

1206



ABR 2013

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS



INFORME FINAL
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

"ELABORACIÓN DE ANCHOVETA (*Engraulis ringens*) AHUMADA
EN CALIENTE".

PRESENTADO POR:

Ing. Carlos Humberto Ponte Escudero
(Profesor Responsable)

Ing. Trinidad Mercedes Huanay Herrera
(Profesora Participante)

(PERÍODO: 01 de Mayo 2012 – 30 de Abril 2013)
(Resolución Rectoral N° 422-2012 – R)

2013



INDICE

Resumen.....	07
I. INTRODUCCION.....	08
1.1 Planteamiento del Problema.....	08
1.2 Objetivos y alcances de la investigación.....	09
1.2.1 Objetivo General.....	09
1.2.2 Objetivo específico.....	10
1.3 Importancia y justificación de la investigación.....	10
II. MARCO TEÓRICO.....	14
2.1 Producto pescado ahumado.....	14
2.2 Modelos de ahumadores.....	15
2.3 Anchoqueta (Engraulis ringens).....	16
2.3.1 biología pesquera de la anchoqueta.....	20
2.4 Características técnicas de los insumos y aditivos.....	23
2.4.1 humo.....	23
2.4.2 Sal.....	26
2.4.3 Aceite.....	28
2.5 Proceso de ahumado.....	28
III. MATERIALES.....	34
3.1 Materia Prima.....	34
3.2 Equipo ahumado.....	39
3.3 Caracterización de la materia prima.....	43
3.4 Selección de las formulaciones.....	43



3.5	Producción experimental de la anchoveta(<i>Engraulis ringens</i>) ahumada en caliente.....	44
3.6	Análisis microbiológico del ahumado de anchoveta en caliente.....	50
IV.	Resultados.....	51
4.1	Resultados de la composición química proximal de la materia prima.....	51
4.2	Resultados de la selección de las formulaciones.....	52
4.3	Resultados de la producción experimental de anchoveta (<i>Engraulis ringens</i>) ahumada en caliente.....	52
4.4	Resultados de la evaluación sensorial.....	53
4.5	Resultados del análisis microbiológico.....	61
V.	DISCUSIONES.....	63
VI.	CONCLUSIONES.....	68
VII.	RECOMENDACIONES.....	70
VIII.	REFERENCIALES.....	71
IX.	APÉNDICE.....	80
X.	ANEXOS.....	98

OK E.P.

NDICE DE TABLAS

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

TABLA 1: Evaluación Sensorial.

TABLA 2: Prueba de aceptabilidad " COLOR"

TABLA 3: Prueba de aceptabilidad " OLOR"

TABLA 4: Prueba de aceptabilidad " TEXTURA"

TABLA 5: Prueba de aceptabilidad "SABOR"

TABLA 6, 7,8,9,10 Y 11. CONSOLIDAD DE LA RESPUESTA DE LOS PANELISTAS

TABLA 12: RESULTADO DE LOS ANALISIS MICROBIOLÓGICOS.

TABLA 13: INDICE DE CALIDAD

TABLA 14: TABLA PERUANA DE LA COMPOSICION DE LOS ALIMENTOS

TABLA 15: PROCESAMIENTO DE AHUMADOS.



INDICE DE CUADROS

CUADRO 1: Recepción de la materia prima.

CUADRO 2: producción experimental de la anchoveta (*Engraulis ringens*).

CUADRO 3: Composición química proximal de la materia prima.

CUADRO 4: Resultados de la selección de las formulaciones.

CUADRO 5: Resultados de la Evaluación sensorial.

CUADRO 6: Varianza ANOVA.

CUADRO 7: Prueba de Tuckey I.

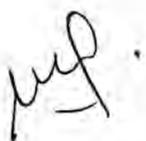
CUADRO 8: Análisis proximal del producto ahumado.

CUADRO 9: Análisis microbiológico recomendado MINSA.

CUADRO 10: Ahumado -IMARPE.

CUADRO 11: resultados de las evaluaciones microbiológicas al producto final.

CUADRO 12 y 13: recepción de la materia primas pruebas 2 y 3.



INDICE DE FIGURAS

- FIGURA 1: Cambios en los desembarques de anchoveta 1960-2008
- FIGURA 2: Biomasa total 1962-2008.
- FIGURA 3: Anchoveta Peruana.
- FIGURA 4: Ahumador Artesanal Torry.
- FIGURA 5: Diagrama de flujo de Cualitativo en la elaboración del ahumado de anchoveta (*Engraulis ringens*) en caliente.
- FIGURA 6: Diagrama de flujo de cuantitativo en la elaboración del ahumado de anchoveta (*Engraulis ringens*) en caliente.
- FIGURA 7 al 25: Fotos de la producción correspondientes a la investigación.

prof.



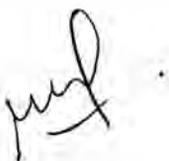
RESUMEN

En el presente trabajo se elaboró ahumado de anchoveta (*Engraulis ringens*) en caliente en el Laboratorio de Chucuito de la universidad nacional del callao.

Para seleccionar la formulación óptima se realizaron varias pruebas manteniendo la materia prima anchoveta (*Engraulis ringens*) y variando el combustible tanto algarrobo como la coronta de choclo, así como también se vario la magnitud de los grados salinometricos para el salmuerado teniendo en cuenta el grado aceptabilidad y calidad del producto a través de la evaluación de panelista expertos, resultando la mejor la formulación a base de 20° salinometricos y usando como combustible el algarrobo.

El producto de mayor aceptación, se trabajo dentro del ahumador a una temperatura promedia de 75°C y por un periodo de 2:00 horas teniendo en cuenta el pre-secado ahumado, cocción y secado con un flujo del humo a un flujo laminar.

Se evaluó las características físico- químicas y microbiológicas del producto final, cumpliendo con todas exigencias de los entes reguladores por lo tanto este producto resulta ser de muy buena calidad y de buena aceptabilidad a un bajo costo.



1. INTRODUCCIÓN.

1.1 Planteamiento del problema

El recurso anchoveta "*Engraulis ringens*", es una especie básicamente destinada a la elaboración de harina de pescado en casi el 95% de lo extraído y su cotización en los terminales es de 30 céntimos el kilogramo; es decir de bajo valor comercial, lo cual hace poco rentable para el gran esfuerzo de los pescadores por cada faena de pesca, por lo tanto su productividad se considera baja.

Este recurso por otro lado es considerado como un recurso de cuarta categoría ya que no tiene aceptabilidad para el consumo humano directo y es por esa razón que la gran cantidad de la materia prima, no es cuidadosamente estibada y la gran mayoría sufre maltratos físicos al ser depositado en las bodegas; el objetivo de los pescadores no es la calidad sino la cantidad, para cubrir sus costos, sin tener cuidado de que no se maltraten. Si se plantea la extracción y estibado dentro de embarcación teniendo los cuidados requeridos para incrementar su valor comercial ya que destinarían a la posterior transformación en conservas, semiconservas y productos ahumados.

El presente trabajo de producción de Anchoveta ahumada en caliente de con algarrobo y/o coronta de maíz permitirá realzar el valor comercial y a su vez mejora de pago a los pescadores teniendo en cuenta que su suministro sea en las condiciones idóneas y justo a tiempo para tener una producción



planificada. Así mismo permitirá que la productividad del proceso de anchoveta se incremente con el desarrollo del ahumado.

El ahumado de anchoveta tendrá una gran acogida por las características organolépticas que se generan y por otro lado permitiría la apertura de un mercado insatisfecho internamente y en el exterior de buena acogida. En conclusión esto permitirá mejorar el valor comercial del recurso, y las maniobras y estibado dentro de las embarcaciones requerirán una mayor cantidad de pescadores fomentando el incremento de la mano de obra y mejorando el nivel económico de sus familiares y el entorno.

En el mercado internacional y dentro de la sociedad exigente del mercado interno que consideran a los productos ahumados de buena calidad, permitirá la aceptabilidad por su calidad y costo accesible del producto ahumado de anchoveta. Por otro lado el recurso anchoveta extraído, un gran porcentaje se destine a los productos no tradicionales como el ahumado permitiendo a su vez la generación de nuevas industrias que se dediquen a este rubro y incrementando la exportación en cuanto a los productos no tradiciones como lo hacen otros países.

1.2 OBJETIVOS Y ALCANCES DE LA INVESTIGACION

El presente trabajo de investigación tecnológica aplicada, tiene los siguientes objetivos:

1.2.1 Objetivo general



Elaborar ahumado de anchoveta "*Engraulis ringens*" en caliente de calidad y aceptabilidad.

1.2.2 Objetivo específicos

- Determinar los parámetros tecnológicos de temperatura y tiempo en la elaboración de anchoveta (*Engraulis ringens*) ahumada en caliente de calidad y aceptabilidad.
- Precisar el tipo de combustible para la elaboración de anchoveta (*Engraulis ringens*) ahumada en caliente de calidad y aceptabilidad.

1.3 Importancia y justificación de la investigación

1.3.1 Importancia.

La carencia de proteína es el mayor problema de nutrición a nivel mundial y la producción comercial de alimentos ricos en proteína es costosa, debido al alto costo de las materias primas, sin embargo nuestro país; es bendecida por la disponibilidad de recursos pesqueros de alto contenido de proteínas y algunos recursos de bajo valor comercial como es el caso de la anchoveta que no está siendo aprovechada adecuadamente en función a la nutrición de la población ya que el mayor porcentaje de su captura se destina a la harina de pescado.



El instituto del Mar de Perú (IMARPE) en una de sus publicaciones de manifiesta que manifiesta que la anchoveta es una valiosa fuente proteína animal de alta calidad. Su alto contenido de lisina y otros aminoácidos esenciales la hacen particularmente adecuada para el complemento de dietas ricas en carbohidratos. Es rico en minerales como: potasio, hierro, fósforo y calcio. Su componente graso cuenta con una notable presencia de vitamina A y D, constituyendo una valiosa fuente de ácidos grasos muy necesarios para un adecuado desarrollo del cerebro y el cuerpo. La anchoveta, en particular es la especie que presenta los más altos contenidos de omega -3 , principalmente ácidos grasos polinsaturados (EPA y DHA). (Alvarez de los santos Jose 2005)

Por otro lado la investigación tiene como finalidad establecer los parámetros idóneos en la elaboración de anchoveta (*Engraulis ringens*) ahumada en caliente que permita incrementar el valor comercial a la especie y que el consumo de proteínas para la gente de bajos recursos esté al alcance y que el producto sea de aceptación y de calidad.

La disponibilidad de proteínas de bajo costo para la mayoría de población, como es el caso de nuestro país es uno de los principales problemas, específicamente para la población marginal de los pueblos jóvenes cuya económica no les permite el acceso a una buena alimentación y además por la mala orientación en cuanto al tipo de alimento a consumir.



Una alternativa de solución a la mala nutrición, es a través del pescado que contiene nutrientes y proteínas de gran valor para su desarrollo físico y mental de las personas para ello debemos presentar un producto atractivo de agradable sabor y de bajo costo; por tanto la especie anchoveta (*Engraulis ringens*) es una especie muy barata pero que es poco apreciada por la población ya que se correlaciona directamente con la harina de pescado, sin embargo si se ahumado el producto es sumamente agradable dando por resultado un producto de aceptabilidad y de calidad brindando proteínas a bajo costo. (Corbacho y otros 2010)

La importancia del presente trabajo de investigación tiene como finalidad:

- Incentivar en la población el consumo directo de la anchoveta.
- Brindar valor agregado al producto pesquero, impulsando el desarrollo de nuevos sectores como el ahumado.
- Establecer alternativas tecnológicas para los diferentes recursos de poco valor comercial y a bajo costo.
- Los pescadores artesanales y los sectores intermedios con mayores puestos de trabajo.
- Surgimiento de pequeñas empresas en el rubro de ahumado.
- La población de bajos recursos tendrá una opción de alimento de altas proteínas
- El sector académico y profesional tendrá mayor opción de desarrollo en cuanto a la diversificación de la producción en base a la anchoveta.



Por las razones mencionado en anteriormente y en la justificación es ventajoso la elaboración de anchoveta (*Engraulis ringens*) ahumada en caliente; determinando los parámetros tecnológicos y el tipo de combustible idóneo en el laboratorio de Chucuito de la Universidad Nacional del Callao a nivel piloto y que posteriormente la tecnología desarrollada permita expandirse en otros centros de producción ya que la inversión no es muy elevada, se puede desarrollar en las comunidades del interior del país y la materia prima está disponible por su gran volumen de captura disponible y la tecnología está a disposición de la población y los centros tecnológicos pueden capacitarlo

1.3.2 Justificación.

La elaboración de anchoveta (*Engraulisringens*) ahumada en caliente, permitirá suministrar un producto de calidad y aceptabilidad hacia los consumidores tanto nacionales como internacionales, permitiendo por otro lado dar un mayor valor comercial a la especie anchoveta poco apreciado e incrementar el consumo de proteínas de origen pesquero a bajo costo. La producción del ahumado de anchoveta también permitirá que el omega 3 contenidos en la anchoveta incida positivamente en disminuir la incidencia de problemas de colesterol en la población, se dará mayor requerimiento de mano de obra e incremento en el nivel económico del entorno a la especie anchoveta. (Miranda A. 2002)

Estas son las razones que motivaron la realización del presente estudio de investigación.



2. MARCO TEÓRICO.

2.1 Productos pescado ahumado.

El pescado ahumado es un producto seco, color dorado, salado y con sabor característico. El proceso consiste en lavar, descamar y eviscerar. Si son filetes lo que se desea ahumar se procede a prepararlos y luego se sala por inmersión en una salmuera saturada, se ahuma y empaca. La vida de anaquel es de varios meses si se almacena correctamente. (Monzon Acuña E. 1996)

2.1.1 Técnicas de ahumado

El ahumado en frío, la temperatura oscila de 15 a 40°C y la temperatura en ningún momento se eleva al nivel en donde la carne sea cocida (es decir la proteína sea desnaturalizada) esta técnica es solamente posible en climas templados.

El tiempo de secado y ahumado depende del tipo de producto que se quiere lograr.

Ahumado en caliente, la temperatura está entre 75 y 120°C, el proceso demora entre 1 a 4 horas. El producto llega a cocinarse y se coagulan las proteínas.

El ahumado tradicional en países tropicales están es esta categoría.

Ahumada Electrostático, es la deposición de una lluvia de humo cargada eléctricamente, adheriéndose sobre la superficie del pescado de una

manera uniforme y rápido, no se produce cocción y aprovecha el humo en 80%.

Ahumado por adición de humo líquido, es la aplicación del líquido destilado de madera seca, la cual es diluida en soluciones en donde se sumerge el pescado. El producto presenta uniformidad pero sin cocción (Burgess 1978; Guevara, 1986; Gushinkein, 1987).

2.2. Modelos de ahumadores

Los tipos o modelos de ahumadores con que se trabajan son:

- Ahumadero de circulación natural.
- Ahumadero de circulación forzada y
- Sistema de túneles para procesamiento continuo.

En estos equipos los parámetros de mayor importancia que se consideran son el calor, humedad y humo (Seargran, et al 1970; Guevara, 1986)

La mayoría de pescados ahumados se obtienen utilizando el método de ahumado en caliente y empleando los ahumaderos tradicionales, este método se usa en Asia, Europa y América del Sur (Minaño, 1972).



El ahumador tradicional es simplemente una chimenea de una cámara, en su interior cuelgan los pescados y la combustión de la leña y su aplicación del humo se realiza simultáneamente. Estos equipos son denominados de circulación natural, en los cuales es imposible controlar la humedad relativa del aire, velocidad de combustión, la temperatura de cocción y otros factores. (Ramirez978)

La desecación del producto no es uniforme, el humo se satura de vapor y la transferencia de calor no es igual en todos los niveles, por eso es necesario el cambio de nivel de los tendedores o canastillas, cuando se juzgan por su apariencia que ya están listos para colocar en su lugar a los ubicados en las partes superiores, esta operación se conoce en Gran Bretaña con el nombre de "Stripping the Kiln" (Burgess, 1978; Guevara 1986).

En la región andina de América del Sur, se han diseñado ahumadores artesanales usando materiales baratos y -fácilmente disponibles a fin de producir pescada ahumado en caliente y puede construirse de planchas de fierro galvanizado u otro material con el uso de pernos y tuercas tipo mariposa para permitir transportar y armar el ahumador.

2.3 Anchoqueta (*Engraulis ringens*).

Es un pez que pertenece a la familia ENGRAULIDAE, que habita entre las aguas frías de la corriente peruana. Se encuentra formando cardúmenes grandes, aún a niveles bajos de biomasa. Se encuentra en el sudeste del



océano Pacífico, a partir de una distancia de 80 km de las costas de Perú y Chile. Su distribución batimétrica es a una profundidad de entre 3 y 80 m. (Álvarez de los santos 2005)

La anchoveta es la especie más importante del mar peruano que se concentra en las zonas de afloramiento formando los niveles más altos de la cadena alimenticia.

