del pesa filtro + muestra seca} \\ \hline \text{Pérdida de peso de muestra} \end{array}$$

$$\% \text{ Humedad} = \frac{\text{pérdida de peso de muestra}}{\text{peso real de muestra}} \times 100$$

### Resultados e Interpretación

Estos resultados que a continuación se exponen, son los que corresponden a las seis muestras de galletas que se analizaron, todas ellas tenían diferente porcentaje de harina de soya.

	Humedad %
Galleta 1	3,95
Galleta 2	4,11
Galleta 3	3,67
Galleta 4	3,29
Galleta 5	4,04
Galleta 6	3,75

### I.2.2. Determinación de Ceniza

#### Fundamento

Todos los alimentos contienen elementos minerales formando parte de compuestos orgánicos e inorgánicos. Es muy difícil determinarlos tal como se presentan en los alimentos, por lo cual se recurre a la incineración que destruye la materia orgánica y cambia en muchos casos el estado químico de los alimentos.

#### Técnica

Pesar 2 a 5 gr de muestra en un crisol de porcelana, previamente tarado



Colocar en una cocinilla con el fin de quemar lentamente la muestra antes de colocarla en la mufla



Colocar en la mufla a temperaturas que fluctuen entre 600 - 800°C



Incinerar hasta que las cenizas adquieran un color blanco grisáceo (4 a 5 Hrs aproximadamente)

↓  
Apagar la mufla y dejar que la temperatura interior baje  
↓  
Pasar el crisol y su contenido directamente a un desecador por  
1/2 hr  
↓  
Pesar usando balanza de precisión

Cálculos

Peso del crisol + muestra  
- Peso del crisol vacío  
-----  
Peso real de la muestra

Peso del crisol + muestra incinerada  
- Peso del crisol vacío  
-----  
Peso de las cenizas

$$\% \text{ Ceniza} = \frac{\text{peso de cenizas}}{\text{peso muestra}} \times 100$$

NOTA: Se recomienda elevar lentamente la temperatura de la mufla hasta alcanzar la de incineración sin que se formen llamas, ya que una combustión demasiado activa puede ocasionar pérdida de sustancia o cenizas, o conducir a que se formen inclusiones de carbono que no se incineren.

Resultados e Interpretación

Estos valores nos dejan ver que su contenido de ceniza es sumamente bajo, lo que es muy bueno ya que indica que es poca la porción que no es aprovechable por el organismo en estas galletas, las que están dirigidas especialmente a la población infantil.

	% Ceniza
Galleta 1	2,39
Galleta 2	2,15
Galleta 3	2,35
Galleta 4	2,37
Galleta 5	2,45
Galleta 6	2,27

### I.2.3. Determinación de Grasa: método Soxhlet

#### Fundamento

El término extracto etereo se refiere al conjunto de sustancias grasas extraídas con éter etílico. Incluye además de los ésteres de los ácidos grasos con el glicerol, a los fosfolípidos, lecitinas, es teroles ceras y ácidos grasos libres.

#### Técnica

Pesar de 3 a 5 gr de muestra



Transferir el material a un cartucho de extracción (que posea una porosidad tal que permita un rápido flujo de éter)



Recibir el extracto en un balón de 250 ml (previamente tarado y pesado) que contenga en su interior 2 perlas de vidrio con el fin de regular el calentamiento



Extraer la grasa en el extractor soxhlet por espacio de 4 a 6 hrs a una velocidad de condensación de 5 a 6 gotas por seg



Recuperar el éter y el residuo que queda con la grasa evaporarlo con precaución



Desecar el contenido graso del balón en una estufa a 100°C por 30 min



Enfriar en un desecador



Pesar usando balanza de presición

#### Cálculos

Peso del recipiente + muestra

- Peso del recipiente vacío

---

Peso real de muestra

Peso del balón + grasa extraída

- Peso del balón tarado

---

Peso de la grasa

$$\% \text{ Grasa} = \frac{\text{peso de la grasa}}{\text{peso de muestra}} \times 100$$

#### Resultados e Interpretación

Estos resultados aquí expuestos corresponden a los obtenidos en las seis diferentes muestras de galletas que para este efecto fueron analizadas. Estas galletas tenían diferentes cantidades de harina de soya en su composición.

