



ARTÍCULO CIENTÍFICO

DETERMINACION DE PARÁMETROS TÉCNICOS PARA ELABORAR
BISTEC A PARTIR DE *Astronotus ocellatus* (ACARAHUASÚ) PARA
CONSUMO HUMANO

AUTORES:

ING. DANIELA LEONORA REATEGUI SIBINA

ING. MARÍA ISABEL MAURY LAURA

ING. SALVADOR ANTONIO MARIO URRO ALLEGRETTI

ING. FÉLIX HUMBERTO CABRERA SÁNCHEZ

ING. GIORGIO SERGIO URRO RODRÍGUEZ

ING. WILDER PRADO MENDOZA

ING. CARLOS ALBERTO GARCÍA CORTEGANO

IQUITOS

IQUITOS- PERÚ

2009



TITULO

DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS TÉCNICOS PARA ELABORAR BISTEC DE *Astronotus ocellatus* (ACARAHUASÚ) PARA CONSUMO HUMANO

AUTORES

Daniela L. Reategui Sibina; María Isabel Maury Laura; Salvador A. M. Urro Allegretti; Giorgio S. Urro Rodríguez; Félix H. Cabrera Sánchez, Wilder Prado Mendoza; Carlos García Cortegano.

RESUMEN

El trabajo de investigación tuvo por objetivos determinar parámetros técnicos de elaboración de bistec para consumo humano, evaluar la temperatura óptima de congelación, el tiempo de texturización y la longitud de las fibras del Bistec, determinar el contenido proteico, el sabor, olor y textura del bistec. Se desarrolló, en los laboratorios de análisis físicoquímico, control de calidad de alimentos, análisis microbiológico, evaluación sensorial de alimentos y planta piloto de embutidos de la Facultad de Industrias Alimentarias. Los tratamientos para determinar los parámetros técnicos se realizaron mediante un diseño factorial; la formulación del bistec se determinó cambiando las variables, evaluando 54 tratamientos, la elaboración del bistec; se realizó mediante los siguientes procesos: mezcla de la materia prima (carne desmenuzada de acarahuasú) y pasta de pescado bujurqui, crema, clara de huevo y jengibre, elaboración de la emulsión, moldeado, texturizado, congelado, empacado, almacenado; la evaluación sensorial del bistec se realizó por el método scoring, evaluando el sabor, olor y textura; así como los análisis químicos realizados fueron: determinación de humedad (AOAC), proteínas (AOAC), grasa (AOAC) y cenizas (AOAC), obteniendo los siguientes resultados: proteínas 18%, grasa 7%, cenizas 1.6%, humedad 70%, carbohidratos 3.4%, tiempo de texturización 28 horas, temperatura de texturización -20°C, longitud de las fibras 6 cm.

PALABRAS CLAVES: bistec de acarahuasú



TECHNICAL PARAMETER TO PREPARE STEAK *Astronotus ocellatus*
(ACARAHUASÚ) FOR HUMAN CONSUMPTION.

Daniela L. Reategui Sibina, Maria Isabel Maury Laura; Salvador A. M. Urrô Allegretti, Giorgio S. Urrô Rodriguez, Felix H. Sanchez Cabrera, Wilder Prado Mendoza, Carlos Garcia Cortegano.

ABSTRACT

The research aimed to determine technical parameters of steak preparation for human consumption, to evaluate the optimal temperature of freezing, time texturing and fiber length of the steak, determine the protein content, taste, smell and texture steak. Was developed in the laboratories of physical-chemical analysis, quality control of food microbiological analysis, sensory evaluation of food and sausages pilot plant at the Faculty of Food Industry. Treatments to determine the technical parameters were performed using a factorial design, the development of the steak was determined by changing the variables, evaluated 54 treatments, the development of the steak, was performed using the following processes: mixture of raw materials (shredded meat of acarahuasú) and bujurqui fish paste, cream, egg and ginger, making the emulsion, molded, textured, frozen, packaged, stored, the sensory evaluation of steaks was made by the scoring method by evaluating the taste, smell and texture; and chemical analysis were: moisture determination (AOAC), protein (AOAC), fat (AOAC), ash (AOAC), the following results: protein 18%, fat 7%, ash 1.6%, moisture 70%, 3.4% carbohydrate, 28 hours time texturing, texturing temperature of -20 °C, fiber length 6 cm.

