

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA

FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

**Escuela de formación profesional de Ingeniería en Industrias
Alimentarias**



“OBTENCION DE ENLATADOS A PARTIR DE *Colossoma macropomum* (GAMITANA) AHUMADA Y PRODUCTOS AHUMADOS EMPACADOS AL VACIO EN DIFERENTES FILMS