



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA
PERUANA**



FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS



**ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA EN
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO EN
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**ELABORACION Y EVALUACION DE CALIDAD DE
HAMBURGUESA A PARTIR DE CASCARA DE PLATANO "*Musa
paradisiaca L*" Y PULPA DE PESCADO DORADO
*"Brachyplatystoma filamentosum"***

PRESENTADO POR:

Bachiller: ALEXIS ALVÁN BERENZ

ASESOR:

Ing. EMILIO DIAZ SANGAMA Mg.

Ing. ELMER BARRERA MEZA.

Iquitos, Perú

2014.



AUTORIZACIÓN DEL ASESOR

Emilio Díaz Sangama, profesor principal del Departamento de Tecnología de Alimentos, Facultad de Industrias Alimentarias, de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.

INFORMO:

Que el Bachiller Alexis Alván Berenz, ha realizado bajo mi dirección, el trabajo contenido intitulado: **ELABORACION Y EVALUACION DE CALIDAD DE HAMBURGUESA A PARTIR DE CASCARA DE PLATANO “*Musa paradisiaca L*” Y PULPA DE PESCADO DORADO “*Brachyplatystoma filamentosum*”** considerando que el mismo reúne los requisitos necesarios para ser presentado ante el jurado calificador, a tal efecto para la obtención del título: **INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS.**

AUTORIZO:

Al citado bachiller a presentar el Trabajo Final de Carrera, para proceder a su sustentación cumpliendo, así con la normativa vigente que regula los Grados y Títulos en la Facultad de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.

.....
Ing. Emilio Díaz Sangama Mg.
Asesor.

.....
Ing. Elmer Barrera Meza
Asesor.



DEDICATORIA

EL PRESENTE TRABAJO DE INVESTIGACION LO DEDICO CON AMOR Y
CARIÑO A:

**A ti Dios por fortalecerme y guiar
siempre mi camino, cuando había
momentos en el cual me sentía abatido
desorientado y por haberme premiado
con unos padres maravillosos de los cuales
me siento orgulloso.**

**A mi difunta Madre, mi Padre,
por inculcarme buenos valores
apoyando incondicionalmente en toda
mi formación, tanto personal como
Profesional. A mi Esposa por enseñarme
el verdadero significado de una familia
unida, siempre estaré en deuda con
ustedes, los amo y les amare toda la vida;
mil gracias.**



AGRADECIMIENTO

**Quiero agradecer sinceramente al
Ing. Emilio Díaz y Elmer Barrera
por su decidido apoyo en la
Ejecución de este trabajo.**

**A todos los docentes de la F.I.A - U.N.A.P, un
Reconocimiento especial por los conocimientos
Académicos transferidos a mi persona durante
todo el tiempo de mi Formación profesional.**



RESUMEN

En el trabajo de investigación se utilizó dos especies de alimentos típicos de la Amazonia, siendo el primero el pescado, este caso la Especie Dorado, y la cascara del plátano, se caracterizó haciendo los análisis fisicoquímico, de estos dos insumos que están en mayor porcentaje en la formulación, siendo 04 las formulaciones propuestas, los insumos fueron los siguientes: Pulpa de pescado dorado, cascara de plátano verde cocinado, pan molido, cebolla picada, sal común, ajos molido, manteca vegetal, glutamato monosódico, pimienta negra, azúcar blanca, mantequilla, huevo fresco, colorante carmín, humo líquido, condimento chorizo parrillero. Seguidamente se realizó las pruebas de degustación, previa fritura de la Hamburguesa, en un sartén, se hizo la prueba sin ningún tipo de ingrediente adicional. De todas las formulaciones (04), se determinó que la formulación F₃, es la que mejor características sensoriales como color, sabor, olor, y apariencia general, la formulación es como sigue: cascara de plátano Verde 15%, pulpa de pescado dorado 60%, pan molido 6.10%, cebolla picada 8.50%, sal común 2.0%, ajos molido 0.40%, manteca vegetal 2.0%, glutamato monosódico 0.40%, pimienta negra 0,10%, azúcar blanca 0.425%, mantequilla 1.0%, huevo fresco 4,00%, colorante carmín 0.025%, humo líquido 0.025% y condimento chorizo parrillero 0.025%. El flujo de proceso fue: materia prima (cascara de plátano), lavado, cocción (98° C x 30 minutos), enfriado (2 horas a T° ambiente). Hasta aquí cuando se parte de la cascara, ahora cuando se parte del pescado dorado, lavado (agua tibia 65°C x 30 minutos). cuando ya se tiene por separado a las dos materias primas que entran en la formulación sigue: mezclado (1:4 = 1 de cascara de plátano y 4 de pescado dorado), moldeado (50 gramos cada molde), estabilizado (+- 4° C x 3 horas), empacado (películas de Polietileno de alta densidad PPL), tratamiento térmico (115° C x 15 minutos), enfriado (T° ambiente y ventilación), almacenado (4°C), fritura (110° C x 5 minutos) y servido y consumo, el cual va acompañado con papas fritas, tomate, lechuga y pan tipo hamburguesa. Seguidamente se realizó los



análisis fisicoquímicos los cuales reportaron los siguientes resultados: humedad 71.50% (b.h.), proteínas totales 14.20%, grasas totales (b.h.), cenizas totales 1,98% (b.h.), materia seca 28.50%, energía total 130.08%, reacción de Eber (-), pH (25°C): 5,60. Luego se realizó los análisis microbiológicos los que reportaron: recuento de bacterias aerobias mesófilas (ufc/g) 1.5×10^4 , Escherichia coli (NMP/g) 9.2, recuento de Staphylococcus aureus (ufc/g) <10, todos los resultados reportan datos menores a los exigidos en los requisitos en la R.M: 591-MINSA. Seguidamente se realizó las pruebas sensoriales donde se hizo una evaluación con 25 panelistas semi-entrenados donde se determinó que las cuales, y que al evaluar se determinó que la formulación F₃, es la mejor característica obtuvo, se aplicaron las pruebas estadísticas de las cuatro formulaciones donde se aplicó la prueba de ANOVA, con la prueba de Fisher, donde se trabajó, con un intervalo de confianza del 95%, determinándose que no hay una diferencia significativa, en cuanto a las características sensoriales.



OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- Elaborar una hamburguesa a partir de cascara de plátano “*Musa paradisiaca* SP” y pulpa de pescado dorado “*Brachyplatystoma filamentosum*” para consumo humano.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Determinar los parámetros técnicos, para elaborar hamburguesa a base de cascara de plátano y pescado.
- Determinar la formulación ideal de varias pruebas en planta.
- Caracterización de composición de las materias primas, tanto Físico Químico y Microbiológico.
- Caracterización del producto final Físico Químico, Microbiológico, Sensorial y aplicar las pruebas estadísticas de las diferentes formulaciones.



INDICE

Contenido	Pagina
I. INTRODUCCION.	18
II. REVISION BIBLIOGRAFIA.	20
2.1. Brachyplatystoma filamentosum (Dorado).	20
2.1.1. Aspectos Generales.	21
2.1.2. Otras investigaciones de hamburguesas con Pescados amazónicos.	22
2.2. Musa paradisiaca (Plátano).	25
2.2.1. Características.	26
A. Otros usos de los desechos (tallos, cascaras, hojas).	28
2.3. Hamburguesas. Tecnología.	32
2.3.1. Ingredientes Básicos.	34
2.3.2. Carne picada.	35
2.3.3. Preparación.	37
2.3.4. Hamburguesa de Pescado.	38
¿ Quien dice que todas las hamburguesas son de Carne?	38
2.3.4.1. No solo para niños.	40
2.3.4.2. Hamburguesas con omega 3.	41
2.3.4.3. Calentar y listo.	42
III. METODOLOGIA EXPERIMENTAL.	44
3.1. LUGAR DEL EXPERIMENTO.	44
3.2. MATERIA PRIMA.	44
3.3. MATERIALES, REACTIVOS, INSTRUMENTOS Y EQUIPOS.	44
3.4. METODO.	46
3.4.1. Análisis Físicos Químicos a realizar a las materias Primas. (Dorado y Cascara de plátano verde).	46



A. Dorado (<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>).	46
B. Cascara de plátano (<i>Musa paradisiaca</i> sp.)	46
3.4.2. PROCESO TENTATIVO TECNOLÓGICO.	48
3.4.2.1. Diagrama N°01. Flujo de la Operación Unitaria para Hamburguesas.	48
3.4.2.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.	49
a. Materias primas.	49
b. Mezclado.	49
c. Moldeado.	51
d. Estabilizado.	51
e. Empacado.	51
f. Tratamiento térmico.	51
g. Enfriado.	52
h. Almacenado.	52
i. Fritura.	52
j. Servido/Consumo.	52
3.4.3. Análisis Físicos Químicos del Producto Final (Hamburguesas).	52
3.4.4. Análisis Microbiológico Producto final.	53
3.4.5. Análisis Sensorial del Producto Final.	53
3.4.6. Análisis Estadístico.	54



IV.	RESULTADOS Y DISCUSIONES.	55
4.1.	LUGAR DE EJECUCION.	55
4.2.	ANALISIS DE LAS MATERIAS PRIMAS.	55
4.2.1.	Resultados de la Cascara de Plátano Verde.	55
4.2.2.	Resultados de los Análisis Físicos Químicos del Pescado Dorado.	57
4.2.3.	PROCESO DEFINITIVO TECNOLOGICO.	59
4.2.3.1.	Diagrama N° 02. Flujo de la Operación Unitaria Para Hamburguesas.	59
4.2.3.1.1.	DESCRIPCION DEL PROCESO FINAL.	60
A.	Flujo de proceso de hamburguesa a partir de cascara de plátano.	60
a.	Materias primas.	60
b.	Lavado.	60
c.	Cocción.	60
d.	Enfriado	61
e.	Mezclado.	61
B.	Flujo de proceso a partir del pescado dorado.	61
f.	Materia prima	61



g.	Lavado	62
h.	Mezclado	62
i.	Moldeado	64
j.	Estabilizado	64
k.	Empacado/Sellado	64
l.	Tratamiento térmico	64
ll.	Enfriado	65
m.	Almacenado	65
n.	Fritura	65
ñ.	Servido/Consumo	65
4.2.4.	Análisis Físicos Químicos del Producto Final	66
4.2.5.	Análisis Microbiológicos del Producto Final.	67
4.2.6.	Análisis Sensorial del Producto Final.	67
4.2.7.	Resultados Estadísticos.	68
V.	CONCLUSIONES.	69
VI.	RECOMENDACIONES.	70
VII.	BIBLIOGRAFIA.	74
ANEXOS.		75
	Anexo N° 01. Evaluación Sensorial de las Formulaciones	76



Anexo N° 02. Costo de la Formulación de hamburguesa de cascara de plátano y pescado dorado.	89
Anexo N° 03. Graficas de la Evaluación Sensorial Formulaciones	91
Anexo N°04. Determinación de Puntos Críticos de Control de Control. (H.A.A.C.P.).	97
Anexo N° 05. Fotos de las Formulaciones Hamburguesas de cascara de plátano y Pescado dorado.	99
Anexo N° 06. Fotos de la Hamburguesa fritas y servidas.	104
Anexo N° 07. Resultados de los Análisis Microbiológicos	106



INDICE DE CUADROS

Contenido	Pagina
Cuadro N° 01. Composición Físico Química del Pescado Dorado	22
Cuadro N° 02. Composición Físico Química de los Plátanos.	27
Cuadro N° 03. Composición de la cascara del plátano verde según varios autores. (Base seca).	31
Cuadro N° 04. Composición proximal de cascara verde de plátano (Base húmeda).	31
Cuadro N° 05. Composición de la cascara de plátano maduro.	32
Cuadro N° 06. Formulaciones de Hamburguesas de boquichico.	39
Cuadro N° 07. Resultados de los análisis físicos químicos de Hamburguesa de boquichico.	40
Cuadro N° 08. Requisitos Microbiológicos para productos Hidrobiológicos.	43
Cuadro N° 09. Formulaciones de las hamburguesas.	50
Cuadro N° 10. Resultados de los Análisis Físicos Químicos de la Cascara verde cruda. (Base húmeda).	55
Cuadro N° 11. Resultados de los Análisis Físicos Químicos de la Cascara verde cruda (Base seca).	56



Cuadro N° 12.	Resultados de los Análisis Físicos Químicos del Pescado Dorado.	57
Cuadro N° 13.	Formulación Final de las Hamburguesas.	63
Cuadro N° 14.	Resultados de los Análisis Físicos Químicos de las Hamburguesas.	66
Cuadro N° 15.	Resultados de los Ensayos Microbiológicos.	67
Cuadro N° 16.	Resultados de las Evaluaciones sensoriales Promedios.	68



INDICE DE DIAGRAMAS.

Contenido	Paginas
Diagrama N° 01. Flujo de Operaciones Unitarias para Hamburguesas	48
Diagrama N° 02. Flujo de la Operación Unitaria para Hamburguesas.	59



INDICE DE GRAFICAS

Contenido	Paginas
Grafico N° 01. Evaluación Sensorial. Formulación F ₁	92
Grafico N° 02. Evaluación Sensorial. Formulación F ₂	93
Grafico N° 03. Evaluación Sensorial. Formulación F ₃	94
Grafico N° 04. Evaluación Sensorial. Formulación F ₄	95
Grafico N° 05. Evaluación Sensorial Promedios de todas las Formulaciones.	96



INDICE DE FOTOS

Contenido	Paginas
Fotos N° 01. Formulación N° 01.	100
Fotos N° 02. Formulación N° 02.	101
Fotos N° 03. Formulación N° 03.	102
Fotos N° 03. Formulación N° 04	103



I. INTRODUCCION.

La hamburguesa es un producto que puede estar hecho de carne de res, pescado, y cualquier otra carne en mezcla con frutas. Como es el caso de la presente investigación la cual será elaborado con cascara de plátano y pulpa de pescado. Japón utiliza gran parte de sus capturas para la producción de alimentos no convencionales, croquetas, embutidos, y jamones, algunos de estos productos prácticamente no tiene sabor, ni olor a pescado y mediante la adición de saborizantes, colorantes y especias pueden ser comparados con productos cárnicos tradicionales o adaptados a las características a las características que demanda cada población en particular, (Melgarejo, I.2002). El nombre hamburguesa también se puede aplicar exclusivamente al filete de carne picada. La invención del bocadillo de hamburguesa en el siglo XIX, es polémica ya que diversos autores se atribuyen haber sido los primeros en haber puesto un filete de carne picada (Hamburguesa steak), entre dos panecillos. La hamburguesa creció creció durante el siglo XX, junto con la aparición del concepto fast food y durante ese siglo fue adquiriendo un simbolismo especial forma parte de uno de los alimentos icono de la cocina estadounidense (junto al pollo frito y la tarta de manzana). La primera cadena de restaurantes que puso en circulación la hamburguesa como alimento de comida rápida es White Castle, en los años 1920, y posteriormente en los años 1940, con McDonalds, así como Burger King. La hamburguesa es en la actualidad un alimento tan popular que aparece con sus diversas variantes en casi todas las culturas de la tierra, al igual que otros alimentos como pueden ser la pizza y los hot dog, (Wikipedia. 2013).