Keyw ords: steak acarahuazu



INTRODUCCIÓN

La región Loreto posee recursos hidrobiológicos en variedades y cantidades considerables, los que no son aprovechados totalmente por motivos relacionados principalmente por hábitos de consumo, es por esto que se hace necesario buscar formas de utilización de estos recursos hidrobiológicos, en productos altamente proteicos que satisfagan las exigencias de hábitos de consumo y de precios tales que permitan su adquisición por la mayoría de la población.

El principal compuesto en la dieta del ser humano lo constituye las proteínas, y la no disponibilidad de fuentes para la obtención de las mismas es un problema a nivel mundial.

Las proteínas constituyen los componentes químicos alimenticios más complejos y a su vez su composición real varía con el origen, el cual puede ser animal o vegetal.

El porcentaje de proteínas en el pescado, se encuentra dentro de 17 – 21%, mientras que el de las carnes está entre 14 – 15%.

El patrón de aminoácidos del pescado es similar a la carne, siendo particularmente alto en contenido de lisina, en consecuencia el pescado como fuente de proteína debe ser utilizado para aumentar la calidad de las dietas.

Este estudio presenta una forma de utilizar la carne procedente de una especie hidrobiológicos, como es el *Astronotus ocellatus* (ACARAHUASU), cuyo contenido proteico es 17.6 gr. por cada 100 gr. de carne comestible, bajo en grasa, rico en calcio 653 mg. y fósforo 228 mg.

El Bistec elaborado con carne de pescado desmenuzado, lavado con agua y congelado cuya característica principal es su textura elástica; su elaboración



consiste en la utilización de las proteínas musculares, mezclada con pasta de pescado, elaborada a partir de *Cichlosoma bimaculatum* (BUJURQUI), crema elaborada con leche, grasa y agua; clara de huevo congelado y jengibre congelado, tuvo un contenido de proteína de 18%, grasa 7%, carbohidratos 3.38, sustancias minerales 1.62%, humedad 70% y digestibilidad 99%.

En el Instituto Tecnológico Pesquero del Perú (ITP) se realizarán trabajos, sobre elaboración de hamburguesa de sardina y elaboración de pasta de pescado, a partir de la pasta de pescado se puede elaborar muchos derivados como palitos de pescado, bistec de pescado y embutidos de pescado.

En la UNAP, Facultad de Industrias Alimentarias, se realizarán trabajos sobre elaboración de pasta de pescado de la variedad ractacara, maparate y hamburguesas de pescado a partir de la pasta de pescado boquichico. Es por estos antecedentes que con este trabajo se pretende elaborar bistec de pescado con la finalidad de dar un mejor aprovechamiento a los peces de los ríos amazónicos.