	% Grasa
Galleta 1	16,39
Galleta 2	18,88
Galleta 3	15,66
Galleta 4	15,72
Galleta 5	13,62
Galleta 6	13,09

Estos valores dejan ver claramente que la grasa se encuentra un poco elevada, y es superior al contenido de proteínas como se verá más adelante. Esto es un inconveniente ya que de esta manera las galletas están más propensas a la rancidez y por ende su vida útil será más corta.

#### I.2.4. Determinación de Proteína: método Kjeldahl

El fundamento y la técnica empleados para este caso son similares a la descrita para el análisis de harina de pescado; únicamente en la forma de realizar los cálculos es que difiere un poco.

#### Cálculos

$$\% \text{ Nitrógeno} = \frac{(\text{cc SO}_4\text{H}_2 \times \text{N}) - (\text{cc NaOH} \times \text{N}) \times 0,014 \times 100}{\text{peso muestra}}$$

$$\% \text{ Proteína} = \% \text{ Nitrógeno} \times f$$

$f = 5,73$  , este valor es obtenido del promedio entre los factores de la harina de trigo (5,70) y de la soya (5,77)

#### Resultados e Interpretación

Los datos que se presentan a continuación fueron obtenidos luego de realizar los análisis respectivos a seis muestras de galletas con diferentes formulaciones.



	% Proteína
Galleta 1	12,53
Galleta 2	12,25
Galleta 3	13,00
Galleta 4	13,26
Galleta 5	11,96
Galleta 6	12,11

Estos valores de proteína son relativamente altos en comparación a las galletas comunes, ya que se encuentran enriquecidas con harina de soya. Esto es de gran importancia ya que siendo este un producto consumido preferentemente por la población infantil de nuestro país, se debe buscar la forma de darles las cantidades de proteínas y otros elementos indispensables para el buen desarrollo, de una manera agradable y que se encuentre al alcance de la mayoría de la población.

CUADRO 2

COMPOSICION QUIMICA APROXIMADA DE LAS HARINAS DE TRIGO Y SOYA

HARINA	% PROTEINA	% GRASA	% HUMEDAD	% CENIZA
Trigo (primera calidad)	7,2	0,6	12,0	0,5
Soya (bajo conte nido grasa)	44,0	3,3	9,3	5,7

FUENTE: Tabla de Composición de Alimentos para uso en América Latina. INCAP - ICNND.

CUADRO 3

TABLA COMPARATIVA DE LA COMPOSICION QUIMICA DE TRES DIFERENTES TIPOS DE GALLETAS

TIPO DE GALLETA	% PROTEINA	% GRASA	% HUMEDAD	% CENIZA
* con pescado	18,50	7,00	6,50	2,10
** de trigo (crackers)	9,60	13,20	5,30	2,20
*** con soya	12,51	15,56	3,80	2,33

FUENTE: \* Galletas Enriquecidas con Proteínas de Pescado para la alimentación de niños en el Ecuador. INP.

\*\* Tabla de Composición de Alimentos para uso en América Latina. INCAP - ICNND.

\*\*\* INP. Sección Química.

## II. ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

El Instituto Nacional de Pesca (INP), creado en 1960, es un organismo perteneciente al Estado ecuatoriano, adscrito al Ministerio de Industria, Comercio, Integración y Pesca.

El INP es una entidad de derecho público, de carácter científico - técnico, dedicado a la investigación de los recursos bioacuáticos y sus actividades conexas, con personería jurídica, patrimonio y recursos propios, con domicilio en la ciudad de Guayaquil.