El año 2010, surgió un novedoso proyecto que fue presentado por los alumnos del Colegio Túpac Amaru N° 60793, en la Feria Regional



Escolar de Ciencia y Tecnología, que promueve el sector Educación y Concytec, sobre la elaboración de hamburguesa a partir de cascara de plátano y no confundirse con cascara de plátano maduro siendo sus demás ingredientes como cebolla, ajinomoto, comino, culantro, ajos, pan tostado y sal etc. Este proyecto fue tomado en cuenta ya que en Iquitos, que es una zona de ambiente tropical se consume mucho la pulpa de plátano y se desperdicia la cascara. Siendo el estudiante Cayahua F, perteneciente al Colegio Túpac Amaru, uno de los autores del trabajo, (El Comercio. 2010).



II. REVISION BIBLIOGRAFICA.

2.1. *Brachyplatystoma filamentosum*. (DORADO)

Es un pez, sin escama.

ORDEN : SILURIFORMES

FAMILIA : PIMELODIDAE

NOMBRE COMUN : DORADO.

Los pimelodidos constituyen una de las familias más diversificadas en cuanto al número de especies, con más de 300 entre todas las familias del grupo Siluriformes Neo tropicales, y algunos casos llegan a medir más de 02 metros. En la amazonia peruana son conocidos como zungaros o grandes bagres y se caracterizan por tener el cuerpo de piel en vez de escamas, de allí la denominación de peces sin escamas. Poseen las narinas anteriores y posteriores bien separadas; un par de barbas maxilares que generalmente son muy largas y dos pares de barbas mandibulares, aleta adiposa casi siempre bien desarrollada. Las aletas dorsales y pectorales con espinas fuertes y aserradas; los dientes son diminutos, villiformes y dispuestos en bandas en ambas mandíbulas, aunque en algunos especies aparecen bandas de dientes adicionales en el techo de la boca. En el cuadro N° 01, se muestra la composición fisicoquímico de la pulpa del pescado dorado en base a 100 gramos de muestra comestible, (I.I.A.P. 2006).



2.1.1. Aspectos Generales.

Cuerpo alargado y redondeado. Cabeza deprimida, ojos pequeños ubicados encima de la cabeza. Boca subinterior con la palca de dientes del maxilar superior localizada parcialmente, aleta caudal profundamente ahorquillada con los radios extremos muy prolongados. El cuerpo es gris oscuro, con destellos dorado en el dorso y blanquecina la parte ventral.

Alimentación.- Básicamente de peces.

Reproducción:- Esta especie presenta dos modos de maduración sexual, en junio a agosto y la otra en noviembre, siendo la primera la más importante, coincidiendo con el periodo de aguas bajas del río Amazonas.

Talla de la Primera Maduración.- Es un pez de fondo, que frecuenta el canal principal de los grandes ríos donde existen corrientes acentuadas.

Pesquería.- Las mayores capturas se realizan en el mes de Julio (media vaciante), y Abril (creciente), el volumen de captura durante el año de varía de 2.5 a 3.5 TM.

Longitud.- Estas especies alcanzan tallas de hasta 170 a 190 cm, (IIAP, 2012).



Cuadro N° 01. Composición Fisicoquímico del Dorado.

Componente (%)	Resultados
Agua	75.70
Grasas totales	4.20
Proteínas totales	18.98
Cenizas	1.07
Carbohidratos	0.08
Materia seca	24.30
Energía (kcal)	120.34

Fuente: IIAP.1992.

2.1.2. Otras investigaciones de hamburguesas con pescados amazónicos.

En el 2002, Melgarejo, Maury, M. realizaron estudios en la UNAP - FIA, sobre la elaboración de Hamburguesa a partir de Boquichico “*Prochylodus nigricans*”, siendo sus objetivos determinar los parámetros para el procesamiento y elaboración de pescado, también determinar las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales de la materia prima y producto terminado y obtener un producto en óptimas condiciones para el consumo humano. Para la realización de este estudio se siguió básicamente el procesamiento tradicional de la hamburguesa a partir de carne roja, incluyendo las variantes necesarias para la incorporación de la carne de pescado. Se ejecutaron experimentos tendientes a encontrar las formulas adecuadas para la elaboración del producto en mención, después de varios ensayos tomando como materia prima la



pulpa de pescado boquichico, llegando a la obtención de una hamburguesa elaborada de pescado con características similares a la de la carne roja: suave, firme, jugosa. Se aplicaron varios procesos de elaboración de hamburguesa, llegando a obtener la siguiente formulación adecuada: pulpa al 100% m cloruro de sodio 1.47, azúcar 1.10%, glutamato mono sódico 0.19%, pimienta 0.10%, cebolla 3.57%, clara de huevo 3.28%, aceite 3.59%, galleta 4.49%, polifosfato de sodio 0.08%, leche en polvo 1.45% y agua tratada 7.30%. Los análisis físicos químicos, organolépticos y microbiológicos de la hamburguesa de pescado fue calificada como buena, siendo un producto apto para el consumo humano. Se garantiza una vida útil un producto de 30 días a - 20°C. La composición química del producto terminado son los siguientes:

Calorías 125.33 Kcal, humedad 72.33%, proteína 18.90%, carbohidratos 6.52%, grasa 4.85%, ceniza 2.40% y cloruros 1.42%.

Pinedo F, J. y Ordoñez G, E. en el 2010, en la FIIA-UNAS, realizaron el estudio para determinar la formulación y elaboración de hamburguesa de pescado con soya texturizada y aceite de sachá inchi, y evaluar su tiempo de cocción y comportamiento durante el almacenamiento. La materia prima fue pescado Paco obtenido del IIAP, para determinar la formulación de las hamburguesas, los tratamientos variaron la base de soya texturizada: aceite de sachá Inchi, T1 ((0%:5%), T2 (0%:7.5%), T3 (0%: 10%), T4 (2.5%: 5%), T5 (2.5%: 7.5%), T6 (2.5%: 10%), T7 (5%:5%), T8 (5%:7.5%) y T9 (5%: 10%). Mediante pruebas sensoriales de



diseño de bloque incompleto balanceado y la prueba t, para determinar el tiempo de cocción se sometió los tratamientos a 85° C, por un espacio de 5, 10 y 15 minutos. Seguidamente se evaluó mediante la CRAC. Se evaluó el comportamiento durante el almacenamiento mediante el pH, TBARS, y microbiológica. Los 09 tratamientos se evaluaron mediante el diseño de bloque incompleto balanceado, siendo los 03 mejores tratamientos el T6, T5 y T7, en los atributos de textura, sabor, y apariencia general. Se determino como mejor tratamiento el T5. El tiempo de cocción de las hamburguesas fue 5 minutos /85° C, con una CRAC de 16.113%, durante el almacenamiento por 20 días, la hamburguesa presentó buenas características físicos químicas y microbiológicas.

En el año 2009, en Venezuela los investigadores García O, y otros, realizaron una investigación titulada: Evaluación física y proximal de la carne para hamburguesa elaborada a partir de pulpa de Cachama blanca (*Piaractus brachypomus*), con harina de soya texturizada. En el Perú, se le conoce como Paco, teniendo un objetivo la determinación del rendimiento y su obtención como pulpa, para la realización de carnes para hamburguesas con diferentes incorporaciones de harina de soya texturizada (HST), con el propósito de enriquecer las proteínas de origen animal, emulsificar y estabilizar el producto. A estas se les realizaron análisis físico de rendimiento de cocción (RC), reducción del diámetro (RD), retención de grasa (RG), y retención de humedad (RH), así como análisis aproximales (humedad, proteína, grasa, ceniza y pH). Se



estableció un diseño experimental completamente aleatorio con cuatro formulaciones diferentes de 0, 3, 6 y 9% de inclusión de HST mezclada con la pulpa de Cachama, con 4 repeticiones para un total de 16 unidades experimentales. Encontrándose una variación entre 21.50% a 24.10%, de pulpa en ejemplares con longitudes promedios entre 27.86 a 32.86 cm, en las evaluaciones físicas existió diferencias altamente significativa ($P < 0.05$), a medida que se incorpora HST. La humedad y grasa de la carne para hamburguesa cruda cumplen con los parámetros establecidos en la norma COVENIN 2127-1998. Por otra parte la proteína varió entre 17.57 a 18.20%, en la que se incluye el 6% y el 9% de soya. Se concluye que dicha pulpa de pescado proporciona una respuesta tecnológica excelente y alternativa de presentación con inclusión de HST, que mejora las características físicas del producto.

2.2. *Musa paradisiaca* SP. (PLATANO).

Reino	: Plantae
División	: Magnoliophyta
Clase	: Lilioosida.
Orden	: Zingiberales
Familia	: Musaceae
Género	: Musa
Especie	: <i>Musa paradisiaca</i>



2.2.1. Características.

La palabra plátano o banana señala la fruta características de los árboles dentro del género *Musa*, de origen tropical, de especies de megaforbas, con una taxonomía confusa. El nombre popular de estos árboles es banano. Son plantas herbáceas de gran dimensión, procedentes del sur-este de Asia, que como pasa con las gramíneas, forman un tallo alto con las vainas de las fuellas de manera radial en la parte leñosa del tronco, que por dentro, está formado un sistema de vasos conductores asociados, forman círculos concéntricos repartidos por un perímetro de tallo. La parte interna, como pasa con las cañas y gramíneas, tiene una forma interior. (Wikipedia. 2008)

Los plátanos son muy ricos en hidratos de carbono, por lo cual constituyen una de las mejores maneras de nutrir de energía vegetal nuestro organismo. Serán muy indicados para la dieta de los niños, que precisan muchas veces de un alimento que pueda saciar su hambre rápidamente, igualmente para los deportistas o para cualquier persona que requiera un sano cuerpo en cualquier momento. Esta capacidad saciante del plátano no debe llevar a confusiones y hacernos pensar que es una fruta que engorda y que es mejor no comerla para mantener un cuerpo delgado. El plátano no engorda, muy por el contrario por su riqueza en potasio, ayuda a equilibrar el agua del cuerpo al contrarrestar el sodio y favorecer la eliminación de líquidos. Por otra parte la eliminación de agua y sodio del cuerpo resulta esencial para el tratamiento de ciertas enfermedades, como la hipertensión, la gota, enfermedades



reumáticas. Resultan interesante comer las grandes bananas verdes cocinadas, los plátanos deben comerse crudos cuando estén bien maduros, mejor es que tengan algunos puntos negros sin que estos abunden en toda la superficie de la piel, lo cual indicara que ya están demasiadas maduros. (www.botanical-online.com)

Cuadro N° 02. Composición Fisicoquímica de los plátanos.

Componentes	1	2	3
Energía (kcal)	152.00	92.00	85.00
Humedad	57.00	74.20	75.70
Proteína	1.00	1.03	1.10
Grasa	0.20	0.48	0.20
Carbohidratos	40.90	23.43	22.20
Fibra bruta	0.80	2.40	0.60
Cenizas	0.90	---	---
Minerales (mg)			
Calcio	8.00	6.00	8.00
Fosforo	43.00	20.00	28.00
Hierro	0.50	0.31	0.70
Potasio	---	396.00	420.00
Sodio	---	1.00	1.00
Magnesio	---	29.00	31.00
Selenio	---	1.10	---
Zinc	---	0.16	---
Azufre	---	---	12.00
Vitaminas (mg)			
Retinól	130.00	81.00	---
Tiamina	0.090	0.045	---
Riboflavina	0.14	0.10	---
Niacina	0.62	0.54	---
Vitamina C	10.40	9.10	---
Vitamina E.		0.27	---

Fuente: (1): M.S. CENAN-INS. 2009.
 (2): www.botanical-online.com
 (3): Enciclopedia Wikipedia.2008.



A. Otros usos de los desechos. (tallos, cascara, hojas)

En Costa Rica se realizó una investigación dando uso de la cascara verde y maduro como suplemento en la alimentación de animales, la cual ha sido extensa y ha ayudado a reducir los volúmenes de contaminación. Los desechos de la producción platanera o bananera, como son las hojas, raquis y pseudotallos, también se pueden usar en la alimentación animal, principalmente en la elaboración de harinas, para su posterior uso en concentrados. Sin embargo este tipo de aprovechamiento es muy reducido debido a que estos desechos son utilizados en la mayoría de los casos para la elaboración de abonos orgánicos, como también en forma de cobertura en la misma plantación de plátano o bananero. (Intriago F, 2000)

En dos ensayos de campo realizados en Ecuador y en la Universidad Michigan State por Nielsen y Cook, (1979) se evaluó el uso de alimento de plátano verde de rechazo como componente para concentrado de vacas lactantes. No se observaron diferencias significativas con respecto a producción y composición de leches de vacas en pastoreo, usando el alimento de plátano verde en comparación concentrados que contenían maíz y trigo. (Intriago F, 2000)

Esto implica que este subproducto es un sustituto aceptable del trigo y maíz en los concentrados, con la ventaja de ser de mucho menor costo económico. Además de reducir los costos de alimentación, también contribuye a



reducir la contaminación por exceso de plátano de rechazo. El uso de banano fresco como parte del rechazo que se genera de las empacadoras es una buena fuente de la alimentación animal, que ha sido utilizada por pequeños ganaderos como un recurso más en la dieta de los bovinos. Según Boschini citado por Intriago y Paz, 2000, la cascara de plátano maduro se utiliza por más del 50% de las lecherías ubicadas en esa zona. La cascara de plátano maduro transforma alrededor del 90% de su almidón a azúcares aproximadamente 12 días después de su cosecha, un contenido de hasta 14.6 % de azúcares, el contenido de fibra es del 13%, siendo los principales componentes celulosa 25%, hemicelulosa 15% y lignina 60%.

La cascara de plátano verde tiene un alto contenido de Potasio que Colabora Activamente en la Conversión de la Glucosa en Glucógeno por acción de la Insulina. Interviene directamente en el equilibrio osmótico entre las células, el equilibrio Acido - Base determinado por el PH del Organismo. El potasio Promueve el desarrollo celular y en parte es almacenado a nivel muscular.

El año 2010, se presentó a la Feria Regional Escolar de Ciencia y Tecnología que promueve el sector Educación y que tiene como objetivo seleccionar trabajos que representen a Loreto en la Feria Nacional en Lima. En esa versión se presentaron estudiantes del Colegio Túpac Amaru N° 60793, de Iquitos en la Provincia de Maynas, con un trabajo de investigación titulado: Hamburguesa a



base de la cascara de plátano, siendo sus autores Cayllahua Quiroz Flavio Pastor, y Pezo Guibin Marcelo. La elaboración de estas singulares hamburguesas tiene como ingredientes fáciles de encontrar en el mercado, es necesario la cascara de plátano, no confundirse con las de maduro, ajos, ajimoto, cebolla, pan molido tostado, cominos, culantro molido, sal a gusto. Todos estos elementos deben ser licuados, la masa es apanada con pan tostado y teniendo ya la masa de la hamburguesa se la lleva a freír, luego se sirve con pan, lechuga y listo para disfrutarlo. (Pro & Contra. 13 Octubre 2010). De la misma manera en Argentina en el Periódico PAIS 24, edición por Internet aparece el título: Presentan en Perú La hamburguesa de cascara de banana, dicho contenido del artículo dice: Un novedoso y nutritivo proyecto culinario exponen estudiantes de la Institución Educativa Túpac Amaru de Loreto, en la Feria Escolar Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación, que se -realizo en el Parque Kennedy en Miraflores. Se trata de hamburguesa a base de cascara de banana. El estudiante Flavio Cayahua comento que desarrollo su proyecto tomando en cuenta que en la zona tropical se consume mucho la pulpa de plátano y se desperdicia la cascara. Tras explicar el proceso de preparación, el niño resalto que el potaje es rico en proteínas y ayuda a la digestión. (Pro & Contra, 2010).