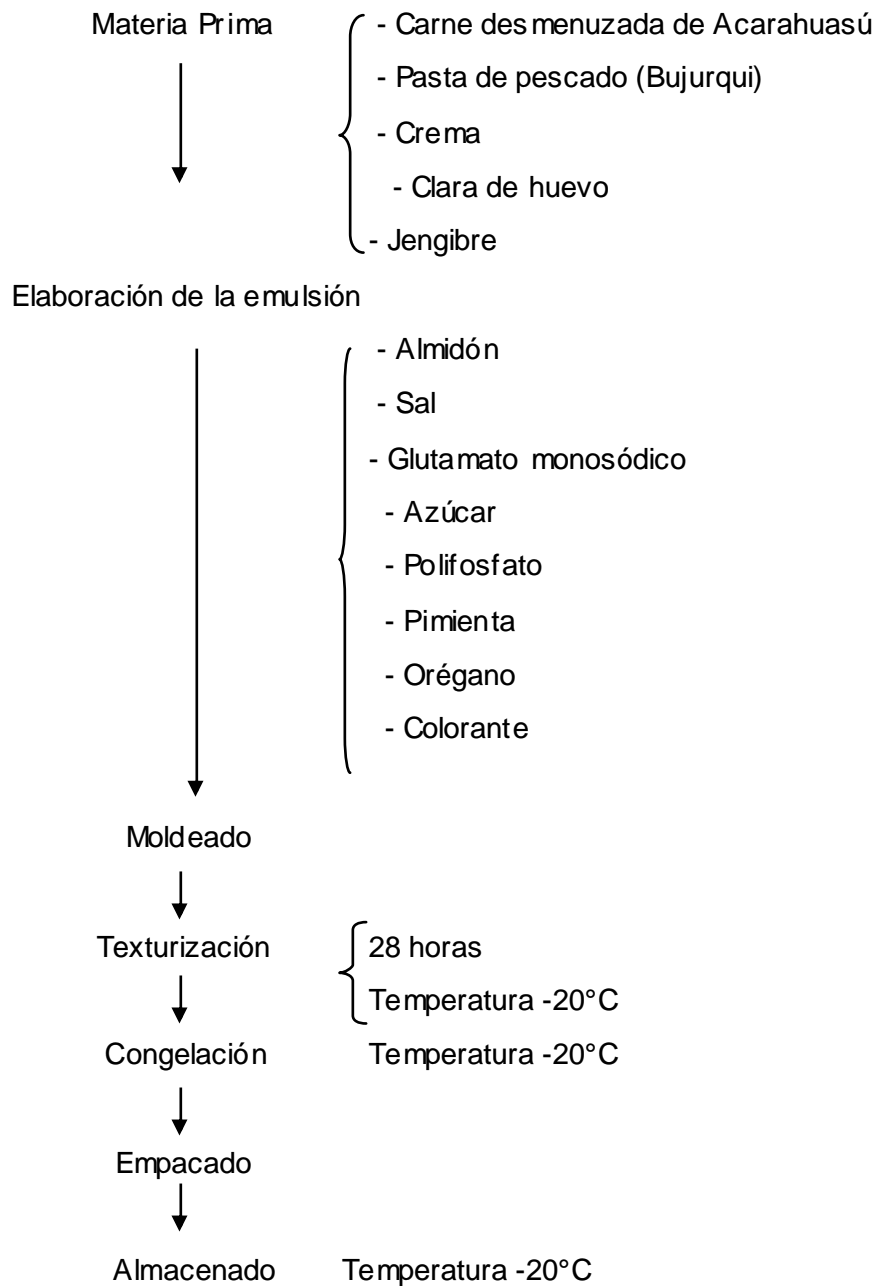
El objetivo de este trabajo fue determinar los parámetros técnicos para elaborar Bistec a partir de *Astronotus ocellatus* (ACARAHUASU), para consumo humano; además de evaluar la longitud de las fibras del Bistec, la temperatura y tiempo de texturización y determinar el contenido proteico, sabor, olor y textura del bistec.



MATERIALES Y MÉTODOS

Para elaborar bistec de acarahuasú se siguió el diagrama de flujo siguiente:

FLUJO





a) Métodos y diseño de investigación

- **Método de investigación**

El presente estudio fue de tipo experimental, por que realizó experimentos para la recolección de datos para aprobar la hipótesis.

- **Diseño de Investigación**

Se empleó el diseño factorial con 03 factores de estudio: Longitud de las fibras, temperatura y tiempo de texturización con 03 niveles cada uno y con 02 repeticiones.

$$3^3 \times 2 = 54 \text{ experimentos.}$$

- **Población y muestra**

La población estuvo conformada por todos los peces correspondientes al género *Astronotus* especie *ocellatus* (ACARAHUASÚ) que contaron con un tamaño de 20 a 25 cm., y un peso de 400 gr. a 1.5 Kg. que se encontraron en los ríos y cochas de la provincia de Maynas, durante el período considerado en el Cronograma de Actividades del Proyecto.

Muestra: Se utilizaron 200 Kg. de acarahuasú.

Los peces de tamaño inferior a 20 cm. y 300 gr. de peso no fueron incluidos en el experimento.

Para el caso del muestreo se tomaron directamente de los proveedores del mercado de Belén, se necesitaron 01 kg de pescado para el análisis de la materia prima y 10 kg. Aproximadamente para realizar cada tratamiento que fueron comercializados en el mercado de Belén provenientes de los ríos y cochas de la provincia de Maynas.



- **Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

El proceso de recolección de datos comenzó realizando un análisis físico químico y bromatológico de la especie Acarahuasú.

Para recoger la información del estudio se realizaron experimentos que luego los productos terminados fueron analizados en los laboratorios de la Facultad de Industrias Alimentarias y posteriormente fueron analizados organolépticamente por panelistas no entrenados.