Esta institución tiene como objetivos:

- 1) Realizar la investigación científica y tecnológica de los re cursos bioacuáticos, basado en el contenido del medio ambien te y de los organismos que los habitan, con la finalidad de evaluar su potencial, diversificar la producción, propender al desarrollo de la actividad pesquera y lograr su óptima y racional utilización.
- 2) Prestar asistencia científica y técnica en las actividades - relacionadas con la investigación de los recursos bioacuáticos y sus actividades conexas.

Son deberes y atribuciones del INP:

- 1) Investigar la naturaleza, distribución y volumen de los recur sos bioacuáticos contenidos en la aguas nacionales.
- 2) Investigar, experimentar y recomendar normas y sistemas adecuados para explotar y utilizar racionalmente estos recursos.
- 3) Elaborar estudios y análisis económicos dentro de los progra mas de investigación.
- 4) Realizar análisis y control de calidad de productos pesqueros.
- 5) Efectuar estudios del ecosistema y recomendar medidas que ti endan a preservar o corregir toda posible contaminación - del medio y especies bioacuáticas.
- 6) Informar y divulgar los resultados de las investigaciones.

Con el fin de cumplir los objetivos y deberes , el INP cuenta - con un sistema conformado por:

- 1) Nivel ejecutivo, que lo componen la Junta Directiva, Direcci ón, Comité de licitaciones y Concurso de ofertas; este nivel ejecuta, orienta y coordina la actividad del INP.
- 2) Nivel asesor, que constituye el cuerpo consultivo del INP. - Su relación de autoridad es indirecta con respecto a las uni dades del nivel operativo, y su función se ejecuta por medio

del nivel ejecutivo, quien asume, aprueba o rechaza los pro  
yectos. Este nivel está integrado por el consejo técnico in  
terno, asistencia técnica, asesoría jurídica, auditoría in  
terna y auditoría científico-técnica.

- 3) Nivel auxiliar, que se encarga de prestar ayuda a los otros niveles para el cumplimiento de sus funciones, por lo que - sus servicios son generales y de carácter interno, fundamentando su trabajo en la oportunidad de acción; está conformado por el departamento administrativo-financiero y la oficina de relaciones públicas.
- 4) Nivel operativo, que es el cumple directamente con los objetivos y finalidades del INP, ejecuta los programas de trabajo científico-técnico y las políticas impartidas por el nivel ejecutivo. Consta de los siguientes departamentos:
  - Departamento de investigación básica
  - Departamento de recursos pesqueros
  - Departamento de tecnología extractiva
  - Departamento de productos pesqueros
  - Departamento de economía pesquera
  - Laboratorio central
  - Estaciones de investigación zonal
  - Flota de investigaciones y talleres navales