Cuadro N° 03. Composición de la cascara del plátano verde según varios investigadores. (Base seca)

Componente	(1) Archivald (1949)	(2) Axtmayer y Cook. (1942)	(3) Boshini et al (1998)	(4) Bolívar y Rojas. (1970)	(5) López y Ralda. (1999)
Calorías (kcal)	220.72	---	---	---	---
Agua (%)	92.60	---	86.60	---	86.90
Proteína	6.50	6.10	10.45	7.70	7.86
Grasa	1.90	---	---	---	---
Cenizas	13.50	12.10	12.69	16.50	12.45
Elementos libre de N ₂	56.78	63.10	54.48	56.80	---
Fibra cruda	12.70	10.00	14.18	13.00	---
Potasio mg.	396.15	420.22	415.63	395.87	398.41
Azúcares Reductores	20.00	22.00	---	---	---
Almidón	8.20	---	---	---	---
Acido málico	1.90	---	---	---	---

Fuente: Citada por Betancour J. 2003.

Cuadro N° 04. Composición proximal de cascara verde de plátano. (Base húmeda)

Componentes/Resultados. (g)	Base fresca. (g)	Base seca.(g)
Humedad	86.59	--
Proteína Bruta	0.99	7.70
Grasa Bruta	0.93	5.50
Fibra Bruta	0.30	14.50
Potasio mg.	395.87	987.87
Cenizas	1.47	16.00
E.L.N.	9.72	56.30

Fuente: Clavijo. 2010.



Cuadro N° 05. Composición de la cascara de plátano maduro.

Componentes	Resultados
Extracto etéreo	8.50
CHO	18.55
Energía (kcal/kg)	510.60
Calcio	0.37
Fosforo %	0.187
Potasio mg.	89.6
Magnesio	0.157
Hierro	134.30
FDN	50.10
FDA	42.80
Silica	4.55
Lignina	8.21
Celulosa	1.43

Fuente: Betancour. (2003)

2.3. Hamburguesas. Tecnología.

La hamburguesa de pescado es un producto a bases de carne molida sin piel, ni espinas, ni escamas, mezclado con diversos ingredientes, pre-cocido, y congelado con la finalidad de que la textura, forma y otras características se asemejen a la hamburguesa que se elabora a partir de la carne de res. (Gonzales. 1990)

Japón utiliza gran parte de sus capturas para la producción de alimentos no convencionales, croquetas, embutidos y jamones.



Algunos de estos productos prácticamente no tienen sabor, ni olor a pescado y mediante la adición de saborizantes, colorantes y especias pueden ser comparados con productos cárnicos tradicionales o adaptados a las características que demanda cada población en particular. Todos estos productos usan como materia prima fundamentalmente la pulpa de pescado que es obtenida industrialmente por medio de separadores mecánicos. Las pulpas obtenidas pueden ser usadas inmediatamente o conservadas con estabilizadores a baja temperatura teniendo como una cantidad que es apreciada en ellos su capacidad de formar geles al ser mezclados con la sal y posteriormente cocidas. (Cifuentes, 1973)

La elaboración de los alimentos preparados congelados de origen hidrobiológico es una apertura innovadora en el desarrollo de la industria pesquera alimentaria para fabricar productos nuevos, por lo que es prioritario investigar la tecnología más adecuada para su desarrollo. Dentro de la denominación general de los alimentos preparados congelados se consideran a los conservados a temperaturas $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$, listos para ser servidos, requiriendo solamente un tratamiento simple, como la cocción o fritura. Estos alimentos preparados congelados son distribuidos a dos niveles, para consumo familiar y consumo colectivo. Aparte de la hamburguesa son importantes el bistec, palitos, croquetas, milanesa. La hamburguesa de pescado es un producto elaborado a partir de carne de pescado obtenida mediante la técnica de separación mecánica a la cual se adiciona condimentos y saborizantes, para que una vez homogenizada se proceda a moldear. Después de concluir esta operación se procede a un pre-tratamiento térmico. (Melgarejo, 2002)



La hamburguesa es un alimento procesado en forma de sándwich o bocadillo de carne picada aglutinada en forma de filete, cocinado a la parrilla o a la plancha, aunque también puede freírse u hornearse. Fuera del ámbito de habla hispana es más común encontrar la denominación *burger*. Se presenta en un pan ligero partido en dos que posee una forma semiesférica. Suele estar acompañada de aros de cebolla, hojas de lechuga, alguna rodaja de tomate, laminas de encurtidos. Se suele aliñar con algún condimento como puede ser Kétchup, mostaza, relish, mayonesa. En caso de que se ponga una lámina de queso procesado se convierte en una hamburguesa con queso, denominada “hamburguesa amarilla”. (Wikipedia, 2013).

2.3.1. Los Ingredientes Básicos.

Se puede decir que una hamburguesa es un sándwich de carne picada al que se le han ido añadiendo poco a poco diversos atributos:

- Condimentos.
- Guarniciones
- Otros.

La evolución de este alimento ha hecho que sea tomada al final en un conjunto y además a lo largo de su historia se ha ido añadiendo diferentes contenidos como es la panceta, el queso estadounidense, la lechuga, los encurtidos, etc. Todo ello hoy en día hace que la hamburguesa sea entendida a veces más como un menú que como un alimento compuesto de ingredientes. Su popularidad se debe en gran medida a la facilidad de elaboración, a la sencillez a la hora



de ser ingerida; sin necesidad de platos o cubertería especial, (Edge, J. 2005).

2.3.2. Carne picada.

Se puede decir que es el ingrediente más caro e importante de la hamburguesa. La carne picada es desde hace tiempo un ingrediente de diversos platos en sus etapas primigenias la hamburguesa era un Hamburger steak, y poco a poco fue añadiéndoselo los panecillos. La carne picada ha sido tradicionalmente de carne de vacuno aunque es posible ver algunos casos de mezcla (vacuno -cerdo), existen comercializaciones en las que se emplea carne de bisonte estadounidense (búfalo burger), carne de venado. Dentro de las variantes de carne de vacuno, existen algunas variantes especiales que emplean razas de vacuno especiales como Aberdeen angush. (Hamburguesa angus).

La carne picada es conocida en otros se puede decir que es el elemento más controvertido de la hamburguesa, esta es la razón por lo que a veces se denomina hamburguesa a ciertos sándwiches, que sin contener carne, poseen la misma filosofía:

- Hamburguesa Vegetal. Sin carne elaborada para vegetarianos.
- Hamburguesa de pescado. Utilizan carne de pescado y en menor proporción carne de res o cerdo, en algunos casos nada de carnes rojas.



Algunos cocineros emplean análogos a la carne (tofu o seitan), para poder ofrecer hamburguesas a las personas vegetarianas, un caso es la boca burger elaborada de soja. En el caso de las “gourmet burgers” la carne empleada con carne de ternera japonesa de raza wagyu. Es frecuente ver en los supermercados la carne picada y con la forma de disco, lista para ser cocinada. En muchos casos la carne de la hamburguesa se suele denominar filete ruso, cuando se cocina sin emplear la presentación de sándwich. En la carne picada se suele aplastar generalmente con una espátula apropiada, hasta que tenga una forma de disco (ingles se denomina “Patty”), algunas cadenas de restaurants históricas como la estadounidense White Castle. Les sirven de forma rectangular. En las compañías de restauración de comida rápida, lo masa habitual es que la carne se pique en la propia industria cárnica, se le proporcione la forma adecuada y en breve se congele en grandes sistemas de congelación para su almacenamiento. Estas piezas congeladas se distribuyen posteriormente en masa a los puntos de venta y van directamente a las freidoras o a las parrillas según sea el método. De cocinado. En pocos restaurantes se ofrece la carne fresca no congelada, en los años 90 se hizo un esfuerzo en grandes compañías de restaurantes de comida rápida por recalcar el mensaje de 100%, carne de vacuno, para indicar al consumidor que está probando carne de vacuno sin añadidos extras como hígado o casquería. En algunos casos añadían proteína vegetal texturizada a veces con la intención de reducir costos, hay que pensar que resulta fácil enmascarar contenidos diversos procedentes de la industria cárnica en la carne picada. Es por esta razón por lo que se hace esfuerzo en demostrar que la carne



presente es de vacuno y que no se ha añadido elementos cárnicos diversos.

Preocupa a menudo el contenido graso de la carne picada, se sabe que puede rondar los 20 a 40% de peso. El caso es que el contenido graso de la carne, junto con la forma específica de ser cocinada (frita, barbacoa, al horno, al microondas, etc), resultan ser un factor relevante a la hora de definir el conjunto de sabores presentes. Por regla general los valores más preciados de ternura se asocian a contenidos altos de grasa y a preparaciones al horno de forma tradicional. No obstante se han investigado mezclas de bajo contenido graso (en torno del 10%), con proteína de soya concentrada, proporcionando unos valores de sabor aceptables, en la actualidad existen hamburguesas que utilizan carne picada de pescado que posee características similares a la de la carne, como puede ser el atún: hamburguesa de atún.

2.3.3. Preparación.

A la carne picada suele añadirse alguna sustancia ligante para que se compacte adecuadamente y pueda ser más fácil de ingerir, como puede ser el huevo, pan rallado. La carne picada debe manipularse con extremo cuidado debido a que puede tener bacterias que contaminan la carne y provocar intoxicaciones alimentarias, tal y como puede ser la causada por la *Escherichia coli*, es por esta razón por la que conviene hacer la carne lo más posible y que alcance una temperatura de 90°C en su interior. Las tendencias de cocinado de la carne picada de la hamburguesa pasan por dos procesos diferentes que de forma mayoritaria son:



- a) **Fritas.-** Generalmente se vierten los pedazos en una sartén que contengan aceite caliente y se dejan freír hasta que la carne picada logre tener el punto deseado (temperatura de la carne 90° C). Es el método que emplea la cadena de restauración Mc Donalds.

- b) **A la parrilla.-** En este caso se suele hacer la carne directamente sobre el calor de una fuente. Es el método más habitual en las barbacoas familiares. Este cocinado es la que emplea la cadena Burger King.

La diferencia estriba en el sabor final, depende de los gustos se refiere un método sobre otro. Cabe pensar que la fritura es más grasienta pero permite distinguir y realzar los sabores finales. En la actualidad se emplea también el horno microondas, sobre todo en las hamburguesas congeladas. La mayoría de los casos suele emplearse unas lágrimas de cebolla puestas en su superficie para que sus aromas se mezclen con la carne intensificando sabores. (Wikipedia, 2013)

2.3.4. Hamburguesa de Pescado.

¿Quién dice que todas las hamburguesas son de carne?

Si bien es cierto que durante años solo han sido de ternera, cerdo o pollo, ahora existe en el mercado una nueva modalidad, la hamburguesa de pescado. Las empresas alimentarias dedicadas a la elaboración de productos pesqueros con la disposición de las cofradías de pescadores desarrollaron hace unos años la idea de fabricar hamburguesas



con el pescado azul que recogían. La intención era la de lanzar al mercado un producto de buena calidad y de sencilla elaboración con las características originales del pescado. Así surge la hamburguesa de pescado, un producto elaborado que tiene como principal ingrediente el pescado azul. Son varias las casas comerciales que elaboran estas hamburguesas y hasta el momento, en el mercado nacional las hay tanto de jurel y caballa como de atún. El proceso de elaboración consiste en trocear la carne de los pescados, pasteurizar y compactarla para transformarla en el producto final, las hamburguesas, (Fernández, 2009).

En el cuadro N° 06, se muestra las 02 formulaciones que utilizaron Melgarejo y Maury, (2002), siguiendo la siguiente:

Cuadro N° 06. Formulaciones de hamburguesa de boquichico.

Ingredientes,	F ₁	F ₂
Pulpa de boquichico	100.00	100.00
Cloruro de sodio	1.50	1.47
Azúcar blanca	1.00	1.10
Glutamato sódico	0.60	0.19
Pimienta	0.10	0.10
Cebolla picada	10.00	3.57
Clara de huevo	6.00	3.28
Polifosfato de sodio	0.20	0.08
Aceite vegetal	10.00	3.59
Galleta	10.00	4.49
Leche en polvo	5.00	1.45
Agua tratada	20.00	7.30
Total	164.40	291.02

Fuente: Melgarejo y Mauri, 2002.



En esta información es la formulación ideal es la F₂, dando como resultados de los análisis físicos químicos en el siguiente cuadro N° 07.

Cuadro N°07. Resultados de los análisis físicos químicos, de hamburguesa de boquichico.

Componentes.	Gramos/parte comestible
Calorías (Kcal)	125.30
Humedad	72.30
Proteína	18.90
Carbohidratos	6.52
pH	6.50
Grasa	4.85
Cenizas	2.40
Cloruros	1.42

Fuente: Melgarejo y Maury, 2002.

2.3.4.1. No solo para niños.

En los tiempos en los que vivimos muchos consumidores buscan en el mercado alimentos de altas calidades nutritivas y sencillas de preparar. Las hamburguesas de pescado son un claro ejemplo. El público infantil es el principal colectivo al que se dirigen, debido al rechazo que muestran hacia los productos marinos. Son muchas las razones que aseguran la aceptación de este producto por parte de los más pequeños: no tiene espinas, apenas sabe a sabor del pescado para mejorar su aceptación es jugoso y permite comerlo entre pan y pan como si de una hamburguesa de carne se tratara. **Es un alimento que**



permite comer pescado a todas aquellas personas que no toleran su fuerte sabor o las espinas. La hamburguesa de pescado es también una alternativa para toda la familia. Es muy adecuada para aquellas personas que comen poco pescado bien sea porque no les gusta su sabor, o porque no soportan las espinas o porque no les gusta limpiarlo. Así este producto nos brinda la posibilidad de comer pescado de una forma agradable y diferente a la habitual. (Fernández, 2009).

2.3.4.2. Hamburguesas con omega 3.

En el encase de las hamburguesas no se identifica a primera vista, el tipo de pescado con el que se elabora este producto, ya que se indica solo el nombre científico del pescado. Así por ejemplo el *Thunnus thynnus*, se refiere al atún, y el *Scomber scombrus*, a la caballa o jurel. Si se observan los ingredientes del envase, se ve como el pescado es el primer nombre que aparece en la lista, lo cual significa que es el alimento mayoritario en el preparado. Más del 50% de la composición de estas hamburguesas es de hecho el pescado. En comparación con una lasaña de atún, por ejemplo, las hamburguesas contienen 3 veces más cantidad de pescado por cada 100 gramos de alimento, ya que en la lasaña tan solo el 15% de su composición es atún. El pescado azul es una fuente excelente y natural en ácidos grasos omega 3, así como de diversas vitaminas y minerales. Si tenemos en cuenta por tanto que una gran parte de la composición de estas hamburguesas es pescado azul, su ingesta permite aprovechar todos estos beneficios. Igualmente gracias al tipo de grasa que concentra al



pescado, esté preparado también contribuye a disminuir los niveles de colesterol y de triglicéridos en sangre. Debe quedar claro que no se trata de un alimento funcional al que se añaden los ácidos grasos omega 3, de forma artificial, sino que estos nutrientes ya forman parte de la composición del pescado. Por tanto el mensaje de etiqueta “**rico en omega 3**”, no debería suponer la elección de este producto frente a otros que también incorporan pescado azul, y no indican en el envase su riqueza en dichos nutrientes. A la vista de esta información nutricional resulta interesante hacer una comparativa entre una hamburguesa de pescado y una de carne. La primera diferencia contiene fundamentalmente grasa saturada que tomada en exceso puede ser perjudicial para la salud, mientras que la de pescado destaca por su contenido en grasa poliinsaturada omega 3, beneficiosa para la salud cardiovascular. Otro aspecto que debe destacarse es la gran diferencia en la presencia de colesterol entre una y otra. (Fernández. 2009).