- **Procedimiento de recolección de datos**

Para la recolección de datos se realizaron análisis físicoquímicos, a la materia prima y análisis físico químico, microbiológicos y evaluación sensorial al Bistec, con la finalidad de conocer su composición, grado de contaminación y grado de aceptación, estos análisis se realizaron en los laboratorio de análisis físicoquímico, control de calidad, análisis microbiológico y evaluación sensorial, con que cuenta la Facultad de Industrias Alimentarias, cito en avenida Augusto Freyre Nº 610 – Planta Piloto – UNAP.

Se procedió a evaluar los 54 experimentos realizados de acuerdo a las distintas formulaciones planteadas, el tiempo y temperatura de texturización y el tamaño de las fibras del Bistec de acarahuasú, así como el contenido proteico y las evaluaciones sensoriales realizadas con panelistas no entrenados.

Para desarrollar el proyecto de investigación se utilizaron equipos de laboratorio como son:

Equipos Microkjeldahl

Modelo 315 y 425, marca Buche, fabricación alemana. Se empleó para la determinación de nitrógeno total.



Equipo Soxhlet

Marca sartorius, modelo S-200 precisión ± 0.1 mg. Fabricación alemana. Sirve para el pesado de las muestras con mayor precisión.

Mufla

Marca Thermoline, modelo 4000 Furnace. T máx. 1400 °C, fabricación USA.

Se utilizó para determinación de cenizas.

Estufa

Marca selecta, modelo 209, tensión 220v., 800 watts temperatura máxima de trabajo 200°C, fabricación nacional. Se utilizó para la determinación de la humedad.

Potenciómetro

Marca Metrohm, modelo 691, rango de medición 0-14, fabricación suiza. Empleada en la determinación del pH.

Materiales de laboratorio

1. Vaso de precipitado
 2. Buretas
 3. Pipetas
 4. Baguetas
 5. Matraces de Erlenmeyer
 6. Espátulas
 7. Agua destilada
 8. Placas petri
 9. Termómetro
 10. Crisoles
-



Equipos y utensilios

1. Congeladora
2. Cuchillo de acero inoxidable
3. Tabla plástica para picar
4. Fuentes de acero inoxidable
5. Bolsas de polietileno de doble densidad
6. Laminas de poligrasas
7. Licuadora

Insumos

1. Cloruro de sodio (sal)
2. Polifosfato de sodio
3. Bicarbonato de sodio
4. Azúcar blanca
5. Pimienta negra molida
6. Glutamato monosódico
7. Clara de huevo
8. Aceite vegetal

- **Análisis de datos**

Se realizaron análisis sensoriales del bistec de acarahuas por el método Scoring (prueba de punto de calificación) y la prueba de hipótesis.

Nivel de significancia $\alpha = 0,05$

Los datos se procesaron con la ayuda de un software estadístico SPSS, versión 13.

3.6.- Aspectos de bioseguridad

Durante el desarrollo del proyecto se realizó un control del grado de frescura del pescado, mediante métodos organolépticos y físicos



químicos y microbiológicos, también se analizó la calidad de los insumos utilizados como son las fechas de vencimiento de los mismos.

Durante el proceso se evaluaron la eficiencia de los equipos como son cámara de refrigeración y congelación a fin de que el proceso se lleve a cabo dentro de los parámetros establecidos.

En el producto final se evaluó la composición bromatológica y los parámetros de olor, sabor y textura.

**RESULTADOS****TABLA Nº I**

Composición fisicoquímico de la carne de Acarahuasú en 100 g de muestra.

Physico-chemical composition of meat Acarahuasú in 100 g of sample.

Componentes	%
- Humedad	79.5
- Grasa	1.6
- Proteínas	17.6
- Cenizas	1.3

TABLA Nº II

Composición química de la carne de Bujurqui en 100 g de muestra.

Chemical composition of meat bujurqui in 100 g of sample.

Componentes	%
- Proteína	16.2
- Grasa	2.5
- Ceniza	1.5
- Agua	79.8



TABLA Nº III

Formulación para elaborar Bistec de Acarahuasú.