La biología de esta especie se puede resumir:

- Rango de tallas (cm.): 5.0 – 18.0
- Moda principal (cm.): 13.0 – 14.0
- Época de reclutamiento: Noviembre – Mayo.
- Época de desove: Febrero – Abril y Septiembre - Noviembre.
- Talla de desove (cm.): 12.0
- Área de desove: 07° - 09° S y 11° - 13° S.
- Distribución costera; durante primavera y verano desde las 30 hasta las 40 millas náuticas, durante el otoño e invierno se incrementa hasta las 80-100 millas.

De acuerdo al índice Gonadosomática la anchoveta presenta dos picos de desove, uno principal entre febrero y abril y otro secundario septiembre – octubre.

Fuente: <http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/transparencia.php>



La anchoveta es la principal materia prima para la transformación de harina y aceite de pescado, debido a su gran biomasa pero que con el transcurso del tiempo y los incrementos de las flotas de embarcaciones, sea tenido que establecer épocas de veda en los periodos de desove.

La estructura por tallas de la anchoveta varia en un rango de de 7 a 18.5 cm, con una moda en 14. 5 cm y una promedio de 14.1 cm; a su vez asociados a otros recursos como jurel, caballa y bonito han acompañado a las capturas de la anchoveta.

La pesquería pelágica en el Perú se sustenta en el recurso *Engraulis ringens* "anchoveta", la pesquería industrial de anchoveta empezó a cobrar importancia durante la década de los cincuenta, acompañado de un crecimiento descontrolado de la flota, la sobre explotación de la especie y el dinamismo ambiental, llevaron al colapso de la industria en 1973. Con la disminución de este recurso, la población y las capturas de la sardina cobraron gran importancia a consecuencia de sus significativos incrementos en todo el litoral (Cárdenas, 2001), (Zuzunaga, 1985). Sin embargo en 1999 se observa la recuperación de la anchoveta

En el 2000 la pesca de la anchoveta comprendía en un área bastante amplia, tanto latitudinal y longitudinal, con una alta densidad donde el 99.9% de la captura total correspondió a anchoveta.



Este recurso es el más abundante con que cuenta nuestra pesquería tal como se observa en las siguientes figuras.



Figura 1.- Cambios en los desembarques de anchoveta y sardina desde 1960 a 2008.

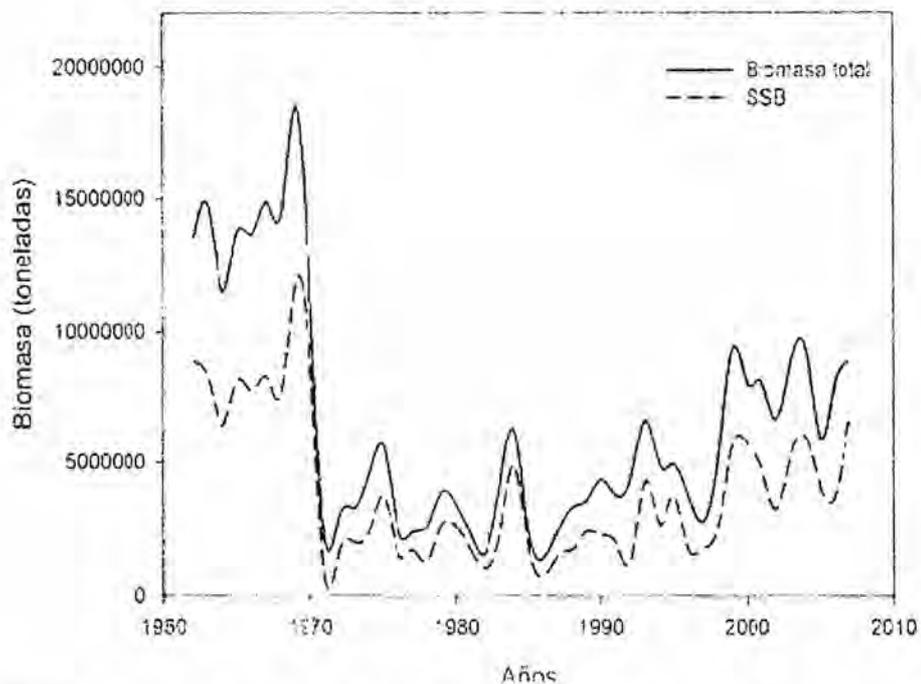


Figura 2.- Biomasa total (línea sólida) y biomasa desovante promedio anual (línea cortada), calculadas para el año biológico (Oct-Set) entre 1962-2008.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Fuente: Gutiérrez M. 2000.

2.3 Biología pesquera de la Anchoveta.

Figura N°3: Anchoveta peruana



Nombre Científico: *Engraulis ringens*

Nombre Común: Anchoveta, Peladilla (juveniles)

Nombre Inglés: Peruvian Anchovy

Símbol de importancia internacional: *Engraulis japonicus* (Japón), *Engraulis mordax* (USA), *Engraulis encrasicolus*.

Distribución geográfica

Desde Punta Aguja (Perú) hasta Talcahuano (Chile).

Localización de la Pesquería en el Perú

Chimbote, Huarmey, Supe, Huacho, Callao, Pisco e Ilo

ref -

COMPOSICION QUIMICA Y NUTRICIONAL

Tabla N°1: ANALISIS PROXIMAL.

COMPONENTE	PROMEDIO (%)
Humedad	70.8
Grasa	8.2
Proteína	19.1
Sales minerales	1.2
Calorías (100 g)	185

Tabla N°2: ACIDOS GRASOS

	Acido Graso	PROMEDIO
C14:0	Mirístico	10,1
C15:0	Pentadecanoico	0,4
C16:0	Palmitico	19,9
C16:1	Palmitoleico	10,5
C17:0	Margarico	1,3
C18:0	Estearico	4,6
C18:1	Oleico	12,3
C18:2	Linoleico	1,8
C18:3	Linolénico	0,6
C20:0	Aráquico	3,7
C20:1	Eicosaenoico	traz.
C20:3	Eicosatrienoico	1,3
C20:4	Araquidónico	1,0
C20:5	Eicosapentanoico	18,7
C22:3	Docosatrienoico	1,1
C22:4	Docosatetraenoico	1,2
C22:5	Docosapentaenoico	1,3
C22:6	Docosahexaenoico	9,2

Fuente: Compendio Biológico Tecnológico 1996. IMARPE - ITP.

anf

~~anf~~

Tabla N° 3: CARACTERISTICAS FISICO ORGANILEPTICAS: FILETE

TEXTURA (rango, cm)	FIRME
Espesor (rango, cm)	0.5 - 1.0
Longitud (rango, cm)	6.0 – 13.0
Peso (rango, gr)	6.0 – 10.0

Tabla N° 4: DENSIDAD

PRODUCTO	DENSIDAD (kg/m³)
Pescado entero	910
Pescado entero con hielo	801
Harina de pescado en polvo	520-720
Harina de pescado en pellets	600-800
Aceite de pescado	900-930

Tabla N° 5: RENDIMIENTOS

PRODUCTO	%
Eviscerado	82-88
Eviscerado descabezado	59-68
Filete con piel	40-45
Harina de pescado	21-25
Aceite de pescado	2 - 5
Filete mariposa ahumado	28-32

FUENTE: IMARPE – ITP 1996.

2.4 Características técnicas de los insumos y aditivos

Los ingredientes empleados son:

a. Aditivos: humo

b.- Insumos: Sal, Aceite

Aditivos,

Son sustancias que se agregan a los alimentos voluntariamente y en escasa cantidad, que también subsisten en los productos finales y su función es:

- Conservar el valor nutritivo.
- Prolongar el tiempo de conservación o estabilidad de los alimentos.
- Mejorar los alimentos (olor y sabor)

Los aditivos no deben encubrir la existencia de materia prima de baja calidad (FAO/OMS, 1973; Gerhardt, 1980).

2.4.1 Humo

Aditivo empleado en el ahumado de pescados para proporcionar color, sabor y aroma al producto terminado.

Chan, et al (1975) citados por Flores (1983) manifiestan: "La absorción de los componentes del humo por los filetes del pescado sigue primero un orden dinámico, donde la absorción inicial es muy rápida, seguida

por una reducción gradual de la proporción de absorción hasta que se alcance el nivel de saturación.

Las características de un producto ahumado depende de la madera o aserrín empleado, se prefiere maderas duras y no resinosas entre ellas tenemos: Caoba, Tarnillo, Ulcumano, Diablo fuerte, Congona, Roble amarillo, Cumula, Caripona, Nogal, Arce, Aliso, Haya, Enebro, Fresmo, Algarrobo, Ishpingo, Coronta de maíz, fibra de coco, etc., la elección de la madera depende del lugar (Araujo, 1985).

En la investigación se uso el algarrobo para la producción del humo, también se intentó con la coronta de maíz, este último presenta alta carga bacteriana, debido a que es un producto secundario sujeto a la comercialización de los granos y no se tiene cuidado en su manipulación.

El algarrobo es una especie del género prosopis de la familia Leguminosas, subfamilia Mimosoidea. El prosopis pallida en el Perú es conocido como algarrobo, algarroba, paiva o huarango; es un árbol de 8 a 20 m. de alto, tronco de 25 a 60 cm. de diámetro con o sin espinas fruto subcilíndrico. Esta especie es dominante en la zona norte y la de mayor importancia económica es aquella que no tiene espinas y produce muchos frutos (Ferreyra, 1987; López, 1988).



Según Record, citado por Dominguez (1982) define: "La madera de algarrobo es tecnológicamente compacta, de grano fino, con brillo característico y de color típico marrón chocolate, ligeramente perfumado, fuerte y durable, de textura algo gruesa, rayos finos, poros vivamente visibles dispersos".

Batista de Oliveira, et al (1983), indica que la madera está compuesta principalmente de carbón, hidrógeno y oxígeno complementado con nitrógeno y sales minerales. La composición de la madera depende de la especie, edad, tipo de terreno, etc.

Tabla N° 6 Composición de la madera algarrobo.

Densidad básica (gr/cc)	0.90
Humedad	10.20 %.
Material volátil	75.81%.
Cenizas	1.16 %.
Carbono fijo	12.67 %.

Fuente: Azañero (1988)

2.4.2 Insumos

El insumo alimentario es todo aquello que se incorpora a una formulación alimentaria en pequeñas proporciones para que ella acompañe y/o agregue una característica específica, los insumos pueden encontrarse en la

naturaleza o caso contrario creamos nosotros mismos, es decir la materia prima de una cosa.

2.4.2. Sal

El empleo de la sal con o sin nitrito en la preparación de productos cárnicos y pescados se remonta hasta 3,000 años antes de J. C., se encuentra en el comercio en dos tipos: La sal marina y la mineral ó Gema, donde la estimación a escala mundial del consumo es 60% de la sal marina, (Vega, 1989, Möhler, 1982).

La sal actúa sobre la carne del pescado dejando pasar el agua y obstaculizando el paso de las sustancias minerales disueltas o de coloides que forman parte de la célula y de una forma especial de las proteínas. Durante el intercambio de entrada de sal y salida de agua ocurren cambios físicos y químicos que alteran la proteína.

El ensalmuerado trata de evitar el desarrollo de microorganismos indeseables y su finalidad es mejorar la textura, coloración y el sabor salado de la carne para obtener un producto ahumado de buena calidad (Möhler, 1982, Rodríguez, 1987).

La sal extrae proteínas solubles pero parte de ellas quedan disueltas en la solución salina que queda depositada en la superficie del pescado y cuando ésta solución se seca durante el ahumado forma una película brillante, resultante de la acción de ciertas sustancias del humo.



La penetración de la sal a la parte interna del pescado o filetes depende del tamaño, grosor, temperatura, contenido de grasa, concentración de la sal y su impureza. (Tornes, 1972; Rodriguez, 1987).

Se considera una "Sal pesquera" de buena calidad aquella que tiene un porcentaje de cloruro de sodio de 97.5% y las impurezas del orden de 0,67(Sánchez y Lam, 1974).

ITINTEC 204,015 citado por Alvites (1986) manifiesta, la sal industrializado puede ser de mesa o de cocina y debe contener todos o algunas de las siguientes sustancias impermeabilizantes:

- Fosfato de calcio (Ca₃ FO₄)
- Carbonato de calcio (Ca CO₃)
- Carbonato de magnesio (Mg CO₃).

Silicatos compuestos de calcio u otras sustancias.

Tabla N° 7: Requisitos de la sal mesa y cocina.

REQUISITOS	SAL DE MESA	SAL DE COCINA
ASPECTO	Granuloso	Granuloso
Color	Blanco	Blanco
Olor	Inoloro	Inoloro
Sabor	salado	salado
Humedad max.	0.5 %	1.0 %
Insolubles max.	0.15 %	0.15 %
Sulfato max.	0.5 %	0.5 %
Calcio max.	0.2 %	0.2%

Arsénico max.	5 ppm	5 ppm
Metales pesados max.	10 ppm	10 ppm
Yodo	0.003 %	0.003 %
Pureza min.	99 %	99 %

2.4.3 Aceite

Braverman J.B.S., citado por Guevara (Inédito) y Salaverry (1970) indican que el aceite son esterés de triglicerinas y ácidos grasos que saponificado dan glicéridos y ácidos grasos libres.

Los aceites vegetales extraídos de las semillas oleaginosas y frutas se utilizan en las frituras y en la preparación de margarinas y grasas emulsionables. En el trabajo de investigación se empleo como material de untado.

2.5 Proceso de ahumado

El ahumado de anchoveta (*Engraulis ringens*) tiene una gran acogida por las características organolépticas que se generan y por otro lado permite la apertura de un mercado insatisfecho internamente y en el exterior.

Por otro lado este producto permite mejorar el valor comercial del recurso, y las maniobras y estibado dentro de las embarcaciones requieren una mayor cantidad de pescadores fomentando el incremento de la mano de obra y mejorando el nivel económico de sus familiares y el entorno.




El desarrollo del ahumado en el Perú, puede ser criticado por algún sector de la población manifestando que se genera la contaminación ambiental, aunque esta es mínima o insignificante. Estableciendo normas y medidas preventivas se puede evitar la contaminación al medio ambiente. Por otro lado en cuanto al combustible se emplea el algarrobo y coronta de maíz, se recomienda como complemento otras maderas duras y no resinosas.

Las operaciones del proceso de ahumado tradicional comprenden:

1. Recepción de la materia prima.
- 2- Inspección de calidad y cantidad.
3. Almacenamiento temporal.
4. Lavado y Selección.
5. Abertura, Limpieza y Fileteado.
- 6- Lavado con Sal
7. Ensalmuerado.
8. Enjuague, untado y encanastillado.
9. Escurrido y Oreado.
10. Pre-secado, Ahumado y Secado.

En cuanto a la producción del ahumado se han intentado desarrollar diferentes productos, basándose en la tecnología foránea y como antecedentes tenemos:

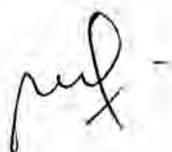
Ramírez Saldaña A. Estudio tecnológico del ahumado de algunas especies marinas, Informe de investigación del instituto del mar del Perú



(IMARPE) 1978, en la cual publica el desarrollo de experiencias tendientes a la creación de una tecnología propia o adaptación de tecnologías foráneas más convenientes para nuestras especies hidrobiológicas, este informe permite que la tecnología del ahumado se adecue a cualquier tipo de materia cárnica y se desarrolle la tecnología de acuerdo a las disponibilidades de materia prima e insumos. Por otro lado se puede obtener productos de gran aceptabilidad mediante un adecuado tratamiento y diversificar la formulación en la presentación.

Araujo R.R. **Estudio del procesamiento del Boquichico ahumado en Caliente**. Para optar el título de Ingeniero Pesquero, UNALM, Perú, 1985; empleo como combustible maderas no resinosas y duras como el diablo fuerte, tornillo, etc. en la cual obtuvo productos de calidad y de aceptabilidad en el ahumado de boquichico, en la tesis se detalla las características específicas de las diferentes maderas y su accesibilidad para su consumo .

Barratt A., Coulte J. y Camba N. **Produccion y mercadeo de pescado ahumado**. 1985. Informe proyecto de investigación Pesquera del Instituto Nacional de Pesca de Guaquil – Ecuador y el Overseas development administration de Gran Bretaña, guía dirigida a los productores acuícola en la que se detalla la información de la tecnología del ahumado y por otro lado las grandes oportunidades de exportación de este nuevo producto de gran aceptación en el mercado internacional a su vez ello permitirá generar fuentes de trabajo.



Debuchy A. y Noe A. **Tecnología del ahumado de pescado**. Universidad del centro educativo latinoamericano. Rosario- Argentina, 2002 publica en la red de revistas científicas de América latina y el Caribe, España y Portugal. A través de la universidad autónoma del estado de México, en el trabajo se analiza las etapas que componen el proceso de ahumado de pescado, los equipos y las distintas metodologías utilizadas de acuerdo a la especie y el tamaño del pescado y preferencias del cliente.