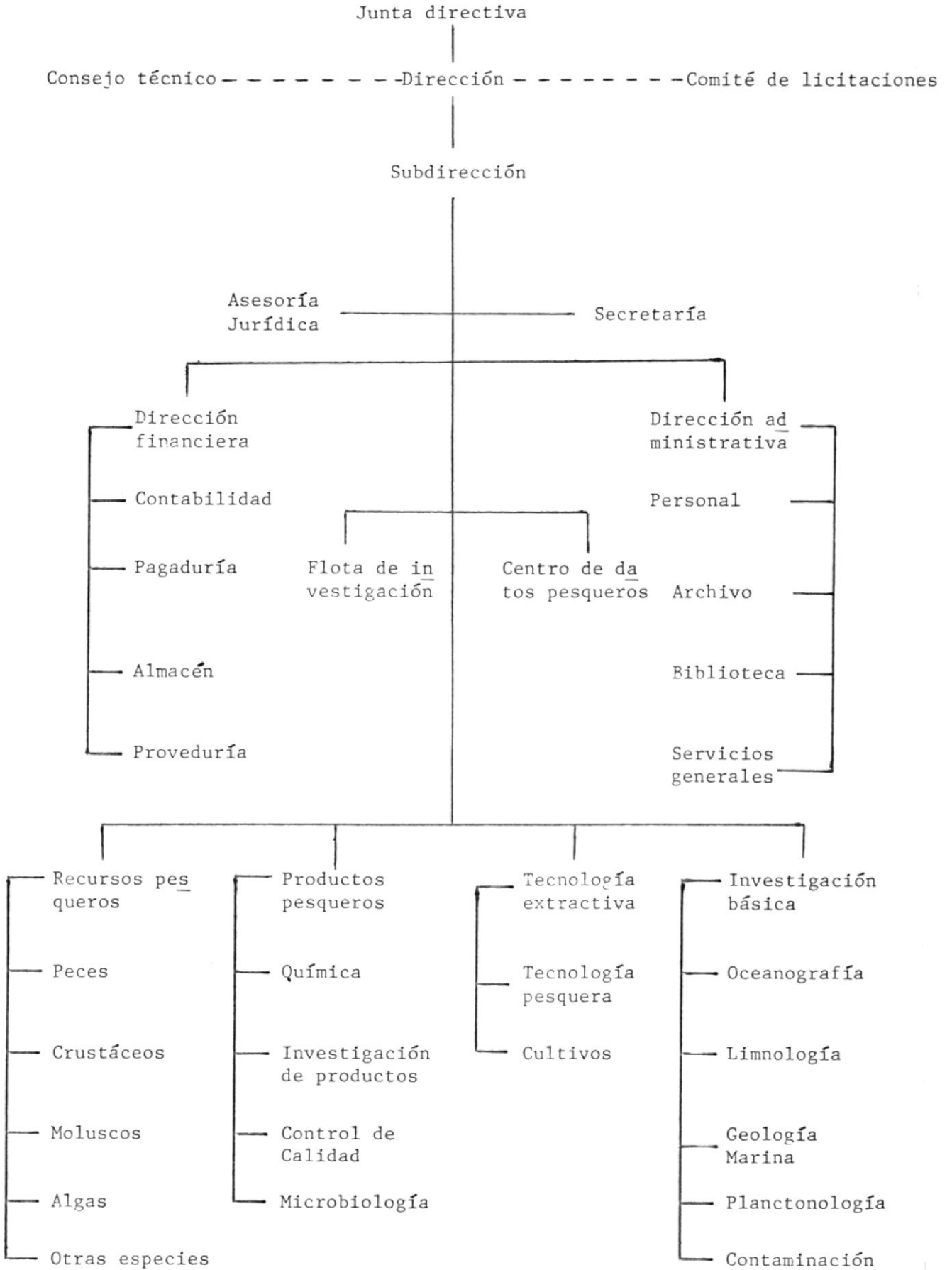
Cada una de estas unidades posee secciones (ver organigrama) para cumplir con sus finalidades específicas. A continuación se hará - referencia únicamente a la Sección Química, la cual pertenece al Departamento de productos pesqueros. Dicho departamento cuenta además con las secciones de Control de Calidad, Investigación de productos pesqueros (planta piloto) y Microbiología.

Las funciones de la Sección Química se las puede resumir en los siguientes puntos:

- 1) Realizar proyectos de investigación para ampliar los conocimientos sobre la materia orgánica de origen marino y de aguas continentales.
- 2) Estudiar causas y efectos de los diversos tratamientos de materia prima, sobre estructura, calidad y perecibilidad de - los productos pesqueros.
- 3) Participar en estudios biológicos, de aprovechamiento de la materia prima y de control de calidad de los productos, de acuerdo con las características de composición química y calidad.