Formulation to develop Acarahuasú Strip Steak

Carne desmenuzada de Acarahuasú	1000 g.
Pasta de pescado bujurqui	250 g.
Clara de huevo	250 g.
Agua fría o hielo	500 g.
Almidón	300 g.
Aceite vegetal	300 ml.
Cloruro de sodio	100 g.
Glutamato monosódico	20 g.
Cremas	500 g.
Grasa	40%
Agua	40%
Leche en polvo	20%
Pimienta	5 g.
Orégano	5 g.
Jenjibre	10 ml.
Solución de colorante	100 ml.

- La temperatura optima de texturización fue de -20°C.
 - El tiempo de texturización fue de 28 horas.
 - El largo de las fibras del Bistec fueron de 6 cm.
-



TABLA Nº IV

Composición química del Bistec de Acarahuasú

Chemical composition of Acarahuasú Steak

Componentes	%
- Proteína	18
- Grasa	7.0
- Carbohidratos	3.38
- Cenizas	1.62
- Contenido de humedad	70
- Digestibilidad	99

TABLA Nº V

Análisis Microbiológico del Bistec de Acarahuasú

Chopped Beef Microbiological Analysis of Acarahuasú

Análisis realizados	Resultados
- Recuento total de bacterias	1 x 10 ⁴
- Echeriachia Coli	Negativo
- Staphilococcus coagulasa positivo	Negativo
- Salmonella	Negativo
- Grupo coliforme	Negativo



Análisis sensorial del Bistec de Acarahuasú método Scoring (prueba de punto de calificación).

Objetivo

Evaluar la cantidad sensorial de los atributos olor, sabor y textura de dos muestras de Bistec procesadas:

Muestra 1 = P52 y Muestra 2 = P53 y establecer diferencias en función a estos atributos.

Información de la muestra

- a) La cantidad de muestra utilizada, fue lo necesario para 18 panelistas, la cantidad entregada al panelista fue de aproximadamente 80 gramos, se hizo dos repeticiones.
 - b) La forma de las muestras fue en rebanadas cuadradas de tal manera que el panelista pueda con bastante facilidad evaluar los atributos en cuestión.
 - c) Las circunstancias de las muestras
Las características de consumo de las muestras nos han llevado a prepararlo mediante una fritura utilizando aceite vegetal, presentándoles en platos descartables.
 - d) Información de jueces, se ha desarrollado la prueba con 18 panelistas semi entrenados.
 - e) Resultados obtenidos.
-



TABLA Nº VI

Sabor

Taste

	Bistec P 52	Bistec P 53
Promedio	46,750	5,66667
Desviación típica	1,05529	1,37069
Varianza	1,11364	1,87879

TABLA Nº VII

Prueba de hipótesis

Hypothesis Testing

Prueba de hipótesis para dos poblaciones	α	t obtenido	Nivel significancia	Conclusión
Ho: Difer. $\mu = 0$ H1 : $\mu_1 \neq \mu_2$	0,05	2,16941	0.0411303*	Ho: se rechaza

Se rechaza la hipótesis nula ya que hay diferencias estadísticamente significativas a un $\alpha = 0,05$ respecto al sabor del Bistec, siendo el Bistec P52 que mejor valoración tuvo (promedio = 6).

Coeficiente de intervalo para la diferencia de las medias.

$$\alpha = 0.05 \text{ Grados de libertad} = 22$$

$$[0,0474583; 2,11921]$$

Este intervalo de confianza no contiene al valor 0 de la diferencia entre las medias poblacionales consideradas en la Ho "Difer. $\mu = 0$ " respecto al sabor



de la muestra de Bistec P52 y Bistec P53, lo que es coherente con la prueba de hipótesis nula, ya que hay diferencia estadísticamente significativas del sabor del Bistec P52 y el sabor de Bistec P53, a un nivel de confianza del 95%. La media de la muestra P52 nos indica, según la escala de puntuación que tiene un sabor cercano a sabor agradable

(promedio = 46,750), la media de la muestra P53, según la escala de puntuación nos indica que tiene un sabor también cercano a un sabor ligeramente agradable (promedio = 6).

TABLA Nº VIII

Olor

Odor

	Bistec P52	Bistec P 53
Promedio	6,83333	5,58333
Desviación típica	1,80067	1,62135
Varianza	3,24242	2,62879

TABLA Nº IX

Prueba de hipótesis

Hypothesis Testing

Prueba de hipótesis para dos poblaciones	α	t obtenido	Nivel significancia	Conclusión
Ho: Difer. $\mu = 0$ H1 : $\mu_1 \neq \mu_2$	0,05	1,78705	0.087717 N.S	Ho: No se rechaza



NS = No significativos a un $\alpha = 0,05$; no hay diferencia significativa respecto al olor de la muestra P52 con la muestra P53 a un nivel de confianza del 95%.