Ligia Antonia da Silva. **RISK of CONTROL of analysis CRITIC (HACCP), the microbial safety and duration of AHUMADA blue catfish (catfish furcatus)**. Tesis Universidad Estatal de Louisiana y Colegio de Agricultura y Mecánica EE.UU, 2002, establece que el deterioro de la calidad del bagre ahumado es causado por la oxidación de lípidos y la carga microbiana. La contaminación puede ser durante el procesamiento y el transporte de patógenos como *Listeria monocytogenes* y *Salmonella spp* oxidación. Por otro lado los Lípidos provocan sabor desagradable, en el pescado ahumado. Una combinación de ahumar y tratamientos con agentes antimicrobianos y antioxidantes retardan el deterioro microbiano extendiendo su durabilidad la vida útil.

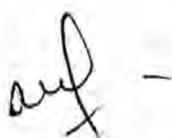
Los análisis en las muestras de ahumado establecieron que el contenido de proteína de la muestra ahumado varió de 54 a 87%, 2,82 a 5,80% de cenizas, 13,11 a 22% de grasa, y 11 a 22% de humedad. No hubo cambio significativo en el color del bagre ahumados durante el almacenamiento.



La reacción química que más contribuye a la descomposición del pescado ahumado es oxidación de los lípidos. El uso de antioxidantes permitidos por la FDA Y DIGESA tales como el romero y la el ácido ascórbico puede retardar el deterioro oxidativo. La oxidación de lípidos puede influir en el color, textura, nutrición y seguridad, así como el sabor de ahumado peces. Además, la digestibilidad de las proteínas de pescado que puede verse afectada por la deshidratación y el almacenamiento de pescado ahumado.

Egbal y otros , 2010 presenta el estudio sobre el efecto de ahumado caliente mediante el uso de dos tipos de madera dura (Acacia seyal y Citrus limon) , la carga microbiana y la evaluación sensorial de dos especies de peces de agua dulce (Oreochromis niloticus y lazera Clarias). obtuvieron resultados diferenciales altamente significativas ($p < 0,05$) entre las dos especies y los dos tipos de madera, el porcentaje de contenido total de proteínas, lípidos y ceniza aumentado, debido a la disminución en el contenido de humedad a la gama $64,15 \pm 0,130$ y $54,42 \pm 0,173\%$, respectivamente material (Oreochromis niloticus y lazera Clarias) fueron $281,5 \times 10$ y $183,7 \times 10$, respectivamente.

Después de ahumar el recuento total de bacterias viables de O. niloticus alcanzó los 2×10 , mientras que de Clarias lazera se redujo a 6×10 . Las bacterias aisladas antes y después del ahumado fue el Staphylococcus aureus. Con respecto a la calidad de los productos relacionados, color, sabor, textura y



sabor diferencias significativas ($p < 0,05$) en el parámetros medidos se observaron, en general los productos bien aceptados.

Serden Basak y otros. Investigan los niveles de los componentes de HAP cancerígenos, en el salmón y la trucha arco iris las muestras fueron analizadas con un chromatographic líquida (HPLC). En ninguno de las muestras de pescado ahumado se presentaron el benzo (a) pireno, uno de los compuestos de PAH cancerígenos potenciales limitados en los alimentos del Codex Alimentarius fue detectado.

Sin embargo, el benzo (a) antrecene, benzo (b) fluoranteno y benzo (k) fluoranteno, benzo (g, h, i) perileno, compuestos que podrían ser cancerígenos para los seres humanos, se detectaron en las muestras de ahumados.

Por otro lado hay una correlación significativa entre la grasa de pescado y el nivel total de HAP. Por lo tanto el contenido medio de materia grasa del salmón ahumado fue significativamente mayor que la de la trucha arco iris ahumado. También se detectó que el total de las variaciones de la cantidad de HAP del pescado ahumado en las muestras fueron debido a la dispersión de humo no homogénea en los hornos tradicionales y era difícil de obtener homogénea los productos ahumados de pescado de los hornos tradicionales.

La estructuración de la composición correspondientes al benzopireno en sus diferentes tipos, como indican los investigadores turcos no sean detallado para poder establecer su comportamiento por lo tanto se considera en vías de estudios aun.



3. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1 Materia Prima.

Las materias primas utilizadas son:

- Pescado anchoveta (*Engraulis ringens*), adquirida en el muelle de pescadores.
- El algarrobo pálido, kiawe, huarango, bayahonda o algarroba (*Prosopis pallida*), adquirida en la ciudad de callao.
- Coronta de choclo, adquirida de los mercados.
- Sal de cocina (Cloruro de sodio).

ADQUISICIÓN DE LA MATERIA PRIMA.

La materia prima se ha adquirido del muelle pesquero de callao proveniente de embarcaciones pesqueras artesanales que transportan la materia prima sin hielo y con capturas de aproximadamente 4 horas y en otras oportunidad fue suministrada de las empresas pesqueras como TASA, DIAMANTE, ANDESA, la característica de la materia prima proveniente de las empresas antes mencionadas fueron refrigeradas y llegaron a una temperatura de 4°C., en cambio de las embarcaciones artesanales la temperatura de la materia prima fueron más elevadas entre 8-10°C.

Para transportar pescado con hielo y mantener baja la temperatura se adquirió hielo la tonelada a 150 soles y en cajas de plástico de 20kg a 4 soles.

En el apéndice se reporta los cuadros del 1 al 8, las características de la materia prima empleado en el procesamiento del ahumado:



Cuadro N° 1: Recepción de la Materia Prima

Items	N° de Especies									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1,- longitud total (cm)	15,2	15	15,1	14,5	14,4	16,0	15,5	15,7	16,4	15,2
2,- Longitud estandar	13,5	13,5	12,5	12,5	12,4	12,7	14,0	13,7	14,4	13,2
3,- Longitud de altura	2,7	2,7	2,5	2,8	2,5	2,7	2,5	2,7	2,5	2,5
4,- longitud de espesor	0,8	0,8	1,5	1,5	1,5	1,8	1,5	1,8	1,5	1,8
5,-Peso (gr)	27,5	27	25,5	25,5	26	28	30,5	28,5	30,5	25,5

Resumen de las diferentes materias primas evaluados en función a rendimiento:

Peso total de materia Prima.....7.00 kg.

Parte Aprovechable.....4.375 kg.

Rendimiento.....62.5%.

Fuente: Elaboración propia.

Se considera que la mejor calidad del pescado que se consume es cuando ella se encuentra dentro de las primeras horas *post mortem*.

Para el procesamiento industrial que usa como materia prima al pescado su alto grado se fresca en la adquisición debe ser cuando este en rigor mortis y que llegue a la planta en buenas condiciones; pero para su procesamiento el pescado muy fresco que se encuentra en *rigor mortis* es difícil de filetear y quitar la piel, y /o desescamar, por otro lado no resulta apropiado para el procesamiento del ahumado.

Es por esa razón que en el procesamiento se busca que el pescado se encuentre en un tiempo ligeramente mayor del rigor mortis que favorece

la manipulación y la maduración brindara las características idóneas en el ahumado.

En el procesamiento los operarios deben reconocer en qué estado se encuentra el pescado para ello, si el pescado esta en rigor se observara que está completamente tieso; pero en cambio cuando se indague si el pescado esta en post rigor o en el pre rigor se requiere ya un análisis más minucioso.

Para recepcionar la materia prima y que esta sea la idónea para el procesamiento se toma en cuenta la Evaluación de la calidad en el pescado fresco, a través del Método de Índice Calidad (MIC) se basa en los parámetros sensoriales significativos del pescado fresco, cuando se emplean muchos parámetros, y un sistema de puntuación por deméritos del 0 al 3 (Jonsdottir, 1992).

El MIC utiliza un sistema práctico de calificación en el cual el pescado se inspecciona y se registran los deméritos correspondientes. Las puntuaciones registradas en cada característica se suman para dar una puntuación sensorial total, el denominado índice de la calidad.

El MIC asigna una puntuación de cero al pescado muy fresco; así, a mayor puntuación mayor es el deterioro del pescado. (ver tabla N° 13)

Los especímenes enteros fueron sometidos a las evaluaciones organolépticas realizadas por el personas entrenadas, empleando una tabla de evaluación



sensorial previamente adaptada para anchoveta (ver Tabla13), tomando como referencia la Norma Técnica Peruana (NTP. 041.001; 1991)

Como se sabe para el análisis sensorial en pescado fresco se tiene en cuenta:

Apariencia general

Si el pescado presenta erosiones, ruptura de los tejidos o de la cavidad abdominal, presenta coloración anormal, etc., permite generalizar el estado del producto y tener una idea de cómo ha sido manipulado y/o conservado antes de llegar a su destino es decir con insuficiente cantidad de hielo.

Apariencia de la superficie y de las escamas

Cuando el pescado es fresco sus escamas presentan un brillo característico en función al ángulo de la iluminación, con tonos muy brillosos, dorados, plateados y colores intensos. En el caso de las escamas presenta una adherencia muy firme y con mucha resistencia a su desprendimiento y cuando el pescado empieza a perder la frescura su resistencia al desprendimiento de las escamas es menor. (NTP 041.001)

Apariencia de los ojos

En el pescado fresco los ojos se presentan brillante, bien definidos, convexos pupilas oscuras, cornea translúcida.

A las 24 horas la cornea comienza a ponerse opaca y perder transparencia, y a las 48 horas los ojos comienzan a hundirse. (Alvarez 2005)

Apariencia de las branquias

En el pescado fresco las branquias presentan color rojo brillante, olor fresco a mar, agradable y con el transcurso del tiempo mediante la alteración enzimática e microbiana las branquias se decoloran, aparecen colores amarillentos, pardo y el olor se torna desagradable.

Olor

El pescado fresco tiene un olor característico a la mar, agradable, cuando empieza el deterioro del pescado se presentan olores desagradables debido a la degradación enzimática y la acción bacteriana produciéndose la generación de nuevas sustancias, que son las causantes de ese olor a producto deteriorado.

Para evaluar al pescado fresco a través del olor no debe considerarse solo el olor en el área de las branquias y/o abdomen sino se debe considerar el olor muscular, que es la parte comestible.

Apariencia de las paredes abdominales y órganos internos

El aparato digestivo y los órganos internos son las áreas que más rápidamente deterioran y se percibe en las paredes abdominales.

En estado fresco tanto el aparato digestivo y los órganos internos, se encuentran brillantes, bien definidos, pero a las pocas horas empiezan a cambiar de color, se oscurecen; se rompen los órganos internos, se manchan se rompe la pared abdominal, olor muy desagradable.

Textura y elasticidad muscular

A través del tacto mediante una ligera presión se percibe en la superficie del pescado fresco la textura es firme y elástica, a medida que avanza el deterioro se va tornado más flácida, menos elástica y se desgarrar con la menor presión.

3.2 Equipo de ahumador.

El ahumador usado en el trabajo de investigación es de tiro natural, de 50 kg., de capacidad, modelo original Canadiense, construido en nuestro país. Este equipo está hecho de planchas de fierro galvanizado de 1/20", donde el ducto HS unido con ángulos de 1"x 1" x 1/16" y para disminuir las pérdidas de calor en la cámara, se ha aislado con capaz de aire o vacío y triplay (1/8"). Su instrumentación está compuesta de termómetro (0-700°F) y termóstato (50-300°C). Ver las figuras N° 4, 12, 14 y 15.



Está diseñado para el ahumado en caliente y es un equipo -funcional que puede desarmarse y transportarse (Fig. No. 2), es ideal para nuestras regiones que son muy accidentadas que requieren equipos y transportables a bajo costo.

Las características técnicas del ahumador usado son:

Capacidad as materia prima: 80 Kg.

Capacidad de canastillas; 16

Temperatura de trabajo: 80 °C (Promedio)

Generador de calor: 2 resistencias de 3,000 Watts

(c/u).

Dimensiones de la cámara:

Alto: 130 cm. Ancho 80 cm.

Dimensiones del ducto:

Alto: 21.5 cm. Ancho: 80 cm.

Largo: 80 cm.

Largo 165 cm.

Dimensiones totales:

Alto: 405 cm. Largos 245 cm.

Ancho: 80 cm.

D.- Mesas

Mesa de lavado y fileteado



Esta mesa se caracteriza por su doble finalidad, sirve para lavar los pescados frescos ó congelados a través de una ducha (1") que es un tubo metálico de 245 cm. que presenta perforaciones de 2-3 mm., el suministro de agua es controlado por una llave. La mesa está compuesta por un semitambor de acero inoxidable, cuya capacidad es de 250 kg. de pescado, está empotrado entre dos tablas de 248,30 y 3.5 cm. de largo, ancho y espesor respectivamente, en las que se realiza el fileteado y trozado, en ella pueden operar 4 fileteadores en cada lado.

El sistema de soporte está compuesto por ángulos de fierro de 1" x 1"x 1/8".

D₂- Mesa de drenaje o Ecurrido

Este equipo es similar a la anterior, presenta un semitambor longitudinal de 242 cm. de largo y 23 cm. de radio. El semitambor de acero inoxidable se encuentra empotrado en la parte central de la mesa y tiene un agujero (2") para permitir el drenaje.

A sus laterales del semitambor estén dos tablas de 246,25 y 2.5 cm de largo, ancho y espesor respectivamente, que sirven para el sostén de las canastillas u otros utensilios que requieren drenaje.

La mesa tiene una capacidad de 5 canastillas que requieren ser untados y para su posterior acomodamiento de los trozos de -filetes que serán llevados al ahumador.

D₃- Mesa de carga y descarga

Es un equipo diseñado con materiales inoxidables para permitir una adecuada higiene, consiste de una mesa simple de plancha de acero



inoxidable, rodeado su contorno por una cinta de aluminio y las patas de la mesa son de fierro angular

(1 1/2"x 1 1/2"x 1/8") que brindan buena rigidez.

3.2 Caracterización de la Materia Prima.

Se realizo la caracterización de la materia prima a través de la selección de características idóneas en cuanto a la evaluación de la calidad en el pescado fresco ; a través del índice de calidad mediante deméritos desarrollada por Larsen , otros 1992 (Tabla N° 13) y según NTP 041.001 correspondiente al control de pescado fresco para consumo y materia prima para procesamiento posterior de productos para consumo.

3.3 Selección de las formulaciones.

En la selección de las formulaciones se utilizaron salmuera de 20, 25 y 30° Salinometricos , pescado anchoveta eviscerada, descabezado y sin cola ligeramente untado, oreado durante 20 minutos; para el procesamiento del ahumado y cada una de las etapas correspondientes del proceso están controlados ; así mismo el tipo de combustible elegida es madera dura algarrobo y como alternativa la coronta de choclo.

Se aplico la Escala Hedónica "Muestra simple a nivel de laboratorio" Amerine, M.A. Pangborn, R. M. and Rossler, E. B. Principles of sensoryevaluation of food. New york, Academia Press, 1965; tomada de: Andrea C. Mackey. En la evaluación de los panelistas que nos permitió obtener un producto de aceptabilidad y calidad de acuerdo a las normas sanitarias de MINSA (Tabla N° 8)



3.5 Producción experimental de anchoveta (*Engraulis ringens*)

ahumada en calientes

En la producción de la anchoveta ahumada en caliente se tiene las siguientes secuencias.

- a) Se realiza el eviscerado, corte de cabeza y cola de la materia prima; por otro lado tratando de buscar que todas presenten el mismo tamaño para que le producto resulte homogéneo en tamaño y calidad.
- b) Se realiza su limpieza y lavado, quitando todo resto de sangre que pudiera acelerar los procesos oxidativos.
- c) Salado del pescado.- Esta etapa es de mucha importancia para mejorar el sabor y aspecto al producto. La cantidad de sal empleada en la salmuera es de 20, 25 y 30° salinometricos por un periodo de 15 minutos la cual permitió brindar las características más atractivas al producto final. (ver fig. N°9)
- d) Oreado del producto salado. Permite que las proteínas salinosolubles se combinan con la sal adherida por el pescado en su superficie, y al secarse al aire libre producen una capa brillante que mejora la apariencia general al producto, siendo esta característica de gran atractivo. El brillo se conserva y aún se acentúa durante el ahumado. Esto se logra en un periodo de 20 minutos. (ver figura N° 10)
- e) Untado.- Esta operación permite que la materia prima de pescado no se adhiera en las bandejas, para ello se unta con aceite vegetal, caso



contrario se produce mucha merma como consecuencia de adhesión a las bandejas en el producto final. (Ver figura N° 11)

- f) Ahumado propiamente dicha. Aquí se presenta tres etapas en forma simultánea el pre-secado, ahumado y secado; en nuestro caso el periodo total promedio empleado es de 2 horas a una temperatura de pre-secado de 50°C; ahumado de 75°C y el secado de 70°C esto corresponde al ahumado en caliente. (ver figura N° 14 y 15)

Estos parámetros se deben a que el espesor es de 0.7 cm y altura de 2.7 cm, altura. La anchoveta es una especie pequeña.