ORGANIGRAMA DEL INSTITUTO NACIONAL DE PESCA



CUADRO 4

CAPTURAS NOMINALES DE PECES MARINOS, CRUSTACEOS, MOLUSCOS Y QUELONIOS

AÑOS 1979 - 1981

ESPECIE	1979	1980	1981
pinchagua,ca- balla, sardina redonda,etc	528.623	593.132	613.057
atún	33.774	26.677	20.000
peces marinos varios (pesca blanca)	26.100	26.100	26.100
langosta	250	250	250
camarones marinos	12.484	17.501	20.100
otros crustáceos	2.000	2.000	2.000
moluscos	4.000	4.000	4.000
quelonios	1.669	500	200
TOTAL	<u>*608.901</u>	<u>*670.160</u>	<u>*685.707</u>

\* Peso entero o "en vivo" de los desembarques en toneladas métricas

FUENTE: Empresas Pesqueras

ELABORADO: Departamento de Economía Pesquera. INP



CUADRO 5

EMPRESAS DE PRODUCTOS PESQUEROS A NIVEL NACIONAL - 1980

PROVINCIA	CANTIDAD DE EMPRESAS
Guayas	76
Manabí	21
El Oro	9
Esmeraldas	4
Los Ríos	<u>1</u>
TOTAL	111

FUENTE: Directorio de Empresas Clasificadas al 18 de Enero de 1980 -  
Dirección General de Pesca

ELABORADO: Sección Pesca - CONADE

CUADRO 6

EMPRESAS PESQUERAS A NIVEL NACIONAL - AÑO 1983

PROVINCIA	CANTIDAD DE EMPRESAS
Guayas	107
Manabí	30
El Oro	9
Esmeraldas	3
Los Ríos	<u>1</u>
TOTAL	150

FUENTE: Directorio de las Empresas Clasificadas - Departamento de estudios Pesqueros y Estadística. Dirección General de Pesca

CUADRO 7

EXPORTACIONES DE PRODUCTOS PESQUEROS - 1980

PRODUCTO	TONELADAS METRICAS	MILES DE DOLARES
congeladas:		
atún entero	10.821	11.734
atún en lonjas (consumo humano)	212	776
atún en lonjas (consumo animal)	78	12
camarón	9.643	66.237
otros pescados	7.564	4.154
carne de tortuga	1	3
carne de langosta	31	359
calamares	14	23
enlatados:		
atún	3.055	9.937
pinchagua y macarela	31.755	38.486
conchas	7	34
harinas:	82.517	33.157
especies vivas:		
langostas	2	16
peces ornamentales	1	4
seco salado:	121	1.134
TOTAL	<hr/> 145.821	<hr/> 164.466

FUENTE: Departamento de Economía Pesquera - INP

- 4) Evaluar el efecto de los contaminantes de productos pesqueros y determinar mecanismos de control.

#### Mercado

Los bienes y servicios prestados por el INP, en general, y por el departamento de productos pesqueros en particular, son bienes y servicios intermedios, es decir, que están destinados a ser empleados en la producción de otros bienes y servicios.

Puesto que los servicios de esta institución tienen variadas aplicaciones, la determinación de su demanda exigirá el conocimiento de todo el sistema de relaciones industriales en las que participa. Resulta muy difícil por ello, obtener los antecedentes completos de esta naturaleza y de ahí que si bien se denomina a esta parte "mercado", no puede considerarse como un estudio completo que estime la cuantía de los servicios provenientes del INP, ya que dado el gran número y diversidad de los mismos, resultaría un trabajo muy extenso y complicado. Solamente se procederá a destacar su demanda, expresada no a través de un mercado convencional, sino a través de su importancia como entidad de apoyo y orientación al sector vinculado con recursos acuáticos.

Desde hace ya algunos años, dicho sector, que incluye actividades como la pesca y la elaboración de productos pesqueros, ha cobrado interés en el sentido que constituye una excelente fuente de divisas, producto de las exportaciones, además se considera como solución al problema nutricional interno.