Coeficiente del intervalo para la diferencia de las medias.

$\alpha = 0.05$ Grados de libertad = 22

[0,200974; 2,70097]

Este intervalo de confianza contiene el valor 0 de la diferencia entre las medias poblacionales consideradas en la H_0 "Dife $\mu = 0$ " respecto al olor de la muestra P52 y muestra P53, lo que es coherente con la prueba de hipótesis de aceptar la hipótesis nula, que no hay diferencias estadísticamente significativas del olor de Bistec P52 y Bistec P53 a un nivel de confianza del 95%. La media de la muestra P52 nos indica, según la escala de puntuación que tiene un olor característico pobre (promedio = 6,8333), la media de la muestra P53, según la escala de puntuación nos indica que tiene un olor ligeramente a condimento y especie (promedio = 5,58333).

TABLA Nº X

Textura en frito

Texture in sintered

	Bistec P52	Bistec P53
Promedio	7,250	5,750
Desviación típica	1,05529	1,3568
Varianza	1,11364	1,84091



TABLA Nº XI

Prueba de hipótesis

Hypothesis Testing

Prueba de hipótesis para dos poblaciones	α	t obtenido	Nivel significancia	Conclusión
Ho: Difer. $\mu = 0$ H1 : $\mu_1 \neq \mu_2$	0,05	3,02299	0.0062521*	Ho: se rechaza

* Hay diferencia significativa respecto a la textura en cocido de las muestra de bistec a un nivel de confianza del 95%.

Coeficiente del intervalo para la diferencia de las medias.

$$\alpha = 0.05 \quad \text{Grados de libertad} = 22$$

$$[0, 470702; 2,5293]$$

Este intervalo de confianza no contiene al valor 0 de la diferencia entre las medias poblaciones considerada en la Ho "Dife. $\mu = 0$ " respecto a la textura de las muestras fritas de bistec, lo que es coherente con la prueba de hipótesis de rechazar la hipótesis nula, ya que hay diferencia estadísticamente significativas de la textura frita de la muestra P52 y textura frita de la muestra P53, a un nivel de confianza del 95%. La media de la muestra P52 nos indica, según la escala de puntuación que tiene una textura tierna y jugosa casi uniforme (promedio = 7,250), la media de la muestra P53, según la escala de puntuación nos indica que tiene una textura firme, harinosa, esponjosa no uniforme (promedio = 5,750).



- f) Fecha, hora y condiciones materiales en que se realizó las pruebas.
La prueba se realizó el 19 de setiembre del 2009 a las 11 horas en el laboratorio Evaluación Sensorial de Alimentos de la FIA.
- g) Nombre de la persona que ha dirigido la prueba.
Esta prueba fue dirigida por la responsable del proyecto.
-



DISCUSION

El bistec de acarahuasú obtuvo muy buena texturización en un tiempo de 28 horas con fibras de 6 cm de largo, lo que indica que las proteínas miofibrilares de las carnes de acarahuasú y bujurqui debido al bajo contenido de grasa ayudan a aglutinar los almidones formando red lo que da textura al bloque del bistec y comparando con lo obtenido por SILVA en Japón con peces de agua salada sembrados, los resultados son en partes similares pero el tiempo de texturización del bistec de Acarahuasú es menor.

En cuanto al sabor del bistec de acarahuasú se ha probado mediante la prueba de hipótesis que existe diferencia significativa entre las muestras P52 y P 53, mientras que en el olor no existe diferencia significativa entre las dos muestras al igual que en las muestras de bistec de acarahuasú frito.



CONCLUSIONES

1. La temperatura óptima de texturización del bistec de acarahuasú fue de -20°C.
2. El tiempo óptimo para conseguir una buena texturización del bistec de acarahuasú fue de 28 horas.
3. La longitud de las fibras del bistec de acarahuasú fue de 6 cm.
4. La formulación óptima para elaborar bistec de acarahuasú fue la siguiente:

Carne desmenuzada de Acarahuasú	1000 g.
Pasta de pescado bujurqui	250 g.
Clara de huevo	250 g.
Agua fría o hielo	500 g.
Almidón	300 g.
Aceite vegetal	300 ml.
Cloruro de sodio	100 g.
Glutamato monosódico	20 g.
Cremas	500 g.
Grasa	40%
Agua	40%
Leche en polvo	20%
Pimienta	5 g.
Orégano	5 g.
Jenjibre	10 ml.
Solución de colorante	100 ml.