2.3.4.3. Calentar y Listo.

Las hamburguesas se presentan en un envase cómodo y son muy sencillas de preparar, ya que en tan solo 2 minutos están listas para comer. En los supermercados se ubican en las cámaras frigoríficas próximas a la sección de pescadería. Una vez en casa, se pueden conservar en el frigorífico durante varios días. El hecho de no estar congeladas resulta muy práctico en algunas ocasiones. Además se venden ya cocinadas (generalmente fritas), y listas para calentar y comer, ya sea en el microondas durante 50 segundos o en la sartén, un minuto



por cada lado, sin necesidad de añadir aceite. En resumen, este producto presenta más ventaja que inconvenientes. Solo se desaconseja a aquellas personas con alergia al pescado o al huevo o con enfermedad celiaca. Las hamburguesas cocinadas no deben constituir la única fuente de consumo de pescado, por lo que se recomienda combinarlas con otros pescados, (Fernández, 2009).

En el cuadro N° 08. Se muestra los requisitos Microbiológicos según la Resolución Ministerial N° 591 - 2008/MINSA. Ministerio de Salud, en el Capítulo XI. PRODUCTOS HIDROBIOLOGICOS. XI.8. Productos Hidrobiológicos empanizados, pre-cocidos y cocidos congelados, dice:

Cuadro N° 08. Requisitos Microbiológicos para productos Hidrobiológicos.

Agente Microbiano	Requisitos	
	Mínimos	Máximos
Aerobios Mesofilos	10^4	10^5
Escherichia Coli	10	10^2
Staphylococcus Aureus	10^2	10^3

Fuente: M.S. MINSA. 2008.



III. METODOLOGIA EXPERIMENTAL.

3.1. LUGAR DEL EXPERIEMNTO.

Se realizara en la Planta Piloto de Conservas y los Laboratorios de Análisis Físicos Químicos, Microbiológicos, y Sensoriales de la Facultad en Industrias Alimentarias situado en las esquinas de las Calles Távara West y Augusto Freyre. Iquitos - Maynas - Loreto.

3.2. MATERIA PRIMA.

Las materias primas son: cascara de plátano (*Musa paradisiaca* SP) y (*Brachyplatystoma filamentosum*) Dorado. La cual será adquirida en el Mercado Belén del Distrito de Belén, Departamento de Loreto.

3.3. MATERIALES Y/O REACTIVOS, INSTRUMENTOS Y EQUIPOS

Materiales:

Placas Petri

Buretas

Mortero

Cuchillos

Termómetro

Cucharas

Vaso de precipitado



Soporte universal
Potenciómetro
Matraz Erlenmeyer
Crisoles
Gradillas
Balón
Varillas de vidrio
Embudo de vidrio
Cápsulas de porcelana

Equipos:

Balanza Analítica
pH-metro
Refrigeradora
Estufa
Mufla
Equipo Soxhlet
Equipo de Kjeldhal.
Incubadora.
Contador de colonias.
Campana de extracción
Cocina semi-industrial

Reactivos:

Hidróxido de sodio 0.1 N
Fenolftaleína
Ácido sulfúrico
Ácido oxálico 1 1,6%
Hexano



Éter etílico

Sulfato de cobre.

Sulfato de potasio

Soda cáustica

3.4. METODO.

3.4.1. Análisis Físicos Químicos a realizar a las materias primas. (Dorado y Cascara de Plátano verde)

A. Dorado.(*Brachyplatystoma filamentosum*)

- Determinación de Humedad. Método A.O.A.C. 2008.
- Determinación de Grasa. Método A.O.A.C. 2008.
- Determinación de Proteína. Método A.O.A.C. 2008.
- Determinación de CHO. Método A.O.A.C. 2008.
- Determinación de Cenizas. Método A.O.A.C. 2008.
- Determinación del Valor Calórico. Método Awater. 2008.

B. Cascara de plátano verde. (*Musa paradisiaca* sp.)

- Determinación de Humedad. Método A.O.A.C. 2008.
- Determinación de Grasa. Método A.O.A.C. 2008.
- Determinación de Proteína. Método A.O.A.C. 2008.
- Determinación de CHO. Método A.O.A.C. 2008.

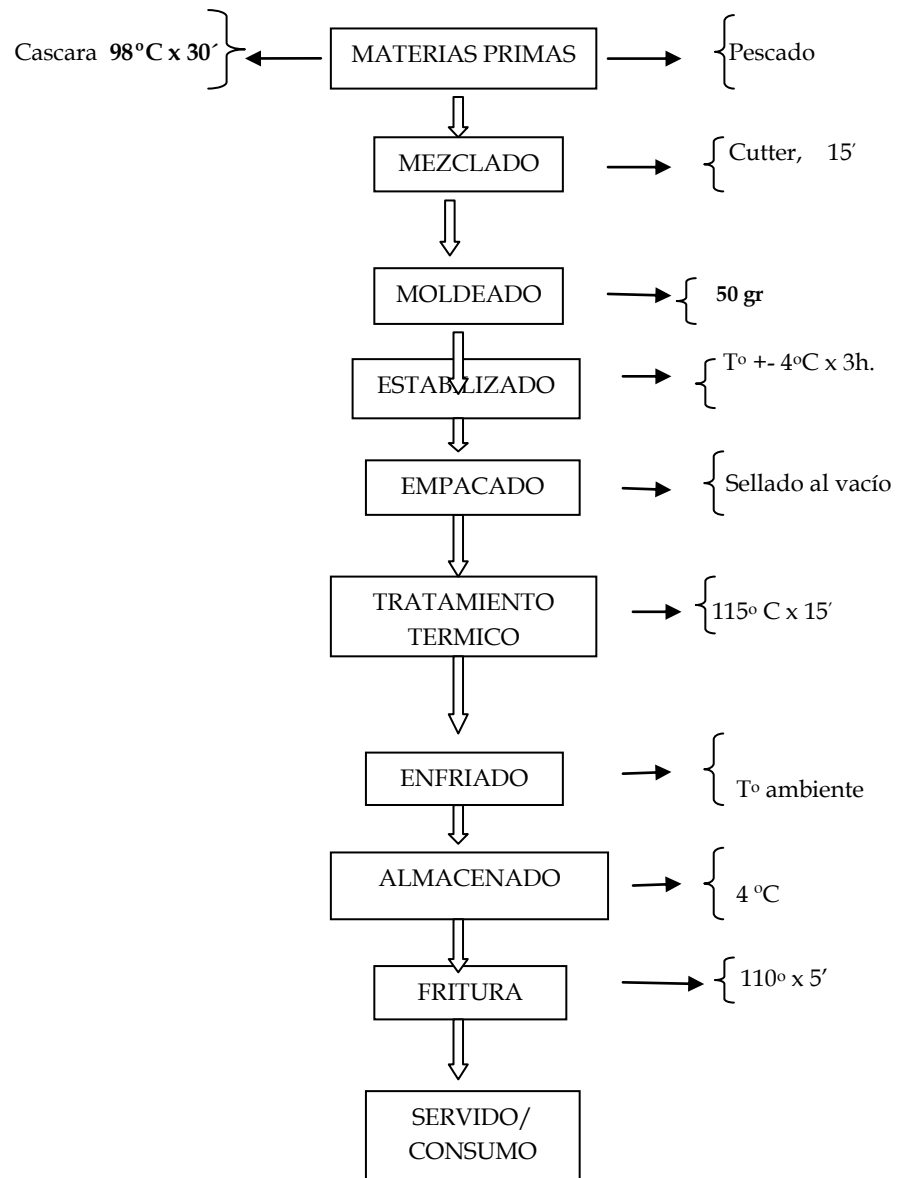


- Determinación de Cenizas. Método A.O.A.C. 2008.
- Determinación del Valor Calórico. Método Awater. 2008.



3.4.2. PROCESO TENTATIVO TECNOLÓGICO.

3.4.2.1. Diagrama N° 01. Flujo de la Operación Unitaria para Hamburguesas.



Fuente: Vargas. 2009.



3.4.2.2. DESCRIPCION DEL PROCESO.

a. Materias primas.

Las dos materias primas que en mayor porcentaje están en la formulación son el pescado dorado y cascar de Plátano fueron adquiridas en el mercado de Belén, en estado de conservación de bueno y fresco. La materia Prima Cascara de Plátano se hierve por espacio de 30 minutos a 98° C, para eliminar la resina de la cascara y los taninos presentes en ella.

b. Mezclado.

Se realizara en un cutter, mezclando la cascara cocinada en trozos y el pescado crudo, siguiendo las formulación establecidas en el cuadro N°09, hasta un tiempo de 15 minutos, formándose una masa agregando junto con los demás ingredientes.



Cuadro N° 09. Formulación propuesta de las Hamburguesas.

Insumos	F₁	F₂	F₃	F₄
	100%	100%	100%	100%
Cascara plátano verde	10.00	10.00	15.00	20.00
Pulpa pescado dorado	70.00 (1:7)	65.00 (1:6.5)	60.00 (1:4)	55.00 (1:2.75)
Pan molido	3.00	6.10	6.10	6.10
Cebolla picada	6.00	8.00	8.50	8.00
Sal común	2.00	2.00	2.00	2.00
Ajos molido	0.40	0.40	0.40	0.50
Manteca vegetal	2.00	2.00	2.00	2.00
Glutamato mono sódico	0.40	0.40	0.40	0.40
Pimienta negra	0.20	0.10	0.10	0.10
Azúcar blanca	1.00	0.925	0.425	0.50
Mantequilla	1.00	1.00	1.00	1.00
Huevo fresco	4.00	4.00	4.00	2.398
Colorante carmín	---	0.025	0.025	0.020
Humo liquido	---	0.05	0.025	
Condimento chorizo parrilla	---	---	0.025	1.982
TOTAL	100.00	100.00	100.00	100.00

Fuente: El autor, 2013.

En esta etapa del proceso se hará diferentes pruebas con respecto a las proporciones siguientes: (1:7), (1:6.5), (1:4) y (1:2.75), esto con respecto a (cascara de plátano: pulpa de pescado dorado)



c. Moldeado.

Se realizara en forma manual usando unos moldes de hojalata en forma de círculo con un peso aproximado de 50 gramos de peso.

d. Estabilizado.

Se realizara para tener un producto estable a través del tiempo pero en baja temperatura a $\pm 4^{\circ} \text{C}$, en refrigeradora. Este paso se realiza para fijar mejor todas las características organolépticas como el aroma, sabor, color y sabor.

e. Empacado.

Se realizará utilizando bolsas de Polietileno de alta densidad teniendo el fin de separar las hamburguesas para que no se peguen unos con otros. Este empacado será al vacío.

f. Tratamiento térmico.

Se realizara con el fin de bajar la carga bacteriana la cual el tiempo será corta, y se realizara en una olla a presión, (con el principio de alta temperatura poco tiempo). El cual será $115^{\circ} \times 15$ minutos.



g. Enfriado.

Una vez terminado el tratamiento térmico se dejara enfriar a temperatura ambiente, en un ambiente lo más aséptico posible.

h. Almacenado.

Se realizara en una refrigeradora a una temperatura promedio de 4° C, para tener así una buena conservación, donde que solamente para consumir se retirara una por una para su consumo.

i. Fritura.

Se realizara en una sartén a alta temperatura y se fríe con poco aceite, hasta obtener un color marrón crocante. La temperatura será 110° x 5 minutos.

j. Servido/Consumo.

Se servirá con pan, acompañado de papas fritas en tiras, lechuga y mayonesa. Como se muestra en la figura N° 05

3.4.3. Análisis Fisicoquímico del producto Final. (Hamburguesa)

- Determinación de Humedad. Método A.O.A.C. 2008.
- Determinación de Grasa. Método A.O.A.C. 2008.
- Determinación de Proteína. Método A.O.A.C. 2008.
- Determinación de CHO. Método A.O.A.C. 2008.



- Determinación de Cenizas. Método A.O.A.C. 2008.
- Determinación del Valor Calórico. Método Awater. 2008.
- Prueba de Ebert. Estado de Conservación. Método A.O.A.C. 2004.
- Determinación de pH. (25°C). Método A.O.A.C. 2004.

3.4.4. Análisis Microbiológico Producto Final.

- Determinación de Aerobios mesofilos. ICMSF. 2004.
- Determinación de Escherichia coli. ICMSF. 2004.
- Determinación de Staphylococcus aureus. ICMSF. 2004.

3.4.5. Análisis Sensorial del Producto Final.

Según Hernández, (2009), el método que se utilizara será el afectivo, y trabajaremos con 25 panelistas semi entrenados. Se evaluara las características siguientes: color, olor, textura, sabor y apariencia general, usando una escala hedónica con la escala siguiente:

Excelente	:	5.0
Bueno	:	4.0
Regular	:	3.0
Deficiente	:	2.0
Muy deficiente	:	1.0



3.4.6. Análisis Estadístico.

El análisis estadístico que se utilizara, fue la prueba Anova, por ser una operación que más se ajusta a la manera de evaluar estos tipos de productos en mezclas de carnes, el cual se trabajara con 25 panelistas o catadores semi entrenados, los resultados serán los promedios de cada una de las pruebas y se tomaran lo resultados de las pruebas sensoriales.



IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.

4.1. LUGAR DE EJECUCION.

El presente trabajo de investigación se realizó entre los años Diciembre 2012 y Setiembre 2013, en las instalaciones de la Planta Piloto de productos cárnicos, laboratorios Físicos Químicos, Control de Calidad, Microbiológicos y Sensorial.

4.2. ANALISIS DE LAS MATERIAS PRIMAS.

4.2.1. Resultado de la Cascara de Plátano Verde crudo.

Cuadro N° 10. Resultados de los Análisis Físicos químicos de la Cascara verde cruda. (Base húmeda)

Componentes (g)	Resultados (Base fresca o húmeda)
Humedad	86.55
Materia seca	13.45
Proteínas Totales	0.95
Grasas Totales	0.90
Cenizas Totales	1.45
Fibra Bruta	0.33
Carbohidratos	9.82
Energía Total	51.18
Potasio mg.	395.87
pH (25° C)	5.67

Fuente: Propio. 2013.

Los resultados que se muestran en el Cuadro N°10, se refieren a los análisis de la cascara verde de plátano, y esta expresado en base húmeda o materia prima fresca, y si comparamos con los resultados del Cuadro N° 04, no existe



mucha diferencia demostrando que los resultados son semejantes, demostrando que los métodos utilizados son estandarizados.

Cuadro N° 11. Resultados de los Análisis Físicos Químicos de la cascara verde cruda. (Base seca)

Componentes (100 g)	Resultados (Base seca)
Proteína Total.	7.70
Grasa Total	5.50
Fibra Cruda	14.50
Cenizas Totales	16.00
Carbohidratos.	56.30
Materia seca	13.41
Calorías (Kcal)	305.50
Potasio mg.	987.87
pH (25°)	5.50

Fuente: Propio.2013.

En el cuadro N° 11, se muestran los resultados realizados de la materia prima (cascara verde) en base seca, la cual nos demuestra la diferencia significativa que existe con respecto al cuadro N° 10, se aprecia cómo se incrementa los valores en cuanto a Proteína Total, en un 6.75 veces (de 0.95% b.h. a 7.70% de b.s.), en cuanto al contenido de Grasa Total en un 4.60 veces, (0.90% b.h. a 5.50% b.s.), en Cenizas Totales en un 14.55 veces (1.45% b.h. a 16.00% b.s.), sobre la Fibra Cruda en un 14.17 veces (0.33% b.h a 14.50% b.s.), en cuanto a los Carbohidratos en incremento en 46.48 veces (9.82% en b.h. a 56.30% b.s.) con respecto a la Energía el incremento es más



del 250 veces más, (de 51.18 Kcal en b.h. a 305.50 Kcal b.s.), esto tiene su explicación por que elimina el contenido de agua de la cascara de plátano verde en un 86.55%.