El ahumador empleado es de modelo canadiense Torry, que se encuentra en el laboratorio de Chucuito de la Universidad Nacional del Callao y que cuenta con termóstatos y además tiene bandeja de agua para la retención de las partículas que están suspendidos en el humo y así evitar su contaminación en el producto; pero el inconveniente es que no se tiene equipos eléctricos controladores de la velocidad del aire y ante ello se regula la velocidad en función al grado de abertura de la puerta del hogar correspondiente al ahumador.

- g) Enfriado a temperatura ambiente

El enfriamiento se desarrolló en las temperaturas que oscilo de 18 a 20°C en el ambiente del laboratorio de Chucuito.



h) Envasado o empaque.

Se realiza con bolsas de polietileno de alta densidad grado 3, al vacío que permite una capacidad de 200 gramos del producto ahumado.

Los empaques deben ser impermeables al agua y a la grasa y en lo posible aislados del contacto con el oxígeno para evitar la oxidación como consecuencia de la reacción delo producto con el oxígeno.

i) Almacenado. El producto ahumado en caliente se almaceno en refrigeración y congelamiento para su posterior análisis físico-químico y microbiológico luego de un periodo de cuarentena.

Resumiéndose las pruebas experimentales, se laboro con materia prima anchoveta de descabezado, sin cola, eviscerada sometida a salmuera de 15, 20 y 30 grados salinometricos y como combustible algarrobo y coronta de choclo y el resto de los parámetros permanecieron estables tal como se detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro N°2: Producción experimental de anchoveta (*Engraulis ringens*) ahumada en caliente.



CUADRO N° 2

Producción experimental DE ANCHOVETA (Engraulis ringens) AHUMADA EN CALIENTE.

N°	PROCEDIMIENTO	PARAMETROS							
		Prueba N°1	Prueba N°2	Prueba N°3	Prueba N°4	Prueba N°5	Prueba N°6	Prueba N°7	Prueba N°8
1	RECEPCION DE MATERIA PRIMA (Kg.)	12	20	28	20	25	30	20	24
2	DESESCAMADO (PERDIDA DE PESO)	11.7	19.57	17.7	19.6	23.73	29.1	19.3	23.3
3	EVISCERADO (rendimiento % parte aprovechable)	79.8%	78.1%	77.8%	78.1%	78.0%	79.30%	79.01%	78.85%
		9.33	15.78	13.77	15.30	18.50	23.07	15.24	18.37
4	DESCABEZADO-CORTE COLA (PARTE APROVECHABLE)	4.78	8.03	7.05	7.8	9.49	11.76	7.81	9.42
5	LAVADO CON SALMUERA (baja salinidad)	5° Salinom.							
6	SALMUERADO EN DIFERENTES CONCENTRACIONES (20 MINUTOS)	15° Salinom.	25° Salinom.	30° Salinom.	15° Salinom.	25° Salinom.	30° Salinom.	20° Salinom.	25° Salinom.
7	ESCURRIDO Y OREADO	8 minutos							
8	ESTIBADO Y UNTADO	En rejilla y untado con aceite							
9	AHUMADO: Tipo de Leña	Algarrobo	Algarrobo	C. Choclo	Algarrobo	Algarrobo	Algarrobo	C. Choclo	Algarrobo
	H.Inicio	10:00	10:30	10:00	11:00	12:20	11:10	10:20	09:40
	H.Termino	12:15	12:20	11:55	13:05	14:00	13:00	12:10	11:40
	T°C Final ahumador	105°C	71°C	72°C	73°C	72°C	71°C	80°C	75°C
10	ENFRIADO	20 minutos							
11	PESADO	200 gr/bolsa							
12	EMBOLSADO	Mangas de plastico de alta densidad							
13	ALMACENADO	En refrigeracion							
14	CONTROL DE CALIDAD	Organoleptico							
		Microbiologico							

En las figuras N°5 y 6 se muestran el flujo grama cualitativa y cuantitativa respectivamente.

DIAGRAMA DE FLUJO CUALITATIVO PARA ELABORACION DE Ahumado de anchoveta (Engraulis ringens) en caliente.



Fuente: elaboración propia

DIAGRAMA DE FLUJO CUANTITATIVO PARA ELABORACION DE
Ahumado de anchoveta (Engraulis ringens) en caliente.

M.P. APROVECHABLE (%) PROCESO PERDIDA (%)



mf.

[Handwritten signature]

200 gr C/u (11 bolsas)



Fuente: Elaboración propia

3.6 Análisis microbiológico del ahumado de anchoveta en caliente.

Los controles microbiológicos realizados fueron en base a la Norma Sanitaria (resolución ministerial N° 591-2008/MINSA) que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e Inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano exigido por el MINSA y estas fueron:

- Numeración de microorganismos Aerobios Mesófilos aerobios ufc/g (ICMSF 2002).
- Numeración de Enterobacteriaceas ufc/g (ICMSF 2002).
- Numeración de Staphylococcus aureus ufc/g (ICMSF 2002).
- Numeración de anaerobios sulfito reductores (FDA1992)
- Detección de Salmonella sp/25g (FDA/BAM 1997)

4 RESULTADOS.

4.1 Resultados de la composición química proximal de la materia.

La determinación de la composición química proximal de la materia prima fue en base al A.O.A.C. (1990). Técnica empleada por el especialista (Microbiólogo García Merino CBP N°1707) y cuyo resulta se refleja en el cuadro N°14

CUADRO N° 3: COMPOSICION QUIMICA PROXIMAL DE LA MATERIA PRIMA.

COMPONENTE	PROMEDIO (%)
Humedad	68.50
Grasa	12.87
Proteína	18.08
Cenizas	1.36

Elaboración propia

La materia prima utilizada en el trabajo de investigación presentó un elevado contenido graso de 12,87%, esto es en función con el grado de madurez sexual observado en las muestras. Así mismo existen diferencias muy pequeñas con el resto de la composición comparada tanto con la tabla



peruana de composición de los alimentos como por el reporte de IMARPE de 1996.

4.2 Resultados de la selección de la formulaciones.

En el cuadro N° 4 se muestra las formulaciones del Ahumado de anchoveta (*Engraulis ringens*) en caliente.

PROCEDIMIENTO	PARAMETROS							
	Prueba N°1	Prueba N°2	Prueba N°3	Prueba N°4	Prueba N°5	Prueba N°6	Prueba N°7	Prueba N°8
CONCENTRACION DE SALMUERADO (20 MINUTOS)	15° Salinom.	25° Salinom.	30° Salinom.	15° Salinom.	25° Salinom.	30° Salinom.	20° Salinom.	25° Salinom.
AHUMADO: Tipo de Leña	Algarrobo	Algarrobo	C. choclo	Algarrobo	Algarrobo	Algarrobo	C. Choclo	Algarrobo
Tiempo de proceso	03:36	01:50	01:55	02:05	01:40	01:50	02:10	02:00

En la selección de la formulación se tuvo en cuenta en un primer instante la mejor apariencia atractiva y el olor más agradable hacia el consumidor de las ocho formulaciones que fueron evaluados por los jueces concedores de los productos ahumados y posteriormente de acuerdo a los análisis físicos químicos y microbiológicos se estableció la mejor formulación.

4.3 Resultados de la Producción experimental de anchoveta (*Engraulis ringens*) ahumada en calientes

La producción experimental de anchoveta (*Engraulis ringens*), se llevo a cabo en el laboratorio de Chucuito de la Universidad Nacional del callao, en el segundo piso abierto al medio ambiente donde las condiciones ambientales fueron imposibles de ser controlados como en la gran mayoría de los ahumadores artesanales.

La materia prima para el ahumado fue pescado anchoveta eviscerada y sin cola y sin cabeza.

El salmuerado que mejor características brindo al producto final fue de 20° salinometricos durante 15 minutos teniendo en cuenta que las dimensiones de la materia prima eran similares.

La fase del oreado fue de 20 minutos ya que la materia prima presentaba un espesor promedio de 1.5 cm.

Las fases de pre-secado, cocido y ahumado se llevaron a cabo en forma simultánea en el interior del ahumador donde la temperatura de trabajo oscilo de 71 a 85°C en el centro del ahumador, rotándose las bandejas cada 20 minutos para que el ahumado sea homogéneo, el tiempo correspondiente al proceso oscilo de 1:50 a 2:10 horas y la alimentación del humo generado por el algarrobo y la coronta de choclo, fue controlado en función de la abertura de puerta (1/2, 3/4 de su abertura), las ocho formulaciones estuvieron sometidas a las condiciones mencionadas.

Para realizar el envasado se dejo que el producto ahumado se enfríe a condiciones ambientales aproximadamente 20 minutos y luego se envaso al vacio.

4.4 Resultados de la Evaluación Sensorial.

El análisis estadístico se desarrollado sobre los resultados de la evaluación sensorial de 30 jueces, que conforman el panel de degustación conformado por ingenieros y alumnos de Ingenieria Pesquera de la Universidad Nacional del Callao con conocimiento de la calidad de productos pesqueros.



Para la evaluación se empleo la siguiente tabla N° 1.

Tabla. Grado de aceptabilidad de los diferentes porcentajes de samuera y combustible con 30 jueces

valor	muestra grado de Aceptabilidad	PRUEBA 1	%	PRUEBA 2	%	PRUEBA 3	%	PRUEBA 4	%	PRUEBA 5	%	PRUEBA 6	%	PRUEBA 7	%	PRUEBA 8	%
7	Me gusta mucho																
6	Me gusta moderadamente																
5	Me gusta poco																
4	No me gustan me disgusta																
3	Me disgusta Poco																
2	Me disgusta moderadamente																
1	Me disgusta mucho																
	Total																

Los panelistas o jueces seleccionados se caracterizaron por tener una sensibilidad tal que al evaluar varias veces una muestra, los resultados obtenidos sean siempre los mismos. Para ello se requiere:

Habilidad: Para diferenciar y reconocer una o varias muestras, intensidad de sabores, olores, texturas, etc.

Disponibilidad: Estar dispuestos en el mismo momento y que le dediquen el tiempo necesario para cada prueba.

Interés: Cada panelista demuestre interés en las pruebas que realizan, con el fin de obtener resultados confiables.

Desempeño: Esta característica es vital, de ella depende los resultados de las pruebas, no debe exagera al medir un atributo o por el contrario no lo detecta. (Andrea A.M. 1984; Hernandez Alarcon E. 2005)

En el Análisis estadísticos de varianza (ANOVA), se tiene en cuenta que los medios de varios grupos están todos iguales, y por lo tanto generalizan la prueba para que se agrupen más de dos. Estos fueron útiles porque, poseen una ventaja sobre una prueba de dos muestras; por otro lado permiten que

las pruebas múltiples de dos muestras resulte una oportunidad, de comprometer un tipo y/o error, en la evaluación de los resultados.

En los cuadros N° 5 y 6 se muestran los resultados obtenidos de las respectivas evaluaciones sensoriales de las ocho formulaciones, en la cual se aplico la Escala Hedónica "Muestra simple a nivel de laboratorio" recomendada por Andrea C. Mackey. Por otro lado se tomo también la prueba de tuckey,

El método estadístico empleado en el trabajo de investigación en las pruebas, corresponde al método no paramétrico, que resultan ser más sólidos que los paramétricos aunque los resultados son se consideren menos exactos.

Por otro lado en la evaluación de la calidad se utilizo la escala subjetiva basada en el juicio de las personas (análisis sensorial); se considera tanto a la calidad como aceptabilidad por parte del consumidor de un determinado producto, la cual está integrada por distintos aspectos recogidos por los sentidos: Vista (color y defectos) Olfato (aroma y sabor). Tacto (manual y bucal).

Oído (tacto y durante la masticación). Gusto (sabor). La evaluación sensorial, tiene en cuenta de la calidad, tanto externos como internos, los cuales son contemplados y valorados por el consumidor al momento de adquirir un producto.

anf



Cuadro N° 5

Cuadro N° 5 Resultados de la Evaluación Sensorial de 30 jueces expertos en productos ahumados y tratamiento estadístico.

JUECES	MUESTRAS							
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	5	7	6	5	6	7	5	3
2	6	7	5	5	7	7	4	3
3	5	7	6	4	7	6	4	3
4	4	6	5	4	7	7	5	3
5	7	7	7	5	7	7	5	3
6	6	7	7	5	6	7	4	3
7	5	7	4	5	6	6	4	3
8	5	7	4	5	7	7	4	4
9	5	7	5	4	7	7	4	4
10	7	7	7	5	7	7	4	4
11	7	5	5	4	7	7	5	4
12	3	7	5	4	7	7	5	3
13	5	7	4	3	7	7	5	4
14	5	6	4	3	7	6	5	5
15	3	6	4	3	7	7	4	4
16	3	7	4	3	7	7	5	4
17	3	7	5	3	6	7	5	5
18	5	7	6	4	6	6	5	4
19	5	7	5	4	7	6	5	4
20	2	4	2	2	7	6	5	4
21	5	7	5	3	7	7	4	4
22	5	7	4	4	7	7	4	4
23	4	7	5	4	6	7	4	4
24	1	3	1	2	4	4	5	5
25	5	7	5	3	7	5	5	4
26	2	6	4	3	4	5	5	4
27	5	7	5	4	7	6	5	4
28	4	6	5	4	7	6	4	4
29	5	7	5	4	7	7	4	4
30	5	7	5	4	7	7	4	4

x=promedio	4.6	6.5	4.8	3.8	6.6	6.5	4.5	3.8	Totales
ki=N* datos C/col.	30	30	30	30	30	30	30	30	240
Σ ci	137	196	144	115	198	195	136	115	1236
ci ²	18769	38416	20736	13225	39204	38025	18496	13225	200096
(Σci ²)/ki =	625.6	1280.5	691.2	440.8	1306.8	1267.5	616.5	440.8	6669.9
(Σxi ²) =	687	1308	738	463	1326	1285	624	451	6882
total Σxi ²	1527696								
Σci ² /n =	6365.4								

C= 8
n= 240

Tabla analisis de varianza (ANOVA) del producto ahumado.

Fuente	suma cuadrados	grado libertad	cuadrado medio	F (α= 0.05)
Factor	$SC_{factor} = \frac{\sum ci^2}{k} - \frac{(\sum ci)^2}{n}$	C-1	$C_{factor} = \frac{SC_{factor}}{C-1}$	C_{factor}/C_{error}
Erro	$SC_{error} = \sum xi^2 - \frac{(\sum ci)^2}{n}$	n-c	$c_{error} = \frac{SC_{error}}{n-c}$	
Total				

Tabla analisis de varianza (ANOVA) del producto ahumado.

Fuente	suma cuadrados	grado libertad	cuadrado medio	F (calculado)	F (α= 0.05) tabla F
Factor	304.5	7	43.5	47.6	2.046
Erro	212.1	232	0.9		
Total	516.6	239.0			

Elaboración Propia

Del cuadro de análisis de varianza se tiene como resultado que existe diferencias significativas entre los tratamientos y presenta diferentes grados de

aceptabilidad; donde los productos B, E y F son de mayor aceptación y los de menor aceptación corresponde a los productos A, C, D Y H.

Ahora en función a los resultados del tratamiento estadístico (ANOVA) debido a la diferencia que existe recurrimos a la prueba de Tuckey.

Cuadro 7: Prueba de Tuckey para la evaluación sensorial
ORDENAMIENTO DE PROMEDIOS

M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	Cmerror	n=Σk=
4.6	6.5	4.8	3.8	6.6	6.5	4.5	3.8	0.9	240

ERROR ESTANDAR

$$Es = (C_{Merror}/n)^{1/2} = 0.001875$$

RANGOS ESTUDENTIZADOS SIGNIFICATIVOS (RES)

RES = N° de tratamientos Vs Grado libertad del error $f(\alpha=5\%)$

N° tratamientos = N° pruebas 8

Grado lib. Error 232

RES = f(tabla Estudentizado) 3.86

DIFERENCIA MINIMA SIGNIFICATIVA (DMS)

$$DMS = (Es) * (RES) = 0.0072375$$

COMPARACIÓN DE PROMEDIOS

M1-M2	1.9	>	DMS
M1-M3	0.2	>	DMS
M1-M4	0.8	>	DMS
M1-M5	2	>	DMS
M1-M6	1.9	>	DMS
M1-M7	0.1	>	DMS
M1-M8	0.8	>	DMS
M2-M3	1.7	>	DMS
M2-M4	2.7	>	DMS
M2-M5	0.1	>	DMS
M2-M6	0.0	<	DMS
M2-M7	2	>	DMS
M2-M8	2.7	>	DMS
M3-M4	1	>	DMS
M3-M5	1.8	>	DMS
M3-M6	1	>	DMS
M3-M7	0.3	>	DMS
M3-M8	1	>	DMS
M4-M5	2.8	>	DMS
M4-M6	0	<	DMS
M5-M7	2.1	>	DMS
M5-M8	2.8	>	DMS
M6-M7	2	>	DMS
M6-M8	2.7	>	DMS
M7-M8	0.7	>	DMS

Elaboración Propia.

Ahora comparamos los valores absolutos de cada diferencia entre los pares de medias muestrales con $T = 0.0072375$.