Si bien en los últimos años la industria pesquera ecuatoriana registra un aumento sustancial de las capturas totales (cuadro 4), existe una escasa diversificación de la producción y un incremento comparativamente bajo en la producción de elaborados para consumo interno. En vista de esto, el Departamento de productos pesqueros del INP, con sus respectivas secciones, dedica sus recursos a satisfacer la demanda de empresas que elaboran productos pesqueros, con el fin de establecer nuevas perspectivas para dicho grupo.

Para el año 80 (cuadro 5) existían en el país alrededor de 111 empresas, las mismas que en año 84 se habían incrementado a 150 (cuadro 6), lo que representa un aumento del 26 % en un período de 3 años. Todas estas empresas podemos clasificarlas dentro de los siguientes grupos:

- congeladoras - fileteadoras

- enlatadoras
- harineras y/o elaboradoras de aceite
- otras como peces ornamentales, productos seco-salados, comercialización de buchets de pescado, aletas de tiburón, langosta, conchas, etc. (cuadro 7)

Los servicios que presta el INP a través de sus dependencias a las empresas pesqueras, consisten básicamente en el asesoramiento técnico y control de calidad de sus productos, para lo cual sigue programas de investigación que buscan el mejor aprovechamiento de recursos acuáticos, habiendo logrado obtener hasta el momento en lo que se refiere al desarrollo de nuevos productos, los siguientes:

- galletas enriquecidas con proteínas de pescado
- productos pesqueros ahumados
- productos pesqueros enlatados no tradicionales como los ostiones
- silages de pescado y camarón para la alimentación animal
- productos seco-salados y salpresados
- otro tipo de productos como son embutidos y deditos de pescado

La demanda de control de calidad, así como de la diversificación de la producción del sector pesquero, tanto en el sentido de consumo interno como en el de exportación, se vuelve cada día más necesaria, y más difícil de satisfacer cuando consideramos el volumen de captura y el de producción de las diferentes empresas.

Por ello se busca que las industrias se preocupen por elaborar productos de calidad estandar deseables por el consumidor, para lo cual la Sección Química realiza estudios acerca de métodos y técnicas rápidas que se puedan aplicar a nuestro medio y que permitan cuantificar la calidad de los productos pesqueros.

De acuerdo con lo ya planteado, la futura demanda de los servicios que ofrezca el INP, dependerá de dos elementos básicos:

- 1) del crecimiento de las empresas pesqueras actualmente instaladas
- 2) de los cambios estructurales que conduzcan a la instalación de empresas no tradicionales, que también requieran los servicios del INP.

### Tamaño

Cuando se habla de tamaño, no solamente se refiere al espacio físico, sino que se alude a la capacidad de producción durante un período de funcionamiento, que se considera normal para las circunstancias y tipo de empresa.

Existen una serie de factores que se toman en cuenta al hablar de tamaño, y son las siguientes relaciones:

- 1) tamaño - mercado
- 2) tamaño - técnica
- 3) tamaño - localización
- 4) tamaño - financiamiento

El que uno o más de estos factores sean determinantes o no en la evaluación del tamaño, depende en gran parte de cual de ellos conduzca al resultado económico más favorable.

Existen diferentes formas de expresar el tamaño de una empresa, lo cual va de acuerdo a su naturales; así, se puede expresar como unidades producidas, total de obreros empleados, total de capital empleado, etc. En el caso del INP, resulta muy complejo establecer su capacidad general de producción, dada la diversidad de sus actividades, por lo que únicamente se tratará del tamaño de la Sección Química, en base al número de análisis que en ella se realizan.