5. La composición química del bistec de acarahuasú fue de:

Componentes	%
- Proteína	18
- Grasa	7.0
- Carbohidratos	3.38
- Sustancias minerales	1.62
- Contenido de humedad	70
- Digestibilidad	99

6. Los análisis microbiológicos del bistec de acarahuasú dieron los siguientes resultados:

Análisis realizados	Resultados
- Recuento total de bacterias	1×10^4
- Echeriacha Coli	Negativo
- Staphilococcus coagulasa positivo	Negativo
- Salmonella	Negativo
- Grupo coliforme	Negativo

7. En la prueba de punto de calificación (método scoring) de las muestras de Bistec de Acarahuasú P52 y P53 existen diferencias significativas a un $\alpha = 0,05$.

Con respecto al sabor del Bistec, siendo el Bistec P52 de mayor aceptación, en cuanto al olor no existe diferencia significativa entre la muestra de Bistec de Acarahuasú P52 con P53 a un $\alpha = 0,05$

En cuanto a la textura de frito tampoco existe diferencia significativa entre las muestras de Bistec de Acarahuasú P52 y p53.

8. Los bloques de Bistec de Acarahuasú, se empacaron en bolsas de polietileno encogible y se almacenaron a una temperatura de -20°C .



AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento muy especial al señor Rector de la UNAP, Dr. Antonio Pasquel Ruiz, por hacer que la investigación en la UNAP tenga mayor relevancia para el engrandecimiento de la región y el país.

A la jefa de la Oficina General de Investigación de la UNAP, Dra. Zulema Sevillano Bartra, por haber hecho viable la ejecución de este proyecto.

Al jefe del Instituto de Investigación de la FIA – UNAP, Ing. Emilio Díaz Samgama, por su preocupación en el seguimiento del desarrollo del proyecto.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. IIA P; 1988, Dirección General de Investigación en Recursos Hidrobiológicos, Transformación y Conservación de Recursos Pesqueros Iquitos-Perú. Vol. 3: Pp. 18-35 Pág.
 2. MAZA. S (2002), ITP Teoría de productos congelados, Lima-Perú 112p.
 3. MELGAREJO, I; 2002, Elaboración de Hamburguesas para consumo humano a partir de la Especie Hidrobiológica Amazónica “Boquichico” Tesis – UNAP- IQUITOS.
 4. MINISTERIO DE PESQUERÍA – MINISTERIO DE AGRICULTURA, “Concurso Nacional sobre utilización del pescado en la alimentación, 1996, Lima – Perú, 84p.
 5. OLIVARES, W; 1987, ITP, Elaboración de productos basados en pasta de pescado de agua salada, Lima-Perú.
 6. PAREJA, J. (2007), ITP, El pescado y sus derivados, Lima-Perú 196p.
 7. PEREZ, R; 1995, ITP, Boletín Informativo, Lima – Perú.
 8. RENGIFO, O; 2001, Estudio Técnico de Elaboración de Surimi (Pasta de Pescado) a partir del Maparate, Tesis – UNAP- IQUITOS.
 9. SILVA SANTISTEBAN, A; 2005, ITP, Elaboración de derivados de la pasta de pescado – YOKOHAMA-Japón 92p.
-



10. SILVA SANTISTEBAN, A; 2003, ITP, Métodos de Evaluación e Índice de Calidad en Tecnología de la Pasta de Pescado, Lima-Perú.
 11. TACASHI, S; 1998, ITP, Misión Japonesa, Teoría de la Pasta de Pescado. Lima – Perú.
 12. TOMASTO, S; 2006, Estudio Técnico para la Elaboración de Pasta de Pescado a partir de la Ractacara. Tesis UNAP, Iquitos.
 13. WALTER F. (2000), Una introducción a la Biología Pesquera del Mar Peruano Fundación FRIEDRICHNA UMANN, Editorial Los Pinos, Lima-Perú 152p.
-