Conclusión: se puede estar seguro en 95% que solo los productos 2, 4, y 6 tienen igual nivel grado de aceptabilidad por los jueces. Todas las otras diferencias exceden el criterio T.

En la evaluación de los resultados basados en el análisis estadístico ANOVA y la prueba de tuckey, con respecto a las respuestas del test; se determinó la significación estadística de la interacción entre jueces y muestras. De acuerdo al análisis de las tablas y resultados obtenidos, con respecto a la aceptabilidad y calidad nos permiten establecer que los productos B (Producto2) en base a algarrobo al 20° salinometricos son de mejor aceptación por el panel de degustadores al ser calificado que les gusto. Por lo tanto se puede considerar a nuestro producto de calidad y aceptabilidad.

4.5 Resultados de la caracterización del producto final.

En cuanto a la evaluación de la calidad, se utilizo la escala subjetiva basado en el juicio de las personas (análisis sensorial); se considera tanto a la calidad como aceptabilidad por parte del consumidor de un determinado producto, está integrada por distintos aspectos recogidos por los sentidos: vista (color y defectos), olfato (aroma y sabor), tacto (manual y bucal), oído (tacto y durante la masticación) y gusto (sabor). (Panea y Otros 2011)

Se tiene en cuenta en la evaluación sensorial, que los aspectos de la calidad, tanto externos como internos, son contemplados y valorados por el consumidor a la hora de decidir, sobre la adquisición de un producto.



Para establecer la caracterización del producto final ahumado de anchoveta (*Engraulis ringens*) en caliente, correspondiente al análisis sensorial se tiene en cuenta:

Olor: El pescado ahumado debe tener olor característico del producto dependiendo si el ahumado es en caliente el olor se atribuye a la fracción Fenólica como Eugenol, Siringol y en los ahumados en frío se tiene en cuenta al Guayacol, Fenol y Cresol (Walker kate 1997)

Sabor: Característico del proceso, exento de sabores desagradables que indiquen descomposición química, microbiológica o deficiencia del proceso.

Color: Característico del producto ahumado, no deben presentar decoloraciones debidas a procesos químicos, microbiológicos o deficiencias en el proceso.

Debe ser un dorado o marrón homogéneo, debido a las reacciones amino-Carbonil donde las proteínas, han sido depositados en la superficie del pescado, dando una película brillante con un atractivo color marrón amarillento, como resultado de la acción con los constituyentes del humo.

Textura

- a) Para el pescado ahumado en frío. Elástica y flexible pero firme.
- b) Para el pescado ahumado en caliente. Suave y firme.

El pescado ahumado tanto en frío o en caliente no debe estar desgarrado ni roto, no debe presentar pruebas evidentes de enmohecimiento.



Bertullo E.(2001) y otros manifiestan que en los productos ahumados se deben realizar análisis Físicas y químicas así mismo tener en cuenta:

Contaminantes: El producto ahumado no debe sobrepasar los límites de contaminantes químicos y biológicos establecidos por las normas sanitarias.

Materia extraña: El producto ahumado en caliente debe estar exento de toda partícula extrañas, fragmentos de insectos, pelos, excretas y huellas de ataques por roedores.

Contenido de sal

- a) Ahumado en frío no mayor de 8%
- b) Ahumado en caliente máximo 6%

Nota: El porcentaje del contenido de sal debe ser expresado en base seca.

Aditivos y colorantes: Se pueden usar únicamente los que estén permitidos y en los límites establecidos por el CODEX alimentario.

(Codex Alimentarius febrero 2003(FAO-OMS)

Humedad: El contenido de humedad varía de acuerdo a la concentración de sal y al proceso aplicado en el ahumado, siendo para los productos ahumados en frío entre 20 % y 26 % y para los ahumados en caliente entre 55 % y 65 %.

El análisis proximal del producto ahumado se realizó siguiendo las metodologías propuestas en el manual AOAC (1990), y la determinación de humedad se llevo a cabo mediante el método gravimétrico (950.46 AOAC, 1990); cenizas, por incineración y gravimétrico (938.08, AOAC, 1990). Las cuales fueron ejecutados por un especialista.



En el cuadro N° 8 se muestra los resultados del análisis químico proximal del producto ahumado de anchoveta en caliente y comparado con la tabla N° 8

Cuadro N°8 Análisis químico proximal del pescado anchoveta ahumado

Especies	Composición promedio del músculo en porcentaje				
	Agua	Proteínas	Grasa	Cenizas	Cloruro de sodio
Anchoveta	59.4	28.5	9.5	2.6	2.0-2.3

Elaboración propia

Según la tabla y los resultados del cuadro N° se puede observar que el producto ahumado de anchoveta presenta un alto valor nutritivo y que por lo tanto puede constituir una dieta alimentaria rica en proteínas y de bajo costo al alcance de la gran mayoría.

4.6 Resultados del análisis microbiológico

En el cuadro N° se observa los resultados correspondientes al análisis microbiológico del producto ahumado de anchoveta en caliente que mejor aceptación fue calificado por los jueces a través del análisis sensorial.

En el análisis microbiológico se utilizó:

Muestra: Ahumado de anchoveta (*Engraulis ringens*) en caliente, eviscerado, sin cabeza y cola.

Presentación: bolsas de polietileno sellada de 200 gr.

El análisis microbiológico fue desarrollado por un especialista de acuerdo a los requerimientos y sus resultados son:



Cuadro N° 9 : Análisis Microbiológico.

AGENTE MICROBIANO	RESULTADOS
Aerobios mesofilos	50x10 ² ufc/g.
Enterobacterias	20 ufc/g.
Staphylococcus aureus	< 100 ufc/g
Salmonella sp.	Ausencia/25 g.
Métodos desarrollados: ICMSF	

Elaboración propia

De acuerdo a los resultados se puede observar que el producto es apto para consumo humano y está acorde a los parámetros establecidos por el MINSA del 27.08.2008 ver Tabla N° 12

mf -



5 DISCUSIONES.

- En el Cuadros N°3 utilizado en el presente estudio se muestra la composición proximal de la materia prima con un alto grado de contenido graso, donde resulta muy diferente a la publicación de ITP correspondiente al cuadro N°14 esta diferencia se debe a los diferentes periodos de evaluaciones y a las condiciones de los estadios de la especie estudiada.
- En el cuadro N° 2 correspondiente a la formulación del ahumado de anchoveta (*Engraulis ringens*) en caliente se pudo establecer que el algarrobo como combustible es la que mejor se presta en la elaboración a base de la materia prima anchoveta que es una especie graso y por otro lado las corontas de cholo empleado en un inicio no brindo las características deseadas y su grado de contaminación era imposible de controlar ya que ella provenia de la recolección en los mercados sujeto a diferentes condiciones de almacenaje esta a su vez entra en contradicción con el Codex Alimentarius del Volume 9 Código Internacional Recomendado de Prácticas para el Pescado Ahumado CAC/RCP 25-1979, donde se establece que La madera, virutas o aserrín y otros combustibles se almacenarán en un lugar donde no haya contaminación.

Se recomienda el uso de limpiadores de humo para eliminar las partículas de ceniza, hollín y el alquitrán, para ello sea empleado un capturador de partículas volátiles que en nuestro caso lo constituye el



recipiente con agua que está en el ahumador en el trayecto del flujo del humo.

Por otro lado en la combustión de las maderas se produce humo cuya composición química contiene Hidrocarburos aromáticos policíclicos tales como el 3-4 benzopireno y el dibenzantraceno que podrían tener efecto cancerígeno.

La salmuera empleada de 20° salinométricos y durante un periodo de 15 minutos brinda los mejores atributos al producto final, y las concentraciones de salmuera con 15 y 30 ° salinométricos resultaron de deficiente saldo o caso contrario muy salado y al modificar el periodo de este proceso la coloración de la materia prima fue poco atractivo.

- De los Resultados de la Producción experimental de anchoveta (*Engraulis ringens*) ahumada en calientes, se tiene en cuenta:
 - En la etapa de salmuerado con 15 minutos y en permanente agitación se tiene un homogenizado en el producto sin embargo en el Tabla N° 8 presentado Alejandro Ramírez Sadaña del Imarpe se trabaja con mayor periodo esto dependerá en que estadio estaría el recurso.
 - El periodo de oreado recomendado de 2.5 a 3.5 horas son muy excesiva para nuestro caso es suficiente 10 minutos.
 - Las fases de pre-secado, cocido y ahumado se recomienda que sean de 2:00 a 2:50 hora sin embargo esta no es tan cierta ya depende del



de las condiciones de trabajo, en el ahumador tradicional se incurrió a un tiempo de 2:00 a 2:10 horas..

- La fase del oreado fue de 10 minutos ya que la materia prima presentaba un espesor promedio de 1.5 cm.

- Las fases de pre-secado, cocido y ahumado se llevaron a cabo en forma simultánea en el interior del ahumador donde la temperatura de trabajo oscilo de 71 a 85°C en el centro del ahumador, rotándose las bandejas cada 20 minutos para que el ahumado sea homogéneo y la alimentación del humo generado por el algarrobo y la coronta de choclo, fue controlado en función de la abertura de puerta (1/2, 3/4 de su abertura), las ocho formulaciones estuvieron sometidas a las condiciones mencionadas.

Para realizar el envasado se dejo que el producto ahumado se enfrié a condiciones ambientales aproximadamente 20 minutos y luego se envasa al vacío.

- En función a los resultados de la evaluación sensorial y del análisis estadístico ANOVA que son reflejados los cuadros N °5 ; en las diferentes formulaciones se observa que existe diferencia notorias en los promedios de puntajes, donde la Prueba 5 obtiene la mayor puntuación seguido por las pruebas 2 y 6 respectivamente todas tienen como combustible algarrobo y con diferentes concentraciones de salinidad .

Mediante el tratamiento estadístico de análisis de varianza y la prueba de tuckey observamos que existe diferencia significativa entre los valores promedios de los tratamientos.

- La caracterización del producto final están detalladas en el cuadro..., en la cual el producto de mejor aceptación es aquella que presenta un color dorado, textura ligeramente dura, olor perceptible agradable y en cuento al sabor me gusta moderadamente. El resultado corresponde a una evaluación de calidad y aceptabilidad, teniendo en cuenta la escala subjetiva de los panelistas previamente entrenados.

En la norma técnica peruana del NTP 204.004 revisado en el 2010; en el punto 3.4 se establece los términos de requisitos de calidad, indicándose que el color del producto deberá ser el característico de la especie; como se sabe en mayoría de los productos ahumados a través del procesamiento indicado en algunos casos incluso se distorsiona al color característico de la especie.

- Los resultados del cuadro N° 11 correspondientes al análisis microbiológico demuestran que el producto ahumado de anchoveta en caliente cumple con las exigencias establecidos por la ICMSF (2002), así como también con la exigencia de las diferentes instituciones que velan por la buena calidad de los alimentos como la NTP 204.004 (2010) correspondiente al punto 3.4.2, del mismo modo se cumple con



las exigencias de DIGESA a través de la resolución N° 350 norma sanitaria sobre criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.

Por lo tanto se puede manifestar que el producto del trabajo de investigación fue desarrollado de acuerdo a las exigencias de las normas sanitarias.



6 CONCLUSIONES.

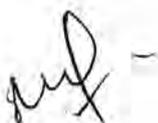
Luego de analizar los resultados obtenidos llegamos a las conclusiones siguientes:

- De los productos ahumados evaluados mediante diferentes formulaciones la que tiene mayor aceptabilidad es la correspondiente a la prueba 5, caracterizado por ser de mayor agrado en los consumidores obteniendo un puntaje de 198.
- Los parámetros tecnológicos en el elaboración de la anchoveta ahumado en caliente que mejor resultado se obtiene, corresponde a un salmuerado de 20° salinometricos por 15 minutos; untado y oreado por 20 minutos; periodo promedio en el ahumador 2 horas a una temperatura de pre-secado de 50°C; ahumado de 75°C y el secado de 70°C . posteriormente el enfriado al medio ambiente por 20 minutos y envasado al vacío.
- De acuerdo a las evaluaciones sensoriales los productos ahumados a base de algarrobo resultan con los mayores puntajes.
- Las características físico químicas del producto final, indican que la tecnología aplicada resulta siendo la idónea ya que cumple con todas las exigencias requeridas.
- Los análisis microbiológicos realizados a los productos ahumados de anchoveta en caliente, muestran resultados cuya magnitud están por debajo de límites establecidos por las normas, por lo tanto el producto



analizado cumple con las exigencias de las diferentes instituciones que velan la calidad sanitaria para este tipo de productos.

- En función a los resultados correspondientes al análisis estadístico aplicado a los productos de ahumado de anchoveta en caliente se concluye que tiene buena aceptabilidad y los controles microbiológicos garantizan la buena calidad sanitaria del producto.



7 RECOMENDACIONES.

- Lograr una mejora en la elaboración de productos ahumados a través del control efectivo de los parámetros tecnológicos y de esta forma obtener productos homogéneos y de alta calidad.
- Realizar estudios de la incidencia del 3,4 benzopireno en los productos ahumados y especificar el tipo de HPA que se desprende del humo y su asimilación en el ser humano.
- En la elaboración de los productos ahumados encontrar una técnica; que permita mantener esa característica atractiva; donde el punto de combustión este por debajo de 400°C y evitar la generación de agentes cancerígenos.



8 REFERENCIALES.

Alvarez de los Santos Jose Antonio. 2005 ESTIBA Y RENDIMIENTO DE LA ANCHOVETA (Engraulis ringens) PARA LA ELABORACIÓN DE LA CONSERVA EN LA BAHÍA DE SECCHURA. Trabajo monográfico para la obtención de título profesional: ingeniero pesquero. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima Peru.

A.O.A.C. 1990. Official Methods of Analysis. 15th. ed. Association of Official Analytical Chemists. Virginia, U.S.A.

Andrea C. Mackey. Ingrid Flores de Marques y Marleny Sosa G. 1984 EVALUACIÓN SENSORIAL DE LOS ALIMENTOS, Ediciones CIEPE, San Felipe (Venezuela) junio 1984, p 35.

Araujo R. R., 1985. "ESTUDIO DEL PROCESAMIENTO DEL BOQUICHICO AHUMADO EN CALIENTE". Tesis, Fac. Ing. Pesquera UNA-La Molina Lima-Perú. IV Reunión del Comité Científico del ERFEN Lima-Perú-

Azañero T-, 1988. "OBTENCIÓN DE CARBÓN ACTIVADO A PARTIR DE LA MADERA DE ALGARROBO (FROSOPIS FALLIDA H Y BEX-WILLOL-HBX) MEDIANTE MÉTODO FÍSICO". Tesis, Fac. Ind. Alimentarias UNA-La Molina Lima-Perú.

Barratt A.; Coulte J. y Camba N., 1986. "PRODUCCIÓN Y MERCADEO DE PESCADO AHUMADO". Informes: Proyecto de Investigación Pesquera del Instituto Nacional de Pesca y el Overseas Development Administration de Gran Bretaña 1980-1985. Guía para productores. Guayaquil—Ecuador.

Burgess. G.H., 1978. "EL PESCADO INDUSTRIAS DERIVADAS DE LA PESCA". Primera Reimpresión. Editorial ACRIBIA Zaragoza-España.

Cárdenas C. y Gonzales E., 1979. "CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS PRINCIPALES ESPECIES MARINAS PARA CONSUMO HUMANO". IMARPE Inf. No, 32 Callao-Perú.

Castillo Mata Lourdes 1998. DISEÑO Y ELABORACION DE CAMARON HUMADO Y EVALUACIÓN DE SU TEXTURA. Tesis de Maestría en Ciencias con Especialización en recursos alimenticios y producción acuícola. MONTERREY. N.L FEBRERO DE 1998. Universidad Autónoma de Nuevo León Facultad de ciencias Biológicas.

Chimpén Salazar, Luis 2006. **EL PROCESO DE AHUMADO EN FRIO PARA ESPECIES DE ALTO VALOR COMERCIAL.** Instituto Tecnológico Pesquero del Perú Ichimpen@itp.org.pe . Seminario virtual de la ciencia del mar. OANNES señor de las olas.

CFSAN. 2006. Bacteriological Analytical Manual (online). USFDA. Disponible a través de Internet en: <http://www.cfsan.fda.gov/~ebam/bam-2.html>

CODEX ALIMENTARIUS- COMISIÓN CONJUNTA FAO-OMS. 1998. Sección II: DEFINICIONES, DIRECTRICES PARA EL DISEÑO DE LAS MEDIDAS DE CONTROL DE LOS ALIMENTOS EN VÍAS PÚBLICAS. Roma. Italia. Jorge Ruiz. Univ. Extremadura Spain. <http://higiene.onex.es/weborges/orges.html>

Codex alimentarius febrero 2003(FAO-OMS) **Código Internacional Recomendado de Prácticas para el Pescado Ahumado.**

Córdova J. y Cohaila L., 1979" CARACTERÍSTICAS QUÍMICA DE LAS PRINCIPALES ESPECIES MARINAS PARA CONSUMO HUMANO". IMARPE Inf. No. 52 Callao-Perú.