Al determinar el tamaño, no solamente debe ponerse en consideración la capacidad de los equipos, sino el tiempo necesario que toma cada análisis. De esta manera, se ha establecido el siguiente cuadro en el que constan los análisis realizados a las harinas de pescado - y a las galletas de soya:

ANALISIS	CAPACIDAD DEL EQUIPO	TIEMPO REQUERIDO (horas)	MUESTRAS SEMANALES (teórico)	MUESTRAS SEMANALES (real)
Antioxidante cualitativo	5	4	50	25
Antioxidante cuantitativo	6	5	48	30
Cloruros	5	3	66	25
Grasa(método rápido)	5	3	66	25
Proteínas digeribles	3	72	3	3
Proteínas brutas	6	10	24	30

Grasa(método Soxhlet)	6	12	20	12
Humedad	6	8	30	26
Ceniza	6	8	30	26
		TOTAL	337	202

La capacidad del equipo y el tiempo requerido para el análisis de las muestras permitidas por dicha capacidad, relacionada con un tiempo de 40 horas semanales, da el número de muestras teórico que sería posible analizar. Estableciendo que se trabajan 22 al mes, el número total de determinaciones en este tiempo sería de 1.348 muestras, y de 16.176 al año.

Por lo general, la capacidad de producción normal no corresponde al 100 % de la capacidad instalada, debido a múltiples factores.- En la Sección Química, podemos decir que se trabaja a un 60 % de la capacidad máxima, en lo que se refiere al número de análisis realizados, puesto que es necesario lavar y secar los materiales utilizados en las distintas determinaciones y dejarlos listos para trabajar al día siguiente, además dedican parte del tiempo a la investigación de la bibliografía de acuerdo al trabajo y a efectuar los cálculos necesarios. Así tenemos que el número de análisis semanales se reduce a 202, al mes serían 808 y anuales 9.696.

En relación con el aspecto técnico de la sección y su influencia en el tamaño, existe una escala mínima en que dichos análisis deben realizarse para ser aplicables; por debajo de ella, los costos de producción resultan muy elevados. Sin embargo, el carácter mismo de la sección, permite realizar los análisis en un número limitado, ya que su objetivo no es el de operar para generar grandes utilidades, sino como fomento y desarrollo de las industrias del sector pesquero, justificándose la inversión y las posibles pérdidas al trabajar en pequeñas escalas, con la futura compensación cuando la colectividad retribuya al Estado en términos financieros a través de las tributaciones y otras formas afines.

Al hablar de tamaño, se debe tomar en cuenta la localización, relación que surge por una parte de la distribución geográfica del mercado, y por otra por la influencia en los costos de producción.

El INP está situado en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas, lo que tiene que ver mucho con la distribución de las empresas pesqueras, que en un 70% se ubican en dicha provincia. Por otro



lado, además de facilitar los trámites legales por su ubicación, permite el adecuado abastecimiento de suministros como agua, energía eléctrica y otros necesarios para el adecuado funcionamiento de los equipos empleados en las actividades de investigación y control.

### Financiamiento

Los recursos y la formación de ahorros del INP, lo logran a través de dos fuentes principales:

- 1) Fuente externa, que incluye las asignaciones constantes en el presupuesto general del Estado, así como los valores, asignaciones y porcentajes que por ley se le otorgan. También se considera como fuente externa los empréstitos internos o externos que contraiga.
- 2) Fuente interna, constituida por el producto de los trabajos que efectúe el Instituto, esto es:
  - venta de los recursos del mar o de sus aguas interiores, - capturados durante operaciones de pesca experimental.
  - venta de los recursos obtenidos por cultivos de especies - bioacuáticas
  - venta de sus publicaciones
  - cobro de los diferentes análisis que se realizan en cualquiera de los departamentos del Instituto
  - otros trabajos de asesoría técnica que se soliciten

Dentro del aspecto financiero, deben considerarse los recursos que requirió la empresa para su instalación y los requeridos para la etapa de funcionamiento propiamente dicha. Los recursos necesarios para la instalación constituyen la inversión fija del proyecto, y los que se requieren para el funcionamiento, constituyen el capital de operación.