4.2.2. Resultados de los Análisis Físicos Químicos del Pescado. Dorado.

Cuadro N° 12. Resultados de los Análisis Físicos Químicos del Pescado Dorado.

Componentes (100 g)	Resultados.
Humedad (b.h.)	75.78
Materia seca	24.22
Proteínas Totales. (b.s.)	18.28
Grasas Totales. (b.s.)	4.18
Cenizas Totales. (b.h)	1.03
Carbohidratos Totales. (b.s.)	0.73
Energía Total (Kcal)	113.66
Reacción de Eber. (b.h.)	(-)
pH (25°C). (b.h.)	5.60

Fuente: Propio. 2013.

En el cuadro N°12 se muestran los análisis respectivos del pescado fresco, y si comparamos con la referencia bibliográfica que está en el cuadro N° 01, Pagina N° 05, no se encontrara mucha diferencia con respecto a los resultados, eso teniendo en cuenta que la investigación realizada realizo los análisis físicos químicos del musculo de

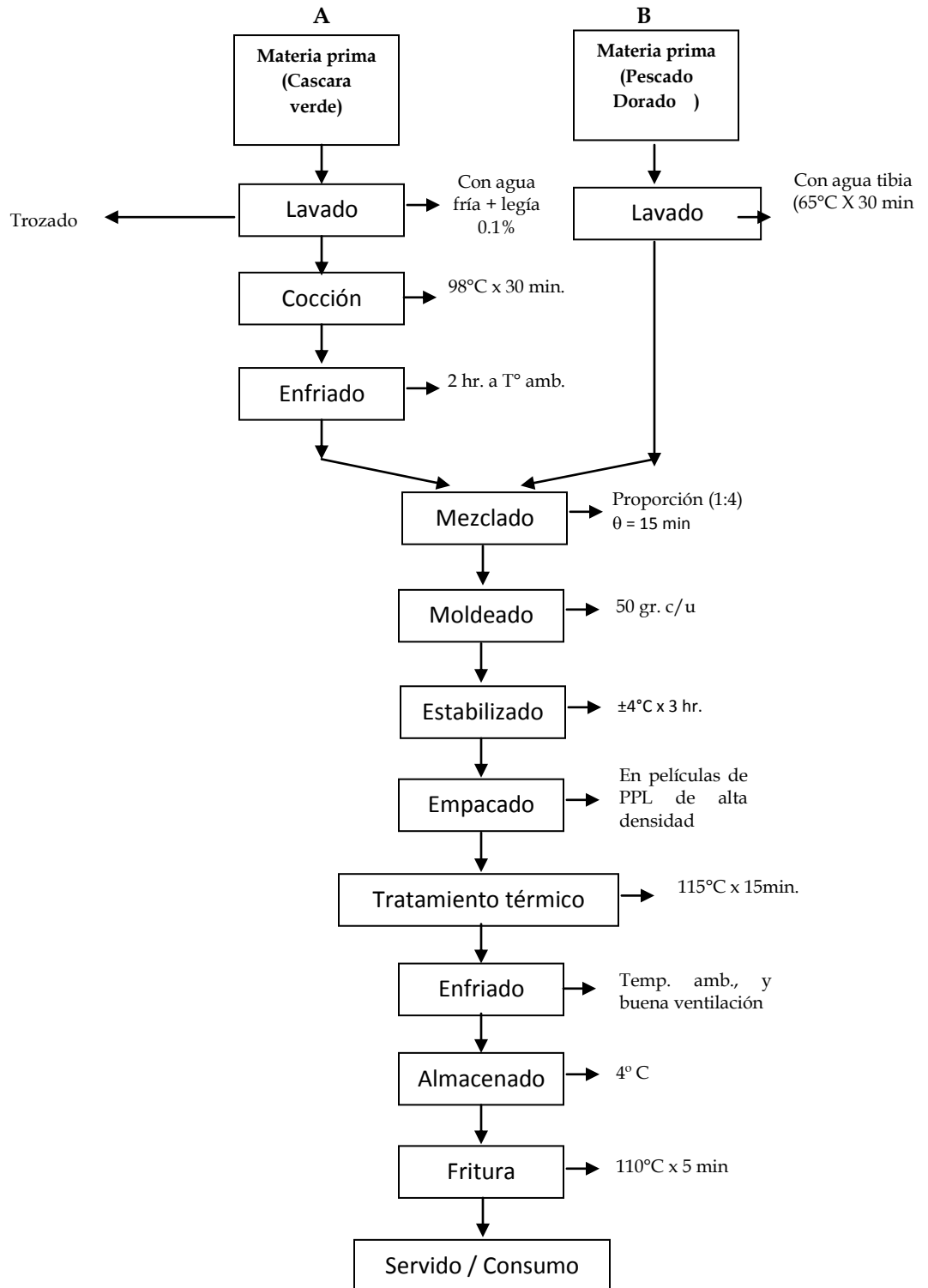


la parte dorsal del pescado, lo que la referencia bibliográfica no reporta de que parte del pescado lo realizaron. Los análisis del pescado como determinación de humedad, cenizas totales reacción de Eber y acidez como pH, se realizaron en base húmeda, y solamente la determinación de proteínas y grasas totales se realizaron en base seca



4.2.3. PROCESO DEFINITIVO TECNOLÓGICO.

4.2.3.1. Diagrama N° 02. Flujo de la Operación Unitaria para Hamburguesas.



Fuente: El autor, 2013.



4.2.3.1.1. DESCRIPCION DEL PROCESO FINAL.

A. Flujo de proceso de hamburguesa a partir de cascara de plátano.

a. Materia prima.

La materia prima que en menor porcentaje están en la formulación es la cascara fresca de plátano verde, la cual fue adquirida en el mercado de Belén, en estado de conservación bueno y fresco.

b. Lavado.

Se realiza con abundante agua mas en una tina de acero inoxidable (20 litros de capacidad), adicionando 20 ml de lejía, (siendo la equivalencia de 0.1% de lejía, en la relación al volumen/volumen) luego se agita, hasta desprender las suciedades, arena y bajar la carga bacteriana, adheridas a la parte superficial externa e interna de la cascara.

c. Cocción.

La cascara de plátano, una vez en trozos, se hace hervir a una temperatura de ebullición 98°C por un tiempo de 30 minutos, se cuenta a partir cuando comienza a hervir el agua. Este paso del proceso se realizo en una olla de



aluminio grande, de capacidad de 20 litros. Se trabajo con 2 kilos de cascara verde.

d. Enfriado.

Se realiza sobre una mesa de acero inoxidable por un tiempo de 120 minutos, tiempo en el cual la cascara cocinada esta fría, la temperatura de trabajo es al medio ambiente.

e. Mezclado.

Se realiza en un cutter, mezclando la cascara cocinada en trozos y el pescado crudo, siguiendo las formulación establecidas en el cuadro N°09, hasta un tiempo de 15 minutos, formándose una masa agregando junto con los demás ingredientes, siguiendo la formulación que se muestra en el cuadro N° 13.

B. Flujo de proceso a partir del pescado dorado.

f. Materia prima.

La materia prima que está en mayor porcentaje en la formulación (cuadro N° 13), de la hamburguesa es el pescado dorado, la cual fue adquirida en el mercado Belén, distrito de Belén, Provincia de Maynas, Departamento de Loreto. Estando en un buen estado de conservación.



g. Lavado.

Se hace o se realiza con agua tibia (65° C) por un tiempo de medio minuto, esta etapa se realiza con la finalidad de bajar la carga bacteriana inicial del pescado.

A partir de este paso el proceso se une en uno solo, como se muestra en la página N° 41, diagrama N° 02.

h. Mezclado.

Se realiza en un cutter, mezclando la cascara cocinada en trozos y el pescado crudo, siguiendo las formulación establecidas en el cuadro N°09, hasta un tiempo de 15 minutos, formándose una masa agregando junto con los demás ingredientes, siguiendo la formulación que se muestra en el cuadro N° 13.



Cuadro N^o 13. Formulación Final de las Hamburguesas.

Insumos	F₃ (100 %)
Cascara plátano verde	15.00
Pulpa pescado dorado	60.00 (1:4)
Pan molido	6.10
Cebolla picada	8.50
Sal común	2.00
Ajos molido	0.40
Manteca vegetal	2.00
Glutamato monosódico	0.40
Pimienta negra	0.10
Azúcar blanca	0.425
Mantequilla	1.00
Huevo fresco	4.00
Colorante carmín	0.025
Humo liquido	0.025
Condimento chorizo parrillero.	0.025
TOTAL	100.00

Fuente: El autor, 2013.

De las 04 formulaciones realizadas que están propuestas en el cuadro N^o09, pagina N^o 33. Luego de realizar las pruebas de aceptabilidad o sensorial evaluando color, sabor, textura, y apariencia general, por los panelistas semi-entrenados se concluyó que la formulación F₃, es la que se porto mejor que todas, siendo la proporción de carne de pescado dorado:



casaca de plátano verde cocinado es (1:4). Lo cual se muestra en el cuadro N° 13

i. Moldeado.

Se realizo en forma manual usando unos moldes de acero inoxidable en forma de círculo con un peso aproximado de 50 gramos de peso.

j. Estabilizado.

Se realiza para tener un producto estable a través del tiempo pero en baja temperatura a $\pm 4^{\circ} C$, en refrigeradora. Este paso se realiza para fijar mejor todas las características organolépticas como el aroma, sabor, color y sabor. Por un espacio de 3 horas.

k. Empacado/Sellado.

Se realiza utilizando bolsas de film de alta densidad teniendo el fin de separar las hamburguesas para que no se peguen unos con otros.

l. Tratamiento térmico.

Se realiza con el fin de bajar la carga bacteriana la cual será corta, y se realizara en una olla hermética (con el principio de alta temperatura poco tiempo). Siendo el



tratamiento de 115°C por un espacio de tiempo de 15 minutos.

ll. Enfriado.

Una vez terminado el tratamiento térmico se dejara enfriar a temperatura ambiente, en un ambiente fresco y con buena ventilación.

m. Almacenado.

Se realiza en una refrigeradora a una temperatura promedio de 4° C, para tener así una buena conservación, donde que solamente para consumir se retirara una por una para su consumo.

n. Fritura.

Se realiza en una sartén a alta temperatura (110° x 5 minutos), y se fríe con poco aceite, hasta obtener un color marrón crocante.

ñ. Servido/Consumo.

Se sirve con pan, acompañado de papas fritas en tiras, lechuga y mayonesa. Como se muestran en el Anexo N° 06. Página N°87.



4.2.4. Análisis Físicos Químicos del Producto Final, (Hamburguesa).

Cuadro N°14. Resultados de los Análisis Físicos Químicos de las Hamburguesas.

Componentes (g)	Resultados (g)
Humedad. (b.h.)	71.50
Proteínas Totales.(b.s.)	14.20
Grasas Totales. (b.s.)	4.80
Cenizas Totales. (b.h.)	1.98
Carbohidratos Totales.(b.h)	7.52
Materia seca.	28.50
Energía (Kcal).	130.08
Potasio mg.	265.22
Reacción de Ebert. (b.h.) (Estado de conservación)	(-)
pH. (25°C). (b.h.)	6.05

Fuente: El autor, 2013.

Estos análisis que se muestran en el cuadro N° 14, página N° 46, nos demuestran que los resultados están dentro de los márgenes aceptables si comparamos con los resultados del cuadro N° 07, página N° 23, excepto el contenido de proteínas totales donde la diferencia de 4.70%, teniendo esto su explicación científica por en este estudio se está utilizando cascara de plátano el cual tiene bajo contenido de proteínas totales como se muestra en el cuadro N° 10, página N° 38, corroborando este dato también se muestra en



el cuadro N° 04, página N° 14, las cuales son fuentes o antecedentes de investigaciones realizadas en otros países.

4.2.5. Análisis Microbiológicos del Producto Final. (Hamburguesa).

Cuadro N° 15. Resultados de los ensayos microbiológicos.

Ensayo Microbiológico	Resultados	Requisitos R.M. N° 591- MINSAs.
Recuento de Bacterias Aerobios Mesofilos. (ufc/g 35° C).	1,5x10 ⁴	5x10 ⁵
Escherichia coli (NMP/g)	9.2	10
Recuento de Staphylococcus aureus. (ufc/g)	<10	10 ²

Fuente: L.M.A. 2013.

Según los resultados microbiológicos mostrados en el cuadro N° 15, estos están dentro del rango permitido de consumo que exige la Resolución Ministerial N° 591 del Ministerio de Salud del 2008. Dando como resultado la interpretación que el producto final, tiene una buena calidad, estando apto para su consumo humano.

4.2.6. Análisis Sensorial del Producto Final. (Hamburguesa)

Estos datos que se muestran en el cuadro N° 16, son los resultados promedios de las cuatro formulaciones propuestas (cuadro N° 09, página N°33) . siendo 25 los consumidores panelistas, dando como resultado que la formulación F₃, es la que mejor resultados reporto. Así mismo en las graficas N° 01, 02, 03 y 04, se muestra las



interpretaciones de estas evaluaciones de las características de sabor, color, aroma y apariencia general.

Cuadro N° 16. Resultados de las Evaluaciones sensoriales promedios.

N°	Características sensoriales a Evaluar	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄
1	Color	3.32	3.48	4.20	3.68
2	Aroma	3.76	3.72	4.20	3.84
3	Sabor	3.80	3.68	4.20	3.80
4	Apariencia General	3.68	3.60	4.00	3.72
	Promedio Total	3.64	3.62	4.15	3.76

Fuente: El autor. 2013.

4.2.7. Resultados Estadísticos. (Hamburguesa)

Con los resultados de la prueba ANOVA, y habiendo obtenido como se muestra en los Anexo N° 01, se concluye que la formulación F₃, es la ideal y haciendo la evaluación estadística se concluye que no hay una diferencia significativa entre cada formulación de hamburguesa.



V. CONCLUSIONES.

1. En los resultados físicos químicos de la cascara verde expresados en 100 gramos de muestra fresca húmeda reporto los siguientes datos: Humedad: 86.55 g, materia seca: 13,45g, proteínas totales: 0.95g, grasas totales: 0.90g, cenizas totales: 1.45g, fibra bruta: 0.33g, carbohidratos: 9.82g, energía total: 51.18 Kcal, Potasio mg. 987.87 pH (25°C): 5.67.
2. Se concluye que los resultados de los análisis físicos químicos del pescado es la siguiente en cuanto a los macro componentes en base seca: humedad: 75.78g, materia seca: 24.22g, proteínas totales: 18.28g, grasas totales: 4.18g, Cenizas totales: 1.03g, carbohidratos: 0.73g, energía total: 113.66 kcal, reacción de Eber: (-) y pH (25° C): 5.60
3. El proceso definitivo de las operaciones unitarias es como sigue: materias primas, lavado, cocción (30 minutos), mezclado (se hace en una proporción (1:4), moldeado (forma en circulo de 50 gramos aproximadamente), estabilizado (refrigeradora +- 4 ° C x 3 horas), empacado, tratamiento térmico, enfriado (115° C x 15 minutos) , almacenado (4° C), fritura (a la plancha) y servido/consumo.
4. En cuanto a los resultados físicos químicos del producto final (hamburguesa), reporto los siguientes: humedad: 71.50g, proteínas totales: 14.20g, grasas totales: 1.98g, carbohidratos totales: 7.52g, materia seca: 28.50g, energía total: 130.08 kcal, Potasio mg. 265.22 reacción de eber: (-) y pH (25° C): 6.05.
5. Con respecto a los análisis microbiológicos, se tiene los resultados siguientes: Recuento de bacterias aerobios mesofilos: 1.5×10^4 ufc/g, Escherichia coli: 9.2 NMP/g, Recuento de Staphylococcus aureus: <10 ufc/g.