CORVACHO R., CARREÑO O., ESPELETA A. y CABRERA E. 2010. EL PESCADO FRESCO: SU CALIDAD Y CAMBIOS DE SU CALIDAD. Universidad del Magdalena. Facultad de ingeniería. Programa de Ingeniería Pesquera. Spain

Debuchy A., y Noe A. 2002. TECNOLOGÍA DEL AHUMADO DE PESCADO. Invenio, noviembre, año/vol 5. Numero 009. Universidad del Centro Educativo latinoamericano. Rosario, argentina pp. 131-144.

Egbal O. Ahmed, Mohamed Ali E., Regiah A. Kalid, Hana M. Taha y A. Asgad Mahammed. Research of the quality of raw and hot smoked Oreochromis niloticus and Clarias lazera variations. Pakistan Journal of Nutrition 9 (5): 481-484, 2010. - ISSN 1680-5194. © Red Asiática para la Información Científica, 2010

FAO/OMS, 1973. "INFORME DE LA TERCERA CONFERENCIA CONJUNTA FAO/OMS SOBRE ADITIVOS ALIMENTARIAS Y CONTAMINANTES DE LOS ALIMENTOS". ONU PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN Ginebra 22-26 Oct.

FAO, 1991. "PROGRAMA LETAL DE PRODUCTOS PESQUEROS" Instituto de Investigaciones Pesqueras de Vigo CSIC-Españas. Mes; Abril.

FAO, Food and Nutrition Paper, 14/7. 1986. MANUALS OF FOOD QUALITY CONTROL. 7. FOOD ANALYSIS: GENERAL TECHNIQUES, ADDITIVES, CONTAMINANTS AND COMPOSITION, pag. 200-236. Swedish international development authority (sida) Rome.

FDA. U.S. FOOD AND DRUGS ADMINISTRATION. FISH AND FISHERY PRODUCTS HAZARD AND CONTROL Guide. 1997.

Fernández, S y Pollak, A. 1995. PESCADO AHUMADO ARTESANALMENTE. ENSAYOS TECNOLÓGICOS. Instituto de Investigaciones Pesqueras. <http://www.probides.org.uy/publica/dt/DT10.pdf>. Serie: Doc. Trabajo - N° 10

Ferreyra R., 1987. "ESTUDIO SISTEMÁTICO DE LOS ALGARROBOS DE LA COSTA NORTE DEL PERÚ". Publicación dirección de Investigación Forestal y Fauna UNA – La Molina Lima – Perú.

Flores J., 1983. "ESTUDIO DE LA CONSERVACIÓN EN ALMACENAMIENTO DE LA CABALLA AHUMADA EN CALIENTE POR ACCIÓN DE ADITIVOS QUÍMICOS. Teis, Fac. Ing. Pesquera UNA – La Molina . Lima – Perú.

Gushinkein L., 1987. "NUEVOS PRODUCTOS DERIVADOS DE LA PESCA". Tema Ahumados. Publicación Instituto Tecnológico Pesquero del Perú. ITP, Callao – Perú.

Gutiérrez M. 2000. ESTIMADOS DE BIOMASA HIDROACÚSTICA DE LOS CUATRO PRINCIPALES RECURSOS PELÁGICOS EN EL MAR PERUANO DURANTE 1983 -2000. Bol. Inst. Mar Perú. 19(1-2): 136-156

Hernandez Alarcon Elizabeth 2005. EVALUACIÓN SENSORIAL

Universidad Nacional Abierta Y Adistancia – UNAD. FACULTAD DE CIENCIAS

BASICAS E INGENIERIA. lizzaher@gmail.com BOGOTA, D.C. 2005 Telefax:

01 – 3156600 anexo 2669 Página Web: www.minsa.gob.pe ©Instituto

ICMSF (2002) Microorganisms in Foods 7. MICROBIOLOGICAL TESTING IN

FOOD Safety Management. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York,

USA. Editorial Acribia. S.A. Zaragoza (España)

IMARPE - ITP. Marzo 1996. COMPENDIO BIOLÓGICO TECNOLÓGICO DE LAS PRINCIPALES ESPECIES HIDROBIOLÓGICAS COMERCIALES DEL PERÚ. INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ Boletín ISSN 0458-7766. Volumen 25, Números 1 y 2 Enero - Diciembre 2010 Callao, Perú

Instituto Nacional de Salud (Perú) 2009. 1. TABLA DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS 2. ANÁLISIS DE ALIMENTOS 3. DIETAS/normas 4. PERÚ / Elaborado por María Reyes García; Iván Gómez-Sánchez Prieto; Cecilia Espinoza Barrientos; Fernando Bravo Rebatta y Lizette Ganoza Morón. – 8.^a ed. -- Lima: Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud, 64 p.: 29.

ITINTEC, 1986. "CONSERVAS DE PRODUCTOS DE LA PESCA EN ENVASES HERMÉTICOS. CONTROL DE ESTERILIDAD". Norma r 204-009 Lima-Perú.

Larsen, E.P., J. Heldbo, C.M. Jespersen and J. Nielsen (1992). DEVELOPMENT OF A STANDARD FOR QUALITY ASSESSMENT ON FISH FOR HUMAN CONSUMPTION. In: H.H. Huss, M. Jacobsen and J. Liston (eds.) *Quality Assurance in the Fish Industry*. Proceedings of an International Conference, Copenhagen, Denmark, August 1991. Elsevier, Amsterdam, 351-358

Ligia Antonia da Silva. RISK of CONTROL of analysis CRITIC (HACCP), the microbial safety and duration of AHUMADA blue catfish (catfish furcatus). Tesis Universidad Estatal de Louisiana y Colegio de Agricultura y Mecánica EE.UU, 2002

Miñano M., 1972- " ASPECTOS GENERALES DEL PESCADO AHUMADA". Doc. No. IB MIPE - Junio Lima-Perú

Miranda A. 2002. NUEVOS PRODUCTOS PARA CONSUMO HUMANO A PARTIR DE ANCHOVETA PERUANA.- seminario virtual Pesca y acuicultura. Instituto Tecnológico Pesquero del Perú.

MINSA 2008. Resolucion Ministerial N° 591-2008 /MINSA del 27-08-2008 NTS N° 071 – MINSA/DIGESA-V.01 Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e Inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.

Monzón acuña Erika. 1996 ESTUDIO DEL PROCESAMIENTO DE TOLLO AHUMADO EN CALIENTE. Tesis para optar el título de ingeniero Pesquero. UNALM- CENOIPES.

Möhler K., 1980. "EL AHUMADO". Primera Edición, Editorial ACRIBIA. Zaragoza-España.

Mohler K-, 1982. "EL CURADO". Primera edición, Editorial ACRIBIA. Zaragoza—España.

Múñante L., 1980. "ASPECTOS PRELIMINARES SOBRE AHUMADAS DE AGUAS CONTINENTALES DE LA SELVA SUR-ORIENTAL". Doc- NO. 73 MIPE-Abril. Lima-Perú-

Nickerson J. y Sinskey A., "MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS Y SUS PROCESOS DE ELABORACIÓN". Segunda edición; Editorial ACRIBIA. Zaragoza-España.

Norma Técnica Peruana. 1991. Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y de Normas Técnicas (ITINTEC. NTP. 041.001). PESCADO FRESCO. 2ª edición, pp 1-9

Norma técnica Peruana 2010. PESCADO AHUMADO NTP204.004 -2010-03-31 1ª Edición 10 paginas.



Ramírez S., 1978. "ESTUDIO TECNOLÓGICO DEL AHUMADO DE ALGUNAS ESPECIES MARINAS". Inf. No. 48 IMARPE Callao-Perú.

PRODAR. 1995. MANUAL DE PROCESOS AGROINDUSTRIALES. PROYECTO DE CAPACITACIÓN PARA EL FOMENTO DE LA AGROINDUSTRIA RURAL. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José – Costa Rica. Documento sin publicar. 120 p.

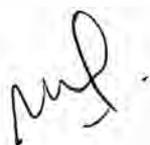
Panea B., Ripoll, G., Albertí, P., Chapullé, J.L., Pina, J.L. 2011. CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS TRANSFORMADOS Y PRECOCINADOS 1 Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón. Avenida de Montañana, 930 50059 Zaragoza

PRODUCE 2010. Documento "ANUARIO ESTADÍSTICO DEL SECTOR PRODUCCION – 2010 ". Oficina General de Tecnología de la Información y Estadística Julio - 2010

Rehbronn E. y Rutkowski F. 1985 AHUMADO DE PESCADOS. Editorial Acribia S.A. ; 5ta Edición - Zaragoza (España).

Rodríguez J., 1987. "SALADO". NUEVOS PRODUCTOS DERIVADOS DE LA PESCA. Curso dictado par ITP Callao-Perú.

Ruiter Adriaan 1999 EL PESCADO Y LOS PRODUCTOS DERIVADOS DE LA PESCA. COMPOSICIÓN, PROPIEDADES NUTRITIVAS Y ESTABILIDAD. Editorial acribia S.A Zaragoza (España).



Sánchez J. y Lam R., 1970. "ALGUNAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LAS PRINCIPALES ESPECIES PARA CONSUMO HUMANO Y SUS RENDIMIENTOS EN PRODUCTOS PESQUEROS EN EL PERÚ". Inf, No. 33 IMARPE Callao-Perú.

Serden Basak, Gulgun F. Sengor, Fatma Telli Karakoç. **THE DETECTION OF CARCINOGENIC PAH POTENTIAL USING THE TWO SMOKED FISH HPLC PROCEDURE**, Publicado por *Turquía Diario de Pesca y Ciencias Acuáticas* 10: 351-355 (2010);

Surco Almendras Juan y Alvarado Kirigin 2011. ESTUDIO ESTADÍSTICO DE PRUEBAS SENSORIALES DE HARINA COMPUESTA PARA PANIFICACIÓN. Rev. Bol. Quim vol. 28 N°2 La Paz.

Vives, I., Grimalt, J.O., Guitart, R. (2001). LOS HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS Y LA SALUD HUMANA. Apuntes de Ciencia y Tecnología, N° 3, (45).

Walker Kate. 1997 **MANUAL PRÁCTICO DEL AHUMADO DE LOS ALIMENTOS**. Editorial Acribia S.A. Zaragoza España.

Webb Richard y Fernández Vaca Graciela 2011. PERÚ EN NUMEROS 2011. Instituto Cuánto. Biblioteca nacional del Peru. www.cuanto.org

INTERNET

1.- [http://www. Euskonews. Com 10064z/bk/gaia6408es.html](http://www.Euskonews.Com/10064z/bk/gaia6408es.html) (01-12-2012) utilización de productos pesqueros poco comerciales para desarrollo de nuevos alimentos. EVALUACION SENSORIAL.



2.-<http://www.salud.gob.mx/unidades/colli/documentos/doc.sal7433.doc>.

(CRITERIOS PARA LA VERIFICACIÓN DE LA VENTA DE PRODUCTOS PESQUEROS).

3.-

<http://www.Fda.gov/food/scienceresearch/researchareas/safepracticesforfoodprocesses/ucm094579.htm> CONTROL DE RIESGOS DE INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS DURANTE EL PROCESAMIENTO DE PESCADO AHUMADO EN FRIO- PARAMETROS DE PROCESAMIENTO NECESARIO PARA CONTROLAR LOS PATÓGENOS EN EL PESCADO AHUMADO EN FRIO.)

4.- <http://www.proibides.org.uy/publica/dt/DT10.Pdf> serie:documentacion de trabajo-N° 10 : PESCADO AHUMADO ARTESANALMENTE. Ensayos tecnológicos. Instituto de investigaciones pesqueras. Facultad de veterinaria.

5.-<http://www.Eprints.undi.ac.id/499/1/the-effect-smoking-duration.pdf> (15-06-2012) THE EFFECT OF SMOKING DURATION ON THE QUALITY AND DHA COMPOSITION OF MILKFISH (chanos chanos F).

6.-<http://www.rikkit.nl/NR/rdonlyres/BDEEDD31-F58C-47EB-AOAA-23CB9956CE18/10722/R2004012.pdf>. 14/08/2012. (SEGURIDAD DE PESCADO AHUMADO).

7.http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/AE620s/Pprocesados/PES1.HTM

8. http://www.imarpe.pe/imarpe/index.php?id_detalle=0000000000000302

9.<http://WWW.Higiene.unex.es/weborges/OTC/Ahumado.PDF>



9 APÉNDICE.

TABLAS

Tablas empleados por los panelistas:

Tabla N° 2 Prueba de aceptabilidad "color"

Producto : "ahumado de anchoveta en caliente"

Fecha : Mes. Año: 2012

Escala (*)	Marque con X
Blanquecina	
Ligeramente dorada	
Dorada	
Muy dorada	
Demasiada dorada	

¿Compraría este producto? Si No

Frecuentemente (Cuantas veces al mes)

Rara vez (cuantas veces al mes)

Nunca

(* Escala Hedónica

Amerine, M.A. Pangborn, R. M. and Roessler, E. B. Principles of sensory of food. New York, 1965: tomado de Andrea C. Mackey. Evaluación sensorial de los alimentos, Ediciones CIEPE, san Felipe (Venezuela), junio 1984, P. 35.

"Px" Numero de Producción (con material combustible..)

Elaboración Propia.



Tabla N°3 Prueba de aceptabilidad "Olor"

Producto : "ahumado de anchoveta en caliente"

Fecha : Mes. Año: 2012

Escala (*)	Marque con X
Imperceptible	
Ligeramente perceptible	
Medianamente perceptible	
Perceptible desagradable.	
Perceptible agradable	
Muy perceptible	
Fuertemente perceptible	
Extremadamente perceptible	

¿Compraría este producto? Si No

Frecuentemente (Cuantas veces al mes)

Rara vez (cuantas veces al mes)

Nunca

(* Escala Hedónica

Amerine, M.A. Pangborn, R. M. and Roesler, E. B. Principles of sensory of food, New York, 1965; tomado de Andrea C. Mackey. Evaluación sensorial de los alimentos, Ediciones CIEPE, san Felipe (Venezuela), junio 1984, P. 35.

"Px" Numero de Producción (con material combustible.)

Elaboración Propia.



Tabla N° 4 Prueba de aceptabilidad "Textura"

Producto : "ahumado de anchoveta en caliente"

Fecha : Mes. Año: 2012

Escala (*)	Marque con X
Extremadamente suave	
Muy suave	
Moderadamente suave	
Ligeramente suave	
Ligeramente dura	
Moderadamente dura	
Dura	
Extremadamente dura	

¿Compraría este producto? Si No

Frecuentemente (Cuantas veces al mes)

Rara vez (cuantas veces al mes)

Nunca

 (*) Escala Hedónica

Amerine, M.A. Pangborn, R. M. and Roessler, E. B. Principles of sensory of food. New York, 1965: tomado de Andrea C. Mackey. Evaluación sensorial de los alimentos, Ediciones CIEPE, san Felipe (Venezuela), junio 1984, P. 35.

"Px" Numero de Producción (con material combustible..)

Elaboración Propia.

Tabla N°5 Prueba de aceptabilidad "Sabor"

Producto : "ahumado de anchoveta en caliente"

Fecha : Mes. Año: 2012

Escala (*)	Marque con X
Me gusta muchísimo	
Me gusta mucho	
Me gusta moderadamente	
Me gusta un poco	
Me es indiferente	
Me desagrada un poco	
Me desagrada moderadamente	
Me desagrada mucho	
Me desagrada muchísimo	

¿Compraría este producto? Si No

Frecuentemente (Cuántas veces al mes)

Rara vez (cuántas veces al mes)

Nunca

(*) Escala Hedónica

Amerine, M.A. Pangborn, R. M. and Roessler, E. B. Principles of sensory of food. New York, 1965: tomado de Andrea

C. Mackey. Evaluación sensorial de los alimentos, Ediciones CIEPE, san Felipe (Venezuela), junio 1984, P. 35.

"Px" Numero de Producción (con material combustible..)

Elaboración Propia.



Algunos resultados representativos.

Tabla N°6

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS
PRUEBA DE ACEPTABILIDAD A NIVEL DE CONSUMIDOR, MUESTRA SIMPLE**

PRODUCTO: "ahumado de anchoveta en caliente" "P1"

FECHA DE PRODUCCION: Mayo del 2012

INSTRUCCIONES PARA LOS ITEMS:

1,- PRUEBE LA MUESTRA.