Los rubros que componen la inversión fija son: terrenos, construcciones, maquinarias, equipos y otros activos. El cuadro a continuación presenta los valores para la inversión fija en la Sección - Química:

### Inversión Fija

<u>Denominación</u>	<u>Valor (sucres)</u>
Terrenos y construcciones	851.760

Resulta poco factible con tan pocos y escasos datos, el realizar una evaluación económica profunda de la Sección Química que sea representativa de una apreciación comparativa entre las posibilidades de uso de los recursos disponibles, a través de distintos criterios numéricos.

Sin embargo, se puede hacer una evaluación social tomando en cuenta la ventaja de la inversión total hecha, relacionándola con criterios parciales, como por ejemplo, la productividad que la inversión tiene en términos de su contribución al ingreso nacional, a través del desarrollo y aprovechamiento de los recursos acuáticos.

En la página que sigue a continuación se da una tabla con los valores que cobra el INP por los análisis que se realizan en esta institución.





## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El hecho de que la Escuela de Tecnología de Alimentos exija a los estudiantes que han cumplido con su curriculum de estudios, el realizar seis meses de prácticas profesionales en una industria o empresa afín a la carrera, es de gran utilidad. Pues solamente cuando el estudiante se desempeña de una manera práctica en aquello que ha aprendido en las aulas, es cuando realmente se puede evaluar la magnitud de los conocimientos adquiridos.

Cuando un estudiante egresa se considera que el futuro tecnólogo está capacitado, con bases firmes, para desempeñarse en áreas de procesamiento y control de calidad, sin embargo, pese a los esfuerzos y buena voluntad de los profesores, aún existen muchos vacíos.

Durante los cuatro meses de prácticas que realicé en la Sección Química del INP, no tuve mayores dificultades, gracias a que contaba con la valiosa ayuda de la Dra. Nelly Camba, jefe de la sección, y de la Dra. Fanny Avalos.

El tiempo que permanecí tuve la oportunidad de conocer muchas cosas nuevas, desde pequeños detalles, hasta el cuidado que se debe tener con ciertos equipos y materiales.

Sería muy difícil hacer una conclusión de tipo técnico, ya que la sección cuenta con personal capacitado que realiza las investigaciones a su cargo. Además por otro lado se dificultaría esta tarea por el hecho de que en la sección se analizan diversidad de muestras, cada una con sus características particulares.

Por todo lo dicho anteriormente puedo decir, con toda seguridad, que las prácticas efectuadas en la Sección Química del Instituto Nacional de Pesca, fueron del todo fructíferas y de gran valor para mi formación como Tecnólogo de Alimentos.

BIBLIOGRAFIA

- BADUI, D.S. "Química de los alimentos". Editorial Alhambra, México. 1982
- BOSTOCK-MONTAÑO-MORA. "Galletas enriquecidas con proteínas de pescado para la alimentación de niños del Ecuador". Boletín científico y técnico, Volumen VIII, no. 7. INP 1985
- CAMBA, N. "Manual de métodos de análisis de productos pesqueros". Boletín científico y técnico, Volumen V, no. 4. INP 1982
- FURIA, T.E. "Handbook of additives". Volumen I. Editorial CRC Press, Boca Raton - Florida. 1981
- OSOL-HOOVER. "Pharmaceutical sciences". Editorial Mack Publishing Co, Easton - Pennsylvania. 1970
- SINTES, P.J. "Virtudes curativas de las vitaminas". Editorial Sintés, Barcelona. 1976
- WOOT-TSUEN WU LEUNG. "Tabla de composición de alimentos para uso en América Latina". Editorial Interamericana, Panamá. INCAP - ICNND. 1970
- WINDSOR-BARLOW. "Introducción a los subproductos de pesquería". Editorial Acribia, Zaragoza. 1984
- FAO. "Producción de harina y aceite de pescado". 1971
- "Informe de prácticas profesionales realizadas en el Instituto Nacional de Pesca". María Emilia Paz Montenegro. 1985
- "Ley constitutiva del Instituto Nacional de Pesca". Reglamento orgánico funcional. Disposiciones administrativas



BIBLIOTECA