6. En las pruebas sensoriales la Formulación N° 03, es la que mejor resultados obtuvo, de los panelistas semi entrenados, en las pruebas estadísticas no hay una diferencia significativa.

VI. RECOMENDACIONES.

1. Hacer estudios utilizando con otras materias primas (pescado), que los costos sean menores, tratando de mantener la calidad del producto final.
2. Realizar estudios del tiempo de vida útil de hamburguesas.
3. Aprovechar la época de mayor captura o vaciante de los ríos para incrementar la producción de las diferentes especies de pescados.
4. Se recomienda implementar la instalación de una planta de producción de diferentes sub productos a base de pescados. Como hamburguesas, croquetas, nuggets, y otros.



VII. BIBLIOGRAFIA.

1. A.O.A.C. 2004. Métodos Oficiales de Análisis de Alimentos. 24. Mundi-Prensa. Madrid. España.
2. A.O.A.C. 2008. Métodos Oficiales de Análisis de Alimentos. 22. Mundi-Prensa. Madrid. España.
3. Betancur J, C; Ortiz, B, L. (2003). Obtención de Harina a partir de la cascara de plátano dominico hartón (Musa paradisiaca L.). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Colombia.
4. C.E.N.A.N - M.S. (2009). Tablas de Composición de Alimentos Peruanos. IX. Lima- Perú.
5. Cifuentes A. 1973. Elaboración de un tipo de pasta de pescado con el empleo de enzimas proteolíticas. Trabajo de fin de carrera, Escuela de Pesquería y Alimentos. U. C. Valparaíso. Chile.
6. Cayllama, Q, F; Pezo G, M. (2010). Hamburguesa a bases de la Cascara de Plátano. I.E. N^o 60793 "TUPAC AMARU" Iquitos-Perú.
7. Clavijo. H. 2010. Factores que afectan la Digestibilidad, Valor Nutritivo y Energético del Banano para ratas y cerdos Actualizado. I.C.A. Bogotá. Colombia.



8. El Comercio. pe/. (2010). Nutritivo Proyecto: Escolar de Loreto presentan la Hamburguesa de cascara de plátano. Sábado 13 Noviembre. Lima-Perú.
9. Edge, T, J. 2005. Hamburgers and Fries. An American Story. I Edicion. New York: Putnam Adult. ISB 0399152741.
10. Fernández, F, C. (2009). Hamburguesas de pescado. Argentina. Setiembre 22. Buenos Aires.
11. García et al. (2009). Evaluación Física y proximal de la carne para hamburguesas elaboradas a partir de pulpa de cachama blanca (*Piaractus brachyomus*), con harina de soya texturizada. Lara. Venezuela. 27-04-2009.
12. Gonzales O. 1990. Tecnología de procesamiento: hamburguesa de pescado. VI Curso Internacional – Tecnología de Procesamiento de Productos Pesqueros. ITP/JICA. Lima - Perú.
13. Hernández M. 2009. Evaluación Sensorial de Alimentos. I. Aries. Bogotá. Colombia.
14. I.C.M.S.F. 2006. Métodos Oficiales de Microbiología de Alimentos. Washington. D.C. E.E. U.U.
15. I.I.A.P. (1992). Características Bromatológicas de Dieciséis especies hidrobiológicas de la Amazonia Peruana, en época de creciente. Folia Amazónica Vol. 1. N° 04 (1).



16. I.I.A.P. (2006). Flora y Fauna de la Amazonia Peruana. Revista N° IV. Iquitos-Perú.
17. I.I.A.P. (2012). Peces y Especies de la Amazonia. Vol. XXX. Iquitos - Perú.
18. Intriago, F, F; Paz, M, S. (2000). Ensilaje de Cascara de Banano Maduro con Microorganismos eficaces como alternativa de suplemento para ganado bovino. Tesis Universidad EARTH. Guácimo- Costa Rica. Diciembre.
19. Ministerio Salud. (2008). Norma Sanitaria que establece los criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de consumo humano. C.E.N.A.N. Lima. Peru.
20. Melgarejo G, I. Maury L, M. 2002. Elaboración de Hamburguesa a partir de (*Prochulydus nigricuns*) "Boquichico", R.A.I.A. Vol: 2, N°01.
21. Pinedo, F, J. Ordoñez, G, E. 2010. Elaboración de Hamburguesa de paco (*Piractus brachypomus*), usando soya texturizada y aceite de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*). Revistas ECI Perú. Agosto. Lima.
22. Periódico PAIS 24. 2010. Hamburguesa de cascara de banana. Argentina.
23. Pro & Contra. 2010. Proyectos e Inventos para tomar en cuenta. 13 Octubre. Periódico. Iquitos-Perú.



24. Vargas T, G, 2009. Producción y Calidad de Hamburguesas de Pescado. Informe de Practicas pre- profesionales- Productos Amazónicos San José S.A.C. FIA. UNAP. Iquitos.
25. Wikipedia. 2011. Enciclopedia - Ecología de la Fauna Amazónica Peruana. 21-03-2011.
26. Wikipedia. 2008. Enciclopedia. Usos medicinales. 15-05-2008.
27. w.w.w. botanical on line.com. 2008.



ANEXOS



ANEXO N° 01
EVALUACION ESTADISTICA DE LA PRUEBAS SENSORIALES.



EVALUACIÓN SENSORIAL DE FORMULACIÓN: F₁, F₂, F₃F₄, de Hamburguesa de Cascara de plátano y pescado.

COLOR

PANELISTAS	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	TOTAL	n	Media
1	2	3	4	5	14	4	3,50
2	2	3	4	5	14	4	3,50
3	3	4	5	4	16	4	4,00
4	3	3	4	4	14	4	3,50
5	4	5	4	4	17	4	4,25
6	5	4	5	4	18	4	4,50
7	2	3	4	3	12	4	3,00
8	3	3	4	3	13	4	3,25
9	5	5	5	3	18	4	4,50
10	4	4	4	3	15	4	3,75
11	3	4	4	2	13	4	3,25
12	3	3	5	4	15	4	3,75
13	4	5	4	4	17	4	4,25
14	3	3	5	5	16	4	4,00
15	4	3	4	3	14	4	3,50
16	3	3	4	4	14	4	3,50
17	4	3	4	5	16	4	4,00
18	4	4	4	4	16	4	4,00
19	3	3	4	3	13	4	3,25
20	4	4	5	4	17	4	4,25
21	3	3	4	3	13	4	3,25
22	3	3	4	3	13	4	3,25
23	3	3	5	4	15	4	3,75
24	3	3	3	3	12	4	3,00
25	3	3	3	3	12	4	3,00
Total	83,00	87,00	105,00	92,00	367		
n	25,00	25,00	25,00	25,00			
Media	3,32	3,8	4,20	3,68			

Grados de libertad del error

Gle	72
-----	----

Cuadros medios

Muestras	3.66
Jueces	0.87
Error	0.42



Relación de variación por muestras

Fm	8.72
----	------

Relación de variación para jueces

Fj	2.07
----	------

Cuadro Resumen ANOVA

Fuente de variación	GL	SC	CM	F
Muestras	3	10.99	3.66	8.72
Jueces	24	20.86	0.87	2.07
Error	72	30.26	0.42	
Total	99	62.11		



Fcalculado	2,07		F tablas	5%	2,708		
Fcalculado	8,72			1%	4,904		
				0,50%	4,581		
	Fcal	<	F tablas				
				No Existe diferencia significativa			
	Método Diferencia significativa(DMS)						
	DMS	0,30					
Diferencia	Valor			Conclusión			
X1-X2	0,16	<	0,30	No significativa	X1	3,32	
X1-X3	0,88	<	0,30	No significativa	X2	3,48	
X1-X4	0,36	>	0,30	Significativa	X3	4,20	
X2-X3	0,72	>	0,30	significativa			
X2-X	0,20	<	0,30	No significativa			
X3-X	0,52	>	0,30	Significativa			



EVALUACION SENSORIAL DE FORMULACION: F₁, F₂, F₃F₄, de Hamburguesa de cascara de plátano y pescado.

AROMA

PANELISTAS	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	Total	n	Media
1	2	3	4	5	14	4	3.50
2	3	3	4	5	15	4	3.75
3	3	4	5	4	16	4	4.00
4	4	4	5	5	18	4	4.50
5	4	5	5	5	19	4	4.75
6	5	5	5	4	19	4	4.75
7	3	2	4	3	12	4	3.00
8	5	3	3	2	13	4	3.25
9	3	5	4	5	17	4	4.25
10	4	5	3	2	14	4	3.50
11	4	3	4	4	15	4	3.75
12	3	3	4	3	13	4	3.25
13	4	5	4	4	17	4	4.25
14	3	3	3	5	14	4	3.50
15	3	4	4	3	14	4	3.50
16	4	4	4	5	17	4	4.25
17	4	5	5	4	18	4	4.50
18	5	3	4	5	17	4	4.25
19	4	5	4	5	18	4	4.50
20	4	4	4	4	16	4	4.00
21	4	3	5	3	15	4	3.75
22	5	3	4	3	15	4	3.75
23	4	4	5	3	16	4	4.00
24	4	2	4	2	12	4	3.00
25	3	3	5	3	14	4	3.50
Total	94	93	105	96	388		
n	25	25	25	25			
Media	3.76	3.72	4.20	3.84			



Cálculos ANOVA

Factor de corrección

FC	1,505.4
----	---------

Suma de cuadrado total

SCT	78.56
-----	-------

Grados de libertad total

GLt	99
-----	----

Suma de cuadrados para muestras

SCm	3.60
-----	------

Suma de cuadrados para jueces

SCj	25.56
-----	-------

Grados de libertad para jueces

GLj	24
-----	----

Suma de cuadrados del error

Sce	49.40
-----	-------

Grados de libertad del error

Gle	72
-----	----

Cuadrados medios

Muestras	1.20
Jueces	1.07
Error	0.69

Relación de variación por muestras

Fm	1.75
----	------



Relación de variación para jueces

Fj	1.55
----	------

Cuadro Resumen ANOVA

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F
Muestras	3	3.60	1.20	1.75
Jueces	24	25.56	1.07	1.55
Error	72	49.40	0.69	
Total	99	78.56		

Fcalculado	1,55		F tablas	5%	2,708		
Fcalculado	1,75			1%	4,9035		
				0,50%	4,5805		
	Fcal	<	F tablas				
				No Existe diferencia significativa			
	Método Diferencia Significativa(DMS)						
	DMS	0,39					
Diferencia	Valor			Conclusión			
X1-X2	0,04	<	0,39	No significativa	X1	3,76	
X1-X3	0,44	<	0,39	No significativa	X2	3,72	
X1-X4	0,08	>	0,39	No significativa	X3	4,20	
X2-X3	0,48	>	0,39	significativa	X4	3,84	
X2-X	0,12	<	0,39	No significativa			
X3-X4	0,36	>	0,39	No significativa			



EVALUACION SENSORIAL DE FORMULACION: F₁, F₂, F₃F₄, de Hamburguesa de cascara de plátano y pescado.

SABOR

PANELISTAS	F1	F2	F3	F4	Total	n	Media
1	2	3	4	5	14	4	3.50
2	2	3	4	5	14	4	3.50
3	3	4	5	4	16	4	4.00
4	3	4	5	5	17	4	4.25
5	5	5	5	4	19	4	4.75
6	5	4	5	4	18	4	4.50
7	3	3	4	3	13	4	3.25
8	5	4	4	2	15	4	3.75
9	4	4	4	3	15	4	3.75
10	3	5	4	3	15	4	3.75
11	4	3	5	4	16	4	4.00
12	4	4	4	4	16	4	4.00
13	5	5	4	4	18	4	4.50
14	3	2	4	5	14	4	3.50
15	3	4	4	3	14	4	3.50
16	4	4	5	4	17	4	4.25
17	5	3	4	5	17	4	4.25
18	5	4	5	4	18	4	4.50
19	4	4	4	4	16	4	4.00
20	4	4	2	4	14	4	3.50
21	3	3	5	2	13	4	3.25
22	4	3	3	4	14	4	3.50
23	4	4	5	4	17	4	4.25
24	4	3	3	3	13	4	3.25
25	4	3	4	3	14	4	3.50
Total	95	92	105	95	387		
n	25	25	25	25			
Media	3.8	3.68	4.2	3.8			



Cálculos ANOVA

Factor de Corrección

FC	1,497.69
----	----------

Suma de cuadrado total

SCT	69.31
-----	-------

Grados de libertad total

GLt	99
-----	----

Suma de cuadrados para muestras

SCm	3.87
-----	------

Grados de libertad de muestras

SCj	19.06
-----	-------

Suma de cuadrados para jueces

GLj	24
-----	----

Suma de cuadrados del error

Scce	46.38
------	-------

Grados de libertad del error

Gle	72
-----	----

Cuadrados medios

Muestras	1.29
Jueces	0.79
Error	0.64

Relación de variación por muestras

Fm	2.00
----	------

Relaciones de variación para jueces



Fj	1.23
----	------

Cuadro Resumen ANOVA

Fuente de variación	GL	SC	CM	F
Muestras	3	3.87	1.29	2.00
Jueces	24	19.06	0.79	1.23
Error	72	46.38	0.64	
Total	99	69.31		

Fcalculado	1,23		F tablas	5%	2,708		
Fcalculado	2			1%	4,9035		
				0,50%	4,5805		
	Fcal	<	F tablas				
				No Existe diferencia significativa			
	Método Diferencia significativa(DMS)						
	DMS	0,37					
Diferencia	Valor			Conclusión			
X1-X2	0,12	<	0,37	No significativa	X1	3,80	
X1-X3	0,40	<	0,37	No significativa	X2	3,68	
X1-X4	-	>	0,37	No significativa	X3	4,20	
X2-X3	0,52	>	0,37	significativa	X4	3,8	
X2-X4	0,12	<	0,37	No significativa			
X3-X4	0,40	>	0,37	Significativa			



EVALUACION SENSORIAL DE FORMULACION: F₁, F₂, F₃F₄, de Hamburguesa de cascara de plátano y pescado.

Apariencia General.