2,- MARQUE CON UNA "X" COMO LE PARECE EL PRODUCTO

3,- RESPONDA A LA S

PREGUNTAS

COLOR	MUESTRA
BLANQUECINO	
LIGERAMENTE DORADA	
DORADA	
MUY DORADA	x
DEMASIADA DORADA	

TEXTURA	MUESTRA
EXTREMADAMENTE DURA	
DURA	
MODERADAMENTE DURA	
LIGERAMENTE DURA	x
LIGERAMENTE SUAVE	
MODERADAMENTE SUAVE	
MUY SUAVE	
EXTREMADAMENTE SUAVE	

OLOR	MUESTRA
IMPERCEPTIBLE	
LIGERAMENTE PERCEPTIBLE	
MEDIANAMENTE PERCEPTIBLE	
PERCEPTIBLE DESAGRADABLE	
PERCEPTIBLE AGRADABLE	
MUY PERCEPTIBLE	x
FUERTEMENTE PERCEPTIBLE	
EXTREMADAMENTE PERCEPTIBLE	

SABOR	MUESTRA
ME DESAGRADA MUCHISIMO	
ME DESAGRADA MUCHO	
ME DESAGRADA MODERADAMENTE	
ME DESAGRADA UN POCO	
ME ES INDIFERENTE	
ME GUSTA UN POCO	x
ME GUSTA MODERADAMENTE	
ME GUSTA MUCHO	
ME GUSTA MUCHISIMO	

¿AQUIRIA ESTE PRODUCTO?

SI (X)

NO

¿CON QUE FRECUENCIA?.

FRECUENTEMENTE

(# DE VECES CADA MES)

RARA VEZ (# DE VECES CADA

MES)

NUNCA

4

Tabla N°7

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
 FCULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS
 PRUEBA DE ACEPTABILIDAD A NIVEL DE CONSUMIDOR, MUESTRA SIMPLE**

PRODUCTO: "ahumado de anchoveta en caliente" "P2"

FECHA DE PRODUCCION: Junio del 2012

INSTRUCCIONES PARA LOS ITEMS:

- 1,- PRUEBE LA MUESTRA.
- 2,- MARQUE CON UNA "X" COMO LE PARECE EL PRODUCTO
- 3,- RESPONDA A LA S PREGUNTAS

COLOR	MUESTRA	TEXTURA	MUESTRA
BLANQUECINO		EXTREMADAMENTE DURA	
LIGERAMENTE DORADA		DURA	
DORADA	x	MODERADAMENTE DURA	x
MUY DORADA		LIGERAMENTE DURA	
DEMASIADA DORADA		LIGERAMENTE SUAVE	
		MODERADAMENTE SUAVE	
		MUY SUAVE	
		EXTREMADAMENTE SUAVE	

OLOR	MUESTRA	SABOR	MUESTRA
IMPERCEPTIBLE		ME DESAGRADA MUCHISIMO	
LIGERAMENTE PERCEPTIBLE		ME DESAGRADA MUCHO	
		ME DESAGRADA MODERADAMENTE	
MEDIANAMENTE PERCEPTIBLE		ME DESAGRADA UN POCO	
PERCEPTIBLE DESAGRADABLE		ME ES INDIFERENTE	
PERCEPTIBLE AGRADABLE		ME GUSTA UN POCO	
MUY PERCEPTIBLE	x	ME GUSTA MODERADAMENTE	
FUERTEMENTE PERCEPTIBLE			
EXTREMADAMENTE PERCEPTIBLE		ME GUSTA MUCHO	x
		ME GUSTA MUCHISIMO	

¿AQUIRIA ESTE PRODUCTO? SI (X) NO

¿CON QUE FRECUENCIA?
 FRECUENTEMENTE
 (# DE VECES CADA MES)
 RARA VEZ (# DE VECES CADA MES)
 NUNCA

Tabla N° 8

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
 FCULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS
 PRUEBA DE ACEPTABILIDAD A NIVEL DE CONSUMIDOR, MUESTRA SIMPLE**

PRODUCTO: "ahumado de anchoveta en caliente" "P3"

FECHA DE PRODUCCION: Julio del 2012

INSTRUCCIONES PARA LOS ITEMS:

- 1,- PRUEBE LA MUESTRA.
- 2,- MARQUE CON UNA "X" COMO LE PARECE EL PRODUCTO
- 3,- RESPONDA A LA S PREGUNTAS

COLOR	MUESTRA
BLANQUECINO	
LIGERAMENTE DORADA	
DORADA	x
MUY DORADA	
DEMASIADA DORADA	

TEXTURA	MUESTRA
EXTREMADAMENTE DURA	
DURA	
MODERADAMENTE DURA	x
LIGERAMENTE DURA	
LIGERAMENTE SUAVE	
MODERADAMENTE SUAVE	
MUY SUAVE	
EXTREMADAMENTE SUAVE	

OLOR	MUESTRA
IMPERCEPTIBLE	
LIGERAMENTE PERCEPTIBLE	
MEDIANAMENTE PERCEPTIBLE	
PERCEPTIBLE DESAGRADABLE	
PERCEPTIBLE AGRADABLE	x
MUY PERCEPTIBLE	
FUERTEMENTE PERCEPTIBLE	
EXTREMADAMENTE PERCEPTIBLE	

SABOR	MUESTRA
ME DESAGRADA MUCHISIMO	
ME DESAGRADA MUCHO	
ME DESAGRADA MODERADAMENTE	
ME DESAGRADA UN POCO	
ME ES INDIFERENTE	
ME GUSTA UN POCO	
ME GUSTA MODERADAMENTE	x
ME GUSTA MUCHO	
ME GUSTA MUCHISIMO	

¿AQUIRIA ESTE PRODUCTO? SI (X) NO

¿CON QUE FRECUENCIA?
 FRECUENTEMENTE
 (# DE VECES CADA MES)
 RARA VEZ (# DE VECES CADA MES)
 NUNCA

Tabla N° 9

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
 FCULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS
 PRUEBA DE ACEPTABILIDAD A NIVEL DE CONSUMIDOR, MUESTRA SIMPLE**

PRODUCTO: "ahumado de anchoveta en caliente" "P4"

FECHA DE PRODUCCION: Agosto del 2012

INSTRUCCIONES PARA LOS ITEMS:

- 1,- PRUEBE LA MUESTRA.
- 2,- MARQUE CON UNA "X" COMO LE PARECE EL PRODUCTO
- 3,- RESPONDA A LA S PREGUNTAS

COLOR	MUESTRA
BLANQUECINO	
LIGERAMENTE DORADA	
DORADA	x
MUY DORADA	
DEMASIADA DORADA	

TEXTURA	MUESTRA
EXTREMADAMENTE DURA	
DURA	
MODERADAMENTE DURA	
LIGERAMENTE DURA	x
LIGERAMENTE SUAVE	
MODERADAMENTE SUAVE	
MUY SUAVE	
EXTREMADAMENTE SUAVE	

OLOR	MUESTRA
IMPERCEPTIBLE	
LIGERAMENTE PERCEPTIBLE	
MEDIANAMENTE PERCEPTIBLE	
PERCEPTIBLE DESAGRADABLE	
PERCEPTIBLE AGRADABLE	x
MUY PERCEPTIBLE	
FUERTEMENTE PERCEPTIBLE	
EXTREMADAMENTE PERCEPTIBLE	

SABOR	MUESTRA
ME DESAGRADA MUCHISIMO	
ME DESAGRADA MUCHO	
ME DESAGRADA MODERADAMENTE	
ME DESAGRADA UN POCO	
ME ES INDIFERENTE	
ME GUSTA UN POCO	
ME GUSTA MODERADAMENTE	x
ME GUSTA MUCHO	
ME GUSTA MUCHISIMO	

¿AQUIRIA ESTE PRODUCTO? SI (X) NO

¿CON QUE FRECUENCIA?
 FRECUENTEMENTE
 (# DE VECES CADA MES)
 RARA VEZ (# DE VECES CADA MES)
 NUNCA




Tabla N° 10

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
 FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS
 PRUEBA DE ACEPTABILIDAD A NIVEL DE CONSUMIDOR, MUESTRA SIMPLE**

PRODUCTO: "ahumado de anchoveta en caliente" "P5"

FECHA DE PRODUCCION: Setiembre del 2012

INSTRUCCIONES PARA LOS ITEMS:

- 1.- PRUEBE LA MUESTRA.
- 2.- MARQUE CON UNA "X" COMO LE PARECE EL PRODUCTO
- 3.- RESPONDA A LAS PREGUNTAS

COLOR	MUESTRA
BLANQUECINO	
LIGERAMENTE DORADA	
DORADA	x
MUY DORADA	
DEMASIADA DORADA	

TEXTURA	MUESTRA
EXTREMADAMENTE DURA	
DURA	
MODERADAMENTE DURA	
LIGERAMENTE DURA	x
LIGERAMENTE SUAVE	
MODERADAMENTE SUAVE	
MUY SUAVE	
EXTREMADAMENTE SUAVE	

OLOR	MUESTRA
IMPERCEPTIBLE	
LIGERAMENTE PERCEPTIBLE	
MEDIANAMENTE PERCEPTIBLE	
PERCEPTIBLE DESAGRADABLE	
PERCEPTIBLE AGRADABLE	
MUY PERCEPTIBLE	
FUERTEMENTE PERCEPTIBLE	
EXTREMADAMENTE PERCEPTIBLE	

SABOR	MUESTRA
ME DESAGRADA MUCHISIMO	
ME DESAGRADA MUCHO	
ME DESAGRADA MODERADAMENTE	
ME DESAGRADA UN POCO	
ME ES INDIFERENTE	
ME GUSTA UN POCO	
ME GUSTA MODERADAMENTE	
ME GUSTA MUCHO	x
ME GUSTA MUCHISIMO	

¿AQUIRIA ESTE PRODUCTO? SI (X) NO

¿CON QUE FRECUENCIA?
 FRECUENTEMENTE (# DE VECES CADA MES)
 RARA VEZ (# DE VECES CADA MES)
 NUNCA

Tabla N° 11 Apéndice N° 42

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
 FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS
 PRUEBA DE ACEPTABILIDAD A NIVEL DE CONSUMIDOR, MUESTRA SIMPLE**

PRODUCTO: "ahumado de anchoveta en caliente" P6"

FECHA DE PRODUCCION: Octubre del 2012

INSTRUCCIONES PARA LOS ITEMS:

- 1,- PRUEBE LA MUESTRA.
- 2,- MARQUE CON UNA "X" COMO LE PARECE EL PRODUCTO
- 3,- RESPONDA A LA S PREGUNTAS

COLOR	MUESTRA
BLANQUECINO	
LIGERAMENTE DORADA	
DORADA	x
MUY DORADA	
DEMASIADA DORADA	

TEXTURA	MUESTRA
EXTREMADAMENTE DURA	
DURA	
MODERADAMENTE DURA	
LIGERAMENTE DURA	x
LIGERAMENTE SUAVE	
MODERADAMENTE SUAVE	
MUY SUAVE	
EXTREMADAMENTE SUAVE	

OLOR	MUESTRA
IMPERCEPTIBLE	
LIGERAMENTE PERCEPTIBLE	
MEDIANAMENTE PERCEPTIBLE	
PERCEPTIBLE DESAGRADABLE	
PERCEPTIBLE AGRADABLE	x
MUY PERCEPTIBLE	
FUERTEMENTE PERCEPTIBLE	
EXTREMADAMENTE PERCEPTIBLE	

SABOR	MUESTRA
ME DESAGRADA MUCHISIMO	
ME DESAGRADA MUCHO	
ME DESAGRADA MODERADAMENTE	
ME DESAGRADA UN POCO	
ME ES INDIFERENTE	
ME GUSTA UN POCO	
ME GUSTA MODERADAMENTE	
ME GUSTA MUCHO	x
ME GUSTA MUCHISIMO	

¿AQUIRIA ESTE PRODUCTO? SI (X) NO

¿CON QUE FRECUENCIA?
 FRECUENTEMENTE
 (# DE VECES CADA MES)
 RARA VEZ (# DE VECES CADA MES)
 NUNCA

4

Elaboracion W.A.R




Figuras del procesamiento.

Figura N°7



Figura N°8

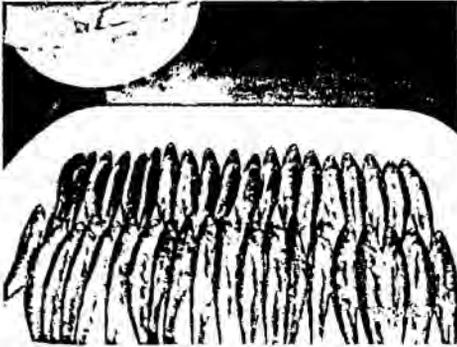


Figura N°9



Figura N°10



Figura N°11



Figura-N°12



Handwritten signature or initials.

Handwritten signature or initials.

Figura N°13



Figura N°14

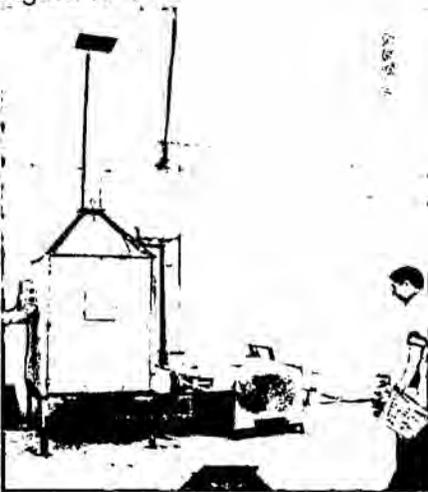


Figura N°15



ml

[Signature]

Figura N°16



Figura N°17

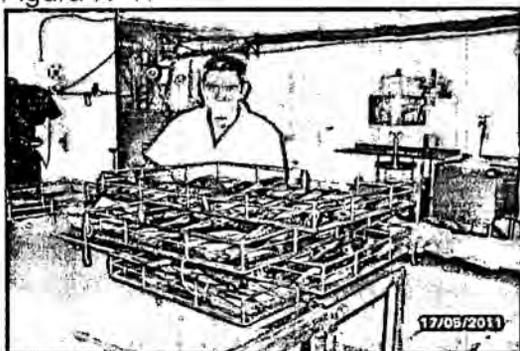
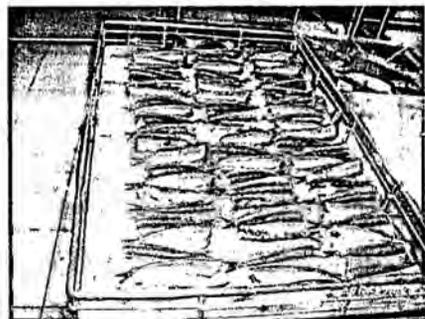


Figura N°18



Figura N°19



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Figura N°20

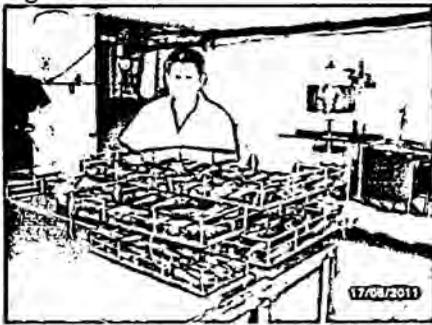


Figura N°21

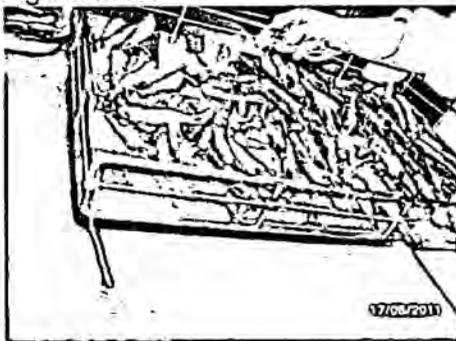
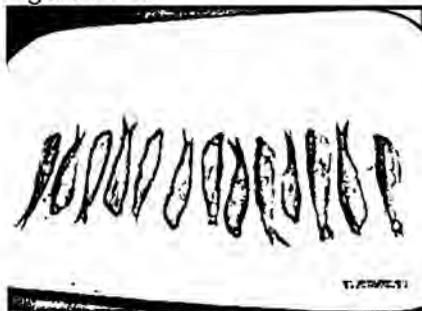


Figura N°22



Handwritten signature

Handwritten signature

Figura N°24



Figura N°25



mf

05

CUADROS

Cuadro N°11.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

INFORME DE ANALISIS MICROBIOLÓGICOS

MUESTRA : Ahumado en caliente de anchoveta (*Engraulis ringens*),
 eviscerado, sin cabeza y cola
PRESENTACION : Bolsa de polietileno sellado de 200 g.
FECHA INICIO : 14. 01. 2013
FECHA TERMINO : 19. 01. 2013

AGENTE MICROBIANO	RESULTADOS
<i>Aerobios mesófilos</i>	50 x 10 ² ufc/g.
<i>Enterobacterias</i>	20 ufc/g.
<i>Staphylococcus aureus</i>	< 100 ufc/g.
<i>Salmonella sp.</i>	Ausencia/25g.

Métodos desarrollados: ICMSF

PARAMETROS ESTABLECIDOS POR:
RESOLUCION MINISTERIAL N° 591-2008/MINSA DEL 27.08.2008

NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

XI.5 Productos hidrobiológicos ahumados en caliente

Agente microbiano	Categoría	Clases	n'	c	Límite por g	
					m	M
<i>Aerobios mesófilos</i>	3	3	5	1	10 ²	10 ⁵
<i>Enterobacteriaceas</i>	2	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	3	5	1	10	10 ²
Anaerobios sulfuro reductores (*)	5	3	5	2	10 ¹	10 ⁴
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	

(*) Solo para productos empacados al vacío

ARTURO GARCÍA MERINO
 BIÓLOGO MICROBIÓLOGO
 C.B.P. N° 1707

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

Cuadro N° 12 Recepción de la Materia Prima

Items	N° de Especies									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1,- longitud total (cm)	15,2	15	15,1	14,5	14,4	16,0	15,5	15,7	16,4	15,2
2,- Longitud estandar	13,5	13,5	12,5	12,5	12,4	12,7	14,0	13,7	14,4	13,2
3,- Longitud de altura	2,7	2,7	2,5	2,8	2,5	2,7	2,5	2,7	2,5	2,5
4,- longitud de espesor	0,8	0,8	1,5	1,5	1,5	1,8	1,5	1,8	1,5	1,8
5,-Peso (gr)	27,5	27	25,5	25,5	26	28	30,5	28,5	30,5	25,5

Cuadro N° 13: Recepción de la Materia Prima

Items	N° de Especies									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1,- longitud total (cm)	15.7	15	15.3	13.5	13.8	15.8	15.4	14.5	15.5	15
2,- Longitud estandar	12.8	13.7	12.3	12.6	12.5	12.7	13.5	13.6	14.3	13
3,- Longitud de altura	2.5	2.6	2.6	2.6	2.5	2.5	2.4	2.8	2.4	2.5
4,- longitud de espesor	0.85	0.8	0.85	1.7	1.4	1.8	1.6	1.7	1.4	1.8
5,-Peso (gr)	26.5	26.5	24.8	25.5	26.3	26.5	28.7	27.5	28.7	26.3

mf

[Handwritten signature]

10 ANEXOS.

Cuadro N° 14: Composición química del pescado ahumado.

Especies	Composición promedio del músculo en porcentaje				
	Agua	Proteínas	Grasa	Cenizas	Cloruro de sodio
Machete	59.4	28.3	9.5	2.6	2.6-2.3
Jurel	61.1	28.2	7.8	2.7	2.5-3.1
Lisa	65.9	26.6	4.3	2.6	2.5-3.0
Sardina	54.4	29.1	13.2	2.9	2.7-3.0
Anchoveta	61.5	26.9	8.4	2.8	2.0-2.5

Fuente: IMARPE 1978-Informe N° 48

CUADRO N°15: COMPOSICION QUIMICA PROXIMAL DE LA MATERIA PRIMA.

COMPONENTE	PROMEDIO (%)
Humedad	70.8
Grasa	8.2
Proteína	19.1
Sales Minerales	1.2
Energía (Kcal/100gr.)	185

Fuente: Compendio Biológico Tecnológico de las principales Especies Hidrobiológicas Comerciales del Perú 1996. IMARPE - ITP.

Cuadro 16

13.3 DESEMPEÑO DE PRINCIPALES PRODUCTOS MARINOS, SEGUN ESPECIE, 2001 - 2011
(Miles)

Especie	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
TOTAL	7 955 960	8 542 735	6 061 180	9 853 177	9 856 661	6 985 850	7 179 470	7 363 907	6 271 219	4 321 000	1 113 157
Pescados	7 823 082	8 511 913	5 827 010	9 218 673	9 095 034	6 482 077	6 635 151	6 743 519	6 177 115	3 733 311	1 021 167
Anchoa	6 356 112	6 102 719	5 327 187	6 866 292	6 655 263	5 013 307	6 159 897	6 257 961	5 935 165	5 450 699	1 611 036
Ahuin	4 175	5 467	9 567	3 478	17 060	11 459	3 080	3 800	1 510	15 411	4 738
Ayanque	4 107	3 147	4 842	2 483	2 944	1 000	1 885	1 900	2 322
Sardines	...	1 319	495	918	3 353	396	131
Bonito	1 287	865	2 191	1 480	3 093	13 363	9 708	42 871	50 648	13 141	8 561
Caballa	176 202	32 685	94 384	62 253	51 895	102 322	62 287	92 989	10 605	20 467	20 620
Cábriza	3 295	5 606	5 385	3 532	3 026	2 141	2 451	3 429	4 699	2 142	...
Cabrilla	2 001	1 512	1 820	1 270	857	712	1 318	1 499	2 481	1 020	...
Coco	4 167	1 846	1 391	2 395	351	800	1 753	1 234	1 091	2 155	...
Cajinova	3 192	2 192	1 472	2 361	867	261	630	764	453	314	...
Corvina	376	2	7	1 009	774	1 767	2 380	329	457	368	...
Chita	307	...	32	273	274	212	214	112	...	86	...
Jurel	723 733	154 219	217 734	187 369	80 563	277 568	254 426	169 537	74 694	17 339	135 203
Lenguado	313	236	466	413	243	302	204	153	234	268	...
Liza	24 189	19 472	19 137	12 121	6 973	2 233	10 349	16 185	16 395	10 779	5 649
Loma	3 295	5 342	6 144	4 736	6 001	4 200	6 330	9 399	9 204	9 943	...
Machete	9 085	8 919	8 018	3 517	9 836	3 483	4 984	7 037	10 008	4 878	...

Fuente: Webb Richard y Fernández Vaca Graciela 2011. PERÚ EN NUMEROS 2011

Cuadro 17

PERÚ: DESEMPEÑO TOTAL DE RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS SEGUN UTILIZACIÓN, 2001 - 10
(Miles de TM)

Tipo de Utilización	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Total	7 954,5	8 774,5	6 297,5	9 613,5	9 460,1	7 027,7	7 230,7	7 423,3	5 935,0	4 182,8
1. Consumo Humano Directo	738,5	617,7	750,4	802,9	721,4	1 187,7	1 184,7	1 264,8	1 104,3	957,4
1.1 Enlatado	174,5	80,2	181,1	82,9	99,4	230,4	182,3	200,4	182,4	126,9
1.2 Congelado ¹⁾	199,3	184,8	184,3	507,7	312,4	461,5	531,6	846,1	529,1	477,7
1.3 Tarro ²⁾	64,4	46,5	45,1	30,0	16	41,7	21,4	14,0	38,5	37,7
1.4 Fresco ²⁾	357,8	304,4	340,4	387,3	311,7	374,6	381,2	344,4	372,9	417,9
2. Consumo Humano Indirecto	1 208,0	8 156,8	5 547,0	8 610,6	8 638,7	5 495,5	6 046,0	6 116,5	5 830,6	3 130,4
2.1 Anclavada	5 344,6	4 050,9	5 232,9	8 291,1	8 628,4	5 401,8	6 034,7	6 133,4	5 829,7	3 131,4
2.2 Otro Biotico	260,4	73,9	11,1	12,5	9,3	9,0	3	7,1	2,2	1

1) Incluye lo procedente del ámbito continental.
2) Cifras preliminares respecto a rendimiento proveniente de las Unidades de Producción (UCP) de las Empresas Pesqueras, Dirección Regional de Producción (DIREPRO).

Fuente: PRODUCE documento "ANUARIO ESTADÍSTICO DEL SECTOR PRODUCCION - 2010". Oficina General de Tecnología de la Información y Estadística
Julio - 2010

Cuadro 18

PERÚ: DESEMBARQUE DE RECURSOS MARÍTIMOS SEGÚN ESPECIE, 2001 - 10
(TM)

Especie	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Total General (I+II+III)	7 955 360	5 741 396	6 060 983	5 574 259	9 333 306	6 983 433	7 175 659	7 362 907	5 874 412	4 221 894
I. Pesca: (A+E+C+D)	7 823 088	5 540 594	5 827 433	5 237 754	8 951 095	6 482 951	6 555 123	6 745 514	5 177 365	3 735 311
A - Pelágicas	7 492 652	5 344 573	5 725 833	5 105 34	8 846 310	6 373 051	6 328 150	6 618 313	5 213 579	3 588 421
Archoleta	6 358 217	5 104 729	5 347 187	5 826 494	8 635 461	5 995 332	6 159 892	6 357 981	5 355 169	3 490 403
Aún	4 175	5 967	9 532	4 524	12 850	11 429	4 062	3 643	2 532	12 512
Bonito	1 287	855	2 191	1 484	3 053	15 355	5 706	42 071	30 644	15 144
Cabello	176 202	32 698	94 354	82 253	52 495	182 352	63 387	92 989	110 601	20 687
Azul	723 733	154 219	117 733	187 367	40 463	277 568	254 419	169 537	74 294	17 555
Pirca	28 025	29 787	35 651	31 454	57 076	55 755	35 313	43 475	57 151	55 355
Sudaca	137 098	6 022	5 914	4 262	308	-	7	5	4	26 752
Sardina	60 298	6 855	8 723	1 541	838	53	58	5	24	17
Tourón	3 618	3 493	4 458	3 730	3 154	5 231	2 353	1 605	2 762	4 002

Fuente: PRODUCE documento "ANUARIO ESTADÍSTICO DEL SECTOR PRODUCCION - 2010". Oficina General de Tecnología de la Información y Estadística Julio - 2010

Cuadro 19

PERÚ: PRODUCCION DE RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS SEGÚN GIRO INDUSTRIAL, 2001 - 10
(Miles de TMB)

Giro Industrial	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Total	2 429,9	2 171,0	1 644,7	2 334,2	1 444,3	1 973,0	1 062,1	2 145,9	1 916,0	1 278,9
1. Consumo Humano Directo	31,6	140,8	214,1	213,0	223,2	356,3	372,2	438,2	381,9	317,4
1.1. Pescado	81,6	332	316	45,4	55,3	17,4	84,1	106,2	82,2	77,8
1.2. Conchas V	53,6	92,0	99,6	14,1	145,8	23,4	283,9	315,3	258,8	473,6
1.3. Caracoles V	26,4	215	227	23,5	23,1	21,0	19,1	10,7	17,1	16,1
2. Consumo Humano Indirecto	1 938,3	2 030,2	1 430,6	2 321,2	1 221,1	1 622,2	1 708,9	1 707,7	1 636,1	961,5
Alimentación	1 251,2	1 399,3	1 118,9	1 671,4	1 059,7	1 349,2	1 392,1	1 312,7	1 328,1	887,4
Aguas Caudales	687,1	630,9	311,7	649,8	161,4	273,0	316,8	395,0	307,9	174,1

1 Incluye datos de procesamiento
Fuente: Encuesta Producción, Dirección Regional de Producción (DIREPRO)

Fuente: PRODUCE documento "ANUARIO ESTADÍSTICO DEL SECTOR PRODUCCION - 2010". Oficina General de Tecnología de la Información y Estadística Julio - 2010

Cuadro 20

PERÚ: PRODUCCIÓN DE CURADO DE PESCADOS Y MARISCOS MARÍTIMOS SEGÚN ESPECIE, 2001 - 10
(TMB)

Especie	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Total	20 038	14 649	15 596	15 023	13 692	15 219	12 103	13 017	10 169	10 719
Pescados	17 638	10 877	11 126	11 194	11 696	13 587	8 747	8 169	8 603	8 070
Ayacucho	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bonito	144	66	60	29	51	190	54	266	238	192
Cabala	7 344	2 456	4 251	3 349	3 271	4 075	1 524	1 352	1 491	1 229
CabrEa	6	6	7	7	6	7	17	8	5	7
Coco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jurel	2 419	691	1 162	1 302	705	1 474	1 271	745	637	425
Lisa	1 745	2 207	642	382	432	459	407	666	505	411
Giliberra	14	23	22	11	14	-	11	9	1	1
Merluza	428	28	22	21	23	23	22	56	30	38
Paya	265	1 590	712	65	67	130	155	226	285	217
Tollo	281	-	130	67	75	94	95	129	33	67
Otros Pescados	4 492	3 412	4 107	5 631	7 025	7 136	5 106	4 705	5 262	5 452
Mariscos	100	555	395	131	110	36	26	17	1	12
Otros Mariscos	100	555	395	131	110	36	26	17	1	12
Vegetales	2 500	3 216	4 074	3 698	1 886	1 596	2 330	4 831	1 565	2 637

Nota: - Incluye producción industrial y artesanal.
Fuente: Encuestas Pesqueras, Demuestros, Estadística de Pesca (DEPEP)

Fuente: PRODUCE documento "ANUARIO ESTADÍSTICO DEL SECTOR PRODUCCION - 2010". Oficina General de Tecnología de la Información y Estadística
Julio - 2010

Tabla N° 12: productos Microbiológicos ahumados en caliente

NTE N° 077 - MINS/DIGESA-V.01
 NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
 PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

XI.4 Moluscos y crustáceos precocidos y cocidos (refrigerados o congelados).						
Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C) (*)	2	3	5	2	10 ⁴	10 ⁵
<i>Escherichia coli</i>	6	2	5	0	1	10 ⁴
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	3 x 10 ²	10 ³
<i>Salmonella</i> sp.	10	2	5	0	Ausencia /25 g	
(*) Productos desmenuzados excepto carne de cangrejo m = 5 x 10 ⁴ ; M = 5 x 10 ⁵ ; carne de cangrejo m = 10 ⁴ ; M = 10 ⁵ .						
XI.5 Productos hidrobiológicos ahumados en caliente.						
Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	2	10 ⁴	10 ⁵
<i>Enterobacteriaceas</i>	2	3	5	2	10 ⁴	10 ⁵
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	3	5	1	10	10 ²
Anaerobios sulfuro reductores (*)	5	3	5	2	10 ³	10 ⁴
<i>Salmonella</i> sp.	10	2	5	0	Ausencia /25 g	
(*) Solo para productos empacados al vacío.						
XI.6 Productos hidrobiológicos secos, seco-salados y salado.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	1	3	5	3	10 ⁴	10 ⁵
<i>Salmonella</i> sp.	10	2	5	0	Ausencia /25 g	
<i>Enterobacteriaceas</i>	5	3	5	2	10 ⁴	10 ⁵
Anaerobios sulfuro reductores	5	3	5	2	10 ⁴	10 ⁵
XI.7 Productos hidrobiológicos empacizados crudos congelados.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	1	3	5	3	5 x 10 ²	10 ³
<i>Escherichia coli</i>	4	3	5	3	10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10 ²	10 ³
XI.8 Productos hidrobiológicos empacizados precocidos y cocidos congelados.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 ⁴	10 ⁵
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 ²	10 ³
XI.9 Productos hidrobiológicos deshidratados (concentrados, proteicos y otros de consumo humano).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ²	10 ³
Levaduras	2	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Enterobacteriaceas</i>	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Salmonella</i> sp.	10	2	5	0	Ausencia /25 g	
XII. HUEVOS Y OVOPRODUCTOS.						
XII.1 Huevos con cáscara.						

Fuente: MINSA 2008.



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Tabla N° 13: Índice de calidad mediante deméritos desarrollada por Larsen y otros, 1992. Nos presenta el siguiente cuadro:

Parámetro de la calidad	Característica	Puntuación (hielo/agua de mar)
Apariencia general	Piel	0 Brillante, resplandeciente
		1 Brillante
		2 Opaca
	Manchas de sangre (enrojecimiento) en opérculos	0 Ninguna
		1 Pequeños, 10-30%
		2 Grandes, 30-50%
		3 Muy grandes, 50-100%
	Dureza	0 Duro, en <i>rigor mortis</i>
		1 Elástico
		2 Firme
		3 Suave
	Vientre	0 Firme
		1 Suave
		2 Estallido de vientre
	Olor	0 Fresco, algas marinas/metálico
1 Neutral		
2 A humedad/Mohoso/ácido		
3 Carne pasada/rancia		
Ojos	Claridad	0 Claros
		1 Opacos
	Forma	0 Normal
1 Planos		
2 Hundidos		
Branquias	Color	0 Rojo característico
		1 Pálidas, descoloridas
	Olor	0 Fresco, algas marinas/metálico
		1 Neutral
		2 Dulce/ligeramente rancio
3 Hedor agrio/pasado, rancio		
Suma de la puntuación		(Mínimo 0 y máximo 20)

Fuente: Larsen, y otros (1992).

Tabla N° 14 Tabla peruana de composición de los alimentos para el pescado anchoveta nos indica:

Características	magnitudes
Energía	Kcal) 156 (Jk):351
Agua	70.8 (g)
Proteína	19.1 (g)
Grasa total	8.2 (g)
Carbohidratos totales	(CHODF) 0.0
Fibra cruda	00
Carbohidratos disponibles	(CHOAVL) 0.0
Cenizas (g)	1.2

Fuente: Instituto Nacional de Salud (Perú) 2009

TABLA15 DE PROCESAMIENTO DEL AHUMADO

ESPECIE	LONGITUD (cm)	TEMPERATURA (°c)	TIEMPO (Hrs)
Presecado			
Sardina	24-30	20-75	1:00- 1:15
anchoveta	16-18	18-70	1:15 - 1:30
cocido			
Sardina	24-30	80 -105	1:45 - 2:00
anchoveta	16-18	75 - 100	0:40 - 0:55
ahumado			
Sardina	24-30	70-75	00:20- 00:30
anchoveta	16-18	70-80	00:15 - 00:20

Fuente: Alejandro Ramírez Saldaña