PANEALISTAS	F1	F2	F3	F4	Total	n	Media
1	2	3	4	5	14	4	3.50
2	3	3	4	5	15	4	3.75
3	3	4	5	4	16	4	4.00
4	3	4	5	5	17	4	4.25
5	4	5	5	5	19	4	4.75
6	5	5	5	4	19	4	4.75
7	3	3	4	3	13	4	3.25
8	4	3	4	2	13	4	3.25
9	4	4	5	4	17	4	4.25
10	4	4	4	3	15	4	3.75
11	4	3	4	3	14	4	3.50
12	3	3	4	3	13	4	3.25
13	5	4	4	4	17	4	4.25
14	3	3	5	4	15	4	3.75
15	4	4	4	3	15	4	3.75
16	4	4	4	4	16	4	4.00
17	4	3	5	5	17	4	4.25
18	4	4	4	4	16	4	4.00
19	4	4	3	4	15	4	3.75
20	4	4	2	4	14	4	3.50
21	3	3	4	2	12	4	3.00
22	4	3	3	3	13	4	3.25
23	4	4	4	4	16	4	4.00
24	4	3	3	3	13	4	3.25
25	3	3	2	3	11	4	2.75
Total	92	90	100	93			
N	25	25	25	25			
Media	3.68	3.6	4.00	3.72			



Cálculos ANOVA

Factor de Corrección	FC	1,406.25
----------------------	----	----------

Suma de cuadrados total	SCT	60.75
-------------------------	-----	-------

Grados de libertad total	GLt	99
--------------------------	-----	----

Suma de cuadrados para muestras

Grados de libertad de	SCm	2.27	muestras
-----------------------	-----	------	----------

	GLm	3
--	-----	---

Suma de cuadrados para jueces

	SCj	25.00
--	-----	-------

Grados de libertad para jueces

	GLj	24
--	-----	----

Suma de cuadrados del error

	SCe	33.48
--	-----	-------

Grados de libertad del error

	Gle	72
--	-----	----

Cuadros medios

Muestras	0.76
Jueces	1.04
Error	0.47

Relación de variación por muestras

Fm	1.63
----	------



Relación de variación para jueces

Fj	2.24
----	------

Cuadro Resumen ONOVA

Fuente de variación	GL	SC	CM	F
Muestras	3	2.27	0.76	1.63
Jueces	24	25.00	1.04	2.24
Error	72	33.48	0.47	
Total	99	60.75		

Fcalculado	2,24		F tablas	5%	2,708		
Fcalculado	1,63			1%	4,9035		
				0,50%	4,5805		
	Fcal	<	F tablas				
				No Existe diferencia significativa			
	Método Diferencia Significativa(DMS)						
	DMS	0,32					
Diferencia	Valor			Conclusión			
X1-X2	0,08	<	0,32	No significativa	X1	3,68	
X1-X3	0,32	<	0,32	No significativa	X2	3,60	
X1-X4	0,04	<	0,32	No significativa	X3	4.00	
X2-X3	0,40	>	0,32	significativa	X4	3,72	
X2-X4	0,12	<	0,32	No significativa			
X3-X4	0,28	<	0,32	No significativa			



ANEXO N° 02.

**COSTO DE PRODUCCION DEL PRODUCTO: HAMBURGUESA DE
CASCARA DE PLATANO Y PULPA DE PESCADO DORADO.**



**COSTO DE LA FORMULACION DE HAMBURGUESA DE CASCARA DE
PLATANO Y PESCADO DORADO.**

FORMULACION N^o 03.

N ^o	INGREDIENTES	BASE 1.00 KILOGRAMO	COSTO (S/.)
01	CASCARA DE PLATANO VERDE	150 gr.	0.75
02	PULPA DE PESCADO DORADO	600 gr.	9.00
03	PAN MOLIDO	61 gr.	0.915
04	CEBOLLA PICADA	76 gr.	0.14
05	SAL COMUN	20 gr.	0.04
06	AJOS MOLIDO	4 gr.	0.32
07	MANTECA VEGETAL	20 gr.	0.16
08	GLUTAMATO MONOSODICO	4 gr.	0.32
09	PIMIENTA NEGRA	10 gr.	0.12
10	AZUCAR BLANCA	4.25 gr.	0.13
11	MANTEQUILLA	10 gr.	0.080
12	HUEVOS FRESCOS	40 gr.	0.96
13	COLORANTE CARMIN	0.25 gr.	0.10
14	HUMO LIQUIDO	0.25 gr.	0.075
15	CONDIMENTO CHORIZO PARRILLERO	0.25 gr.	0.125
TOTAL		1000.0 gramos 1.0 kilogramo	13.235 Nuevos Soles

Para la formulación final de hamburguesa es un total de S/ 13.235 nuevos soles, siendo el precio individual de cada hamburguesa: S/ 0.66175 Céntimos de Nuevos soles por Hamburguesa de 50 gramos.

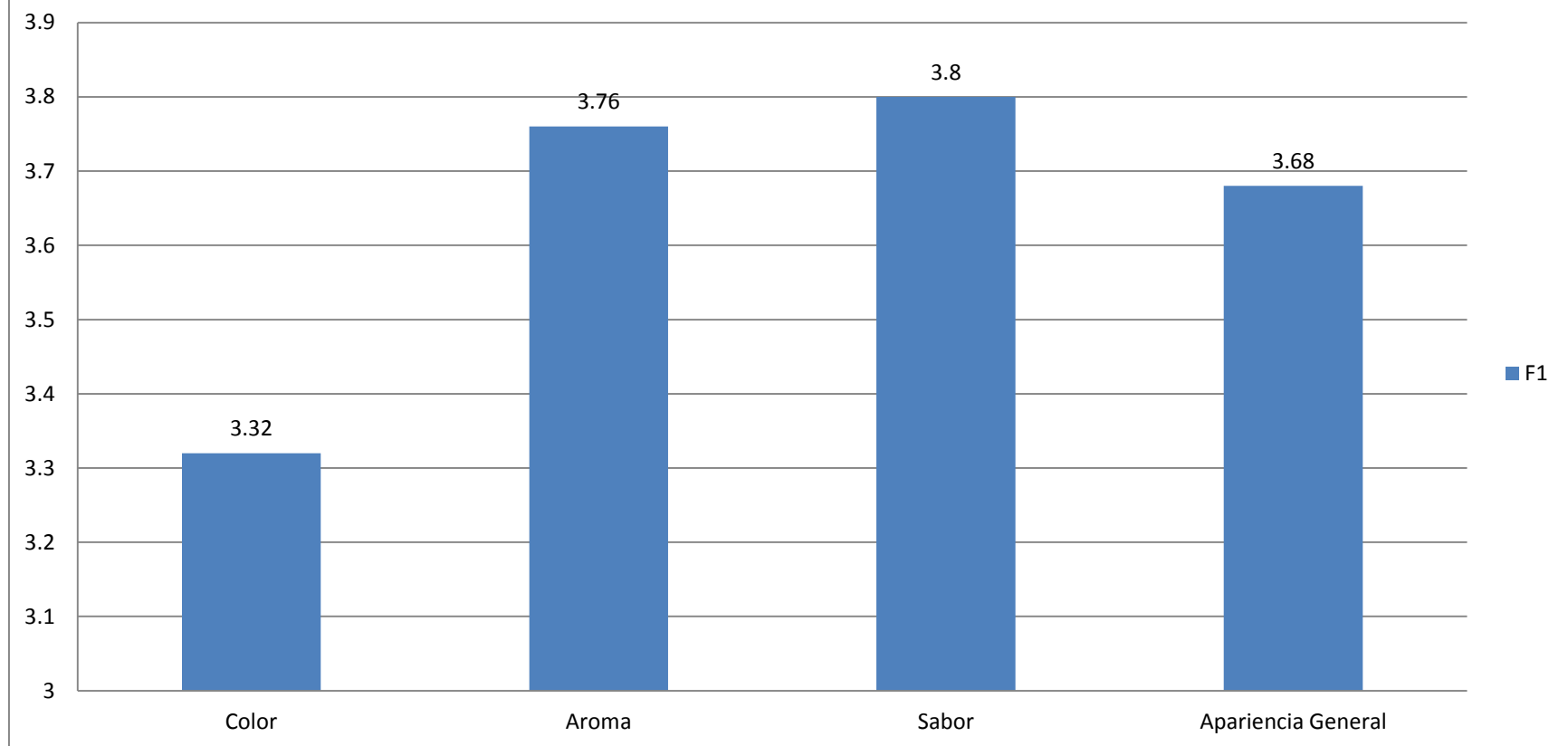


ANEXO N° 03.

GRAFICAS DE LA EVALUACION SENSORIAL



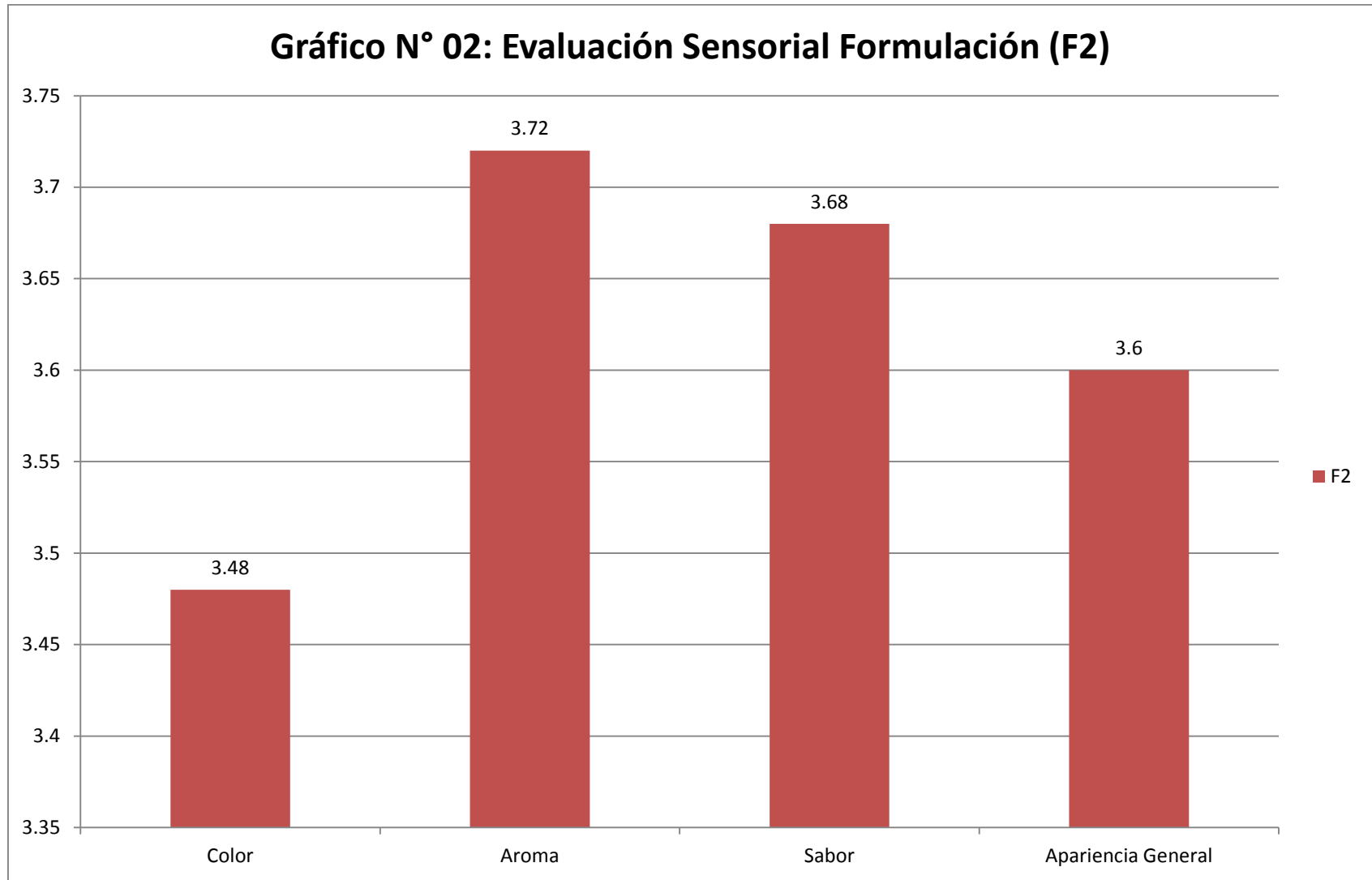
Gráfico N° 01: Evaluación Sensorial Formulación (F1)



Fuente: Propio 2013



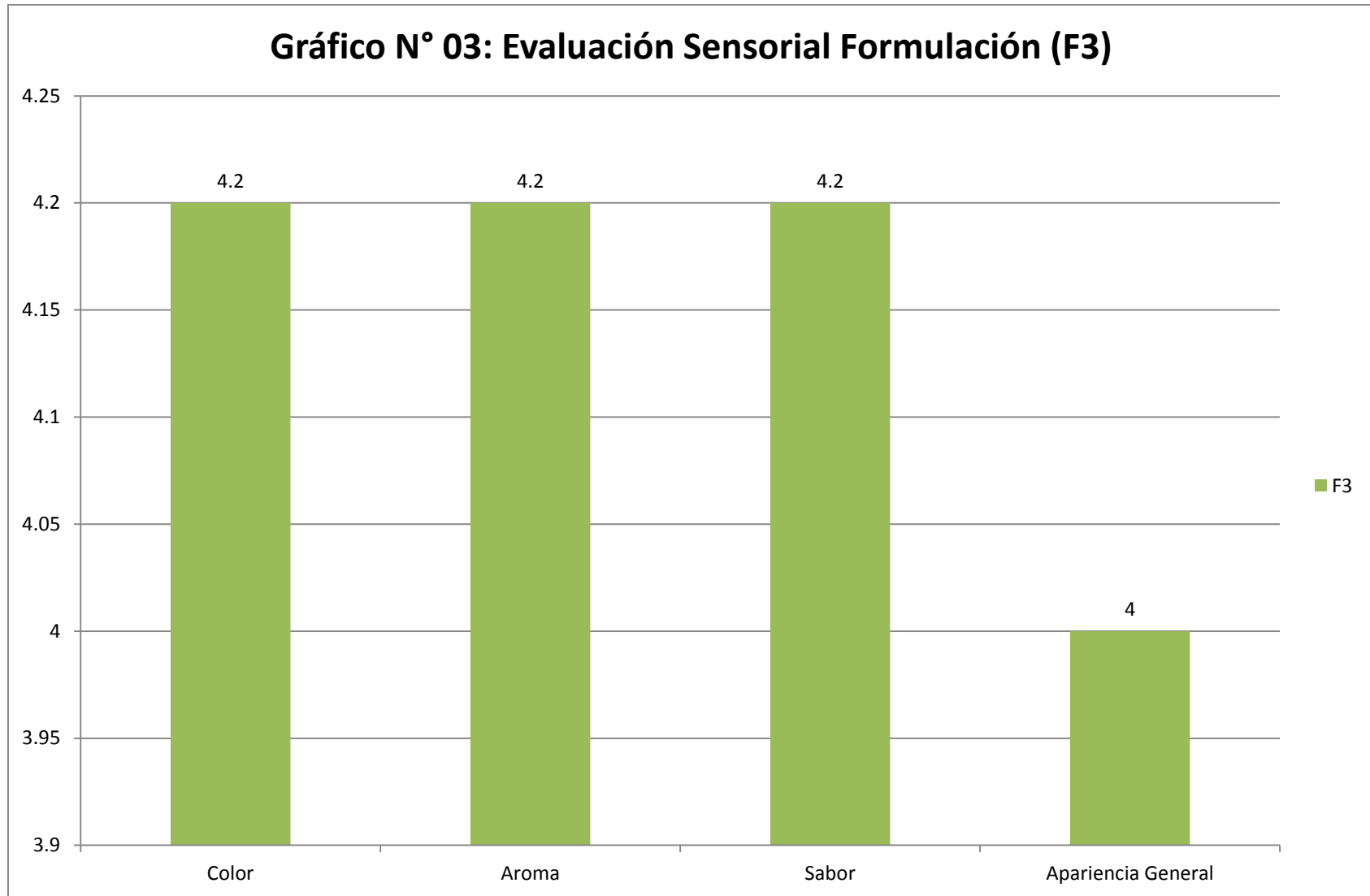
Gráfico N° 02: Evaluación Sensorial Formulación (F2)



Fuente: Propio 2013



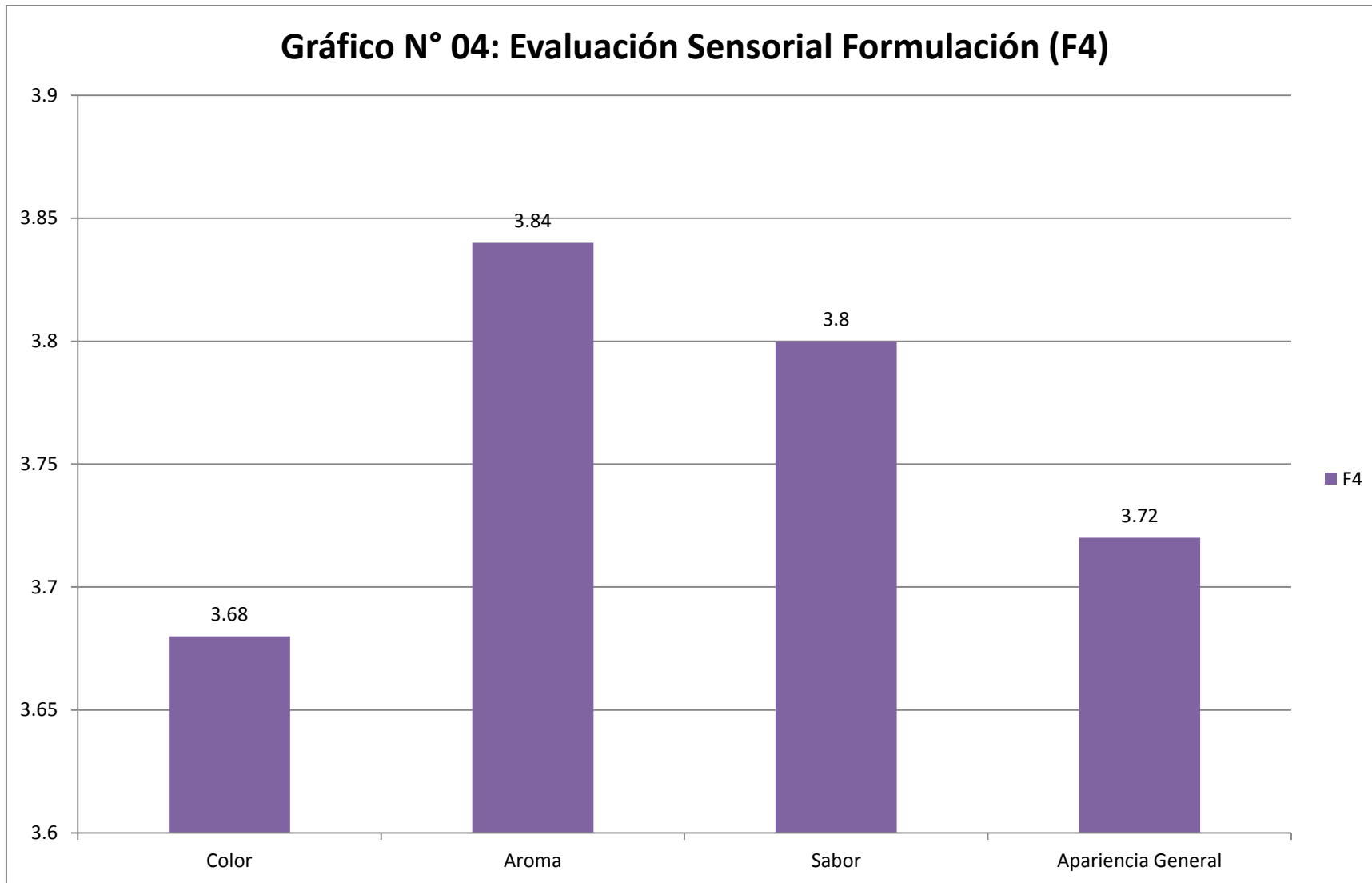
Gráfico N° 03: Evaluación Sensorial Formulación (F3)



Fuente: Propio 2013



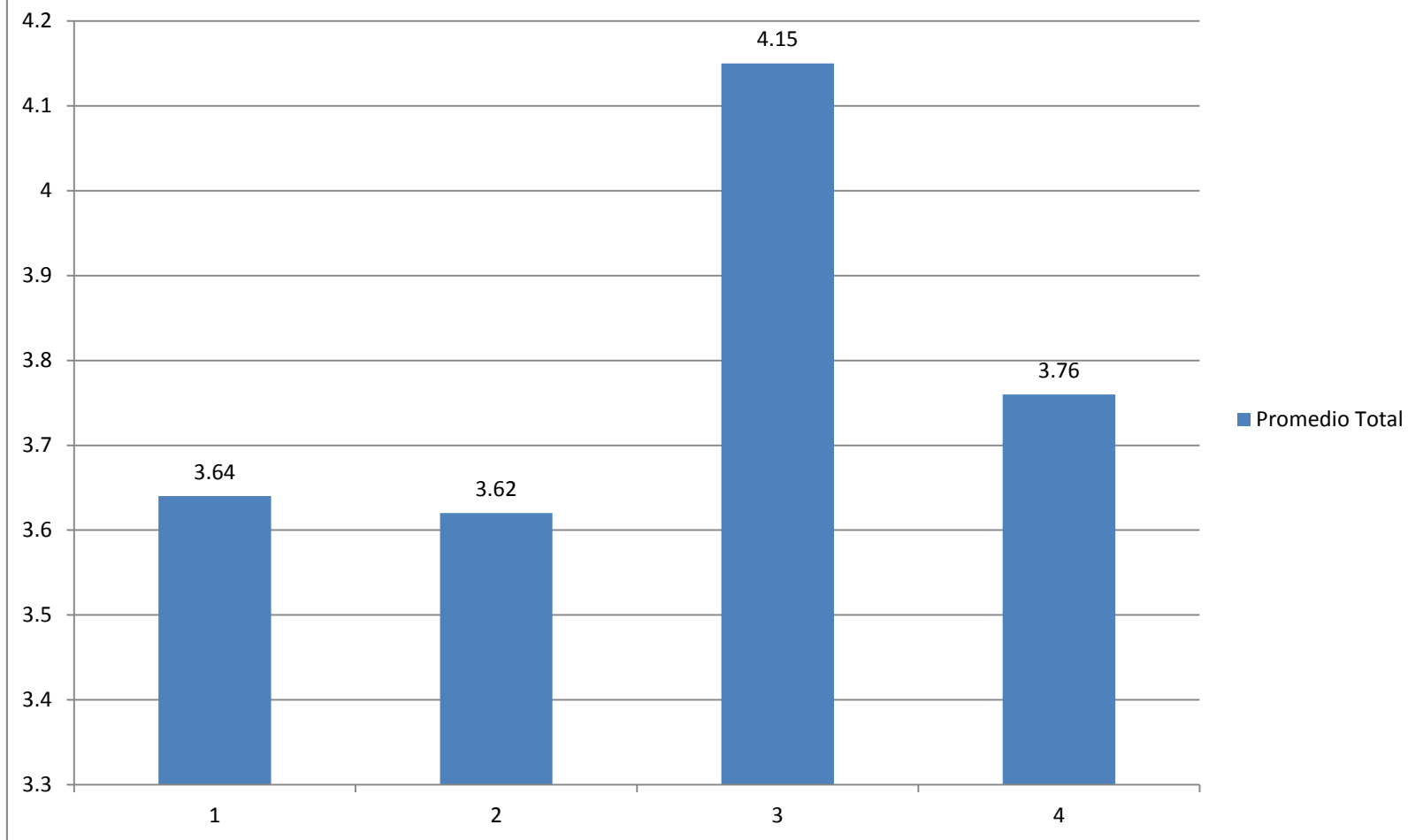
Gráfico N° 04: Evaluación Sensorial Formulación (F4)



Fuente: Propio 2013



Gráfico N° 05: Evaluación Sensorial Promedios de todas las formulaciones



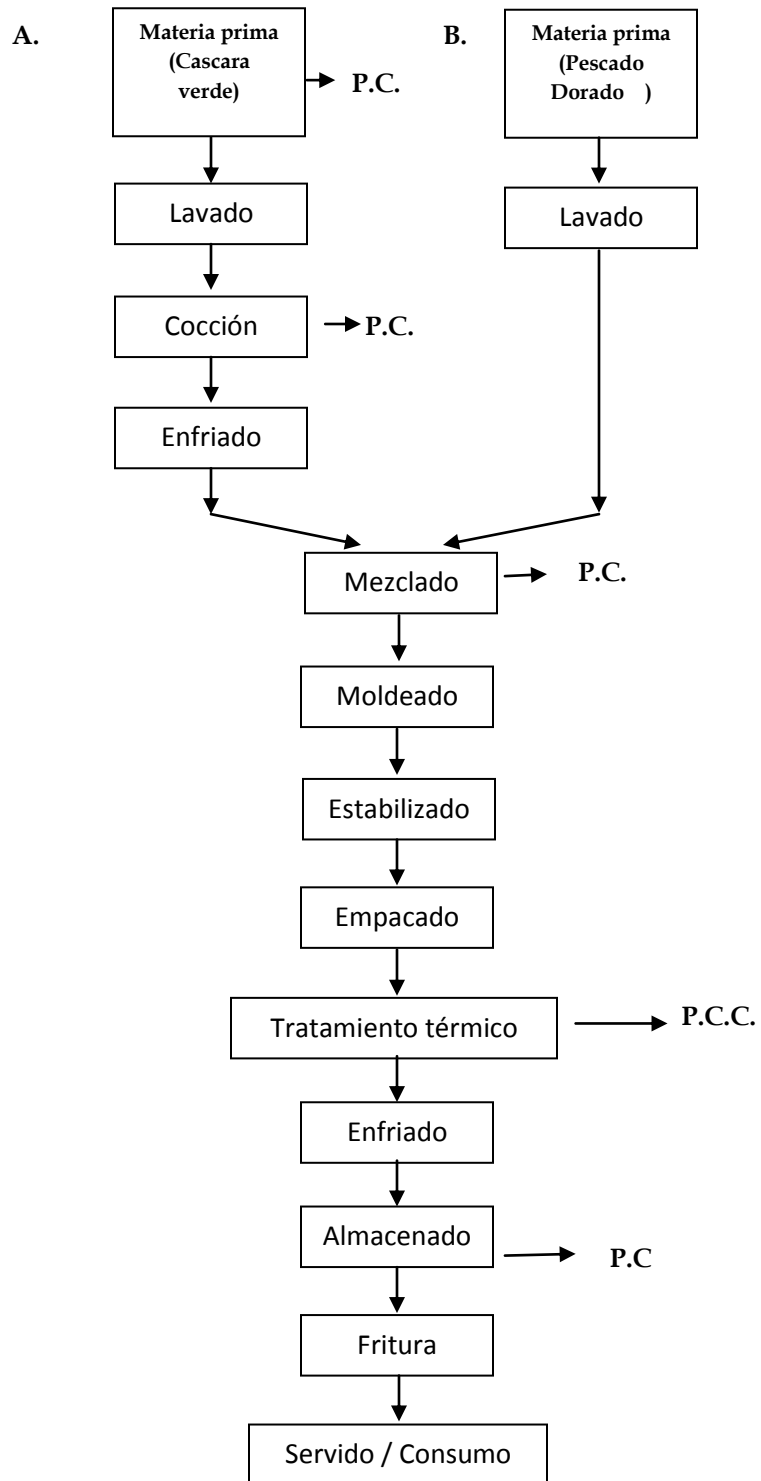
Fuente: Propio 2013



ANEXO N° 04.
DETERMINACIÓN DE PUNTOS DE CONTROL Y CRÍTICOS EN
HAMBURGUESAS.



Determinación de puntos de control y críticos en Hamburguesas.



Fuente: El autor, 2013.



ANEXO N° 05.
FOTOS DE LAS HAMBURGUESAS (CÁSCARA DE PLÁTANO + PESCADO
DORADO)



Fotos de la Formulación N° 01



Fuente: Propio, 2013



Fotos de la Formulación 02



Fuente Propia, 2013



Fotos de la Formulación 03



Fuente Propia, 2013.



Fotos de la Formulacion N° 04.





ANEXO N° 06.
FOTOS DE LA HAMBURGUESA FRITAS Y SERVIDAS



Foto N° 05 de las Hamburguesa de pescado y cascara de plátano fritas.



Fuente: El autor, 2013.

Foto N° 06. Hamburguesas servidas listas para ser consumidas.



Fuente: El autor, 2013.



ANEXO N° 07.
RESULTADOS DEL ANALISIS MICROBIOLOGICO DE LA HAMBURGUESA
A BASE DE CASCARA DE PLATANO Y PESCADO DORADO



UNAP

Facultad de
Industrias Alimentarias
Planta Piloto

Centro de Prestación de Servicio en Control de
Calidad de Alimentos.
"CEPRESE COCAL"

Laboratorio de Microbiología de Alimentos

INFORME DE ENSAYO N° 001-2013

I. DATOS DEL SOLICITANTE

Nombre	ALEXIS ALVAN BERENZ
Dirección	-.-
Telefax	-.-

II. DATOS DEL SERVICIO

N° de solicitud de servicio	I/2013
Fecha de solicitud de servicio	16/05/13
Servicio solicitado	Análisis Microbiológico

III. DATOS DEL PRODUCTO

Nombre del producto	HAMBURGUEZA A BASE DE LA CASCARA DE PLATANO Y PESCADO
Numero de muestra	CINCO (05)
Tamaño de muestra	450 gr.
Marca	
Lote	-.-
Tamaño del lote	-.-
Forma de presentación	Envasado en bolsa de polietileno
Fecha de producción	-.-
Fecha de vencimiento	-.-

IV. RESULTADOS DEL ENSAYO

ENSAYO MICROBIOLÓGICO	RESULTADOS	REQUISITOS
Recuento de Bacterias Aerobias Mesófilas (ufc/g a 35°C)	$1,5 \times 10^4$	5×10^2
Escherichia coli (NMP/g)	9.2	10
Recuento de Staphylococcus aureus (ufc/g)	< 10	10^2



Dirección: calle Freyre N° 610, Iquitos, Perú
Teléfono: (5165)234458, 242922 Telefax: (5165)242001

www.unapiquitos.edu.pe



UNAP

**Facultad de
Industrias Alimentarias
Planta Piloto**
Centro de Prestación de Servicio en Control de
Calidad de Alimentos.
"CEPRESE COCAL"

NORMA QUE REGULA LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA:

- RM N° 591-2008/MINSA Punto XI. 7

MÉTODOS USADOS

- Recuento estándar en placa ICMSF 2000. 2da. Ed. Pag. 120-124
- NMP E. coli. ICMSF 2000. 2da. Ed. Pag. 139-142.
- Staphylococcus aureus. Recuento Directo en placa en Placa. FDA. Bam. Capítulo 12. Rev. 8ava. Ed. 2001.

NOTA:

- Se prohíbe la reproducción total o parcial del presente documento, sin la autorización de CEPRESE – COCAL. FIA-UNAP (Laboratorios).

Iquitos, 23 de mayo de 2013


ING. PEDRO R. PAREDES MORI
Coordinador de los Módulos de Enseñanza,
Investigación, Producción y de Servicios
FIA-UNAP




Blga. JESSY VASQUEZ CHUMBE
Jefe del Laboratorio de Microbiología de Alimentos
FIA - UNAP



Dirección: calle Freyre N° 610, Iquitos, Perú
Teléfono: (5165)234458, 242922 Telefax: (5165)242001

www.unapiquitos.edu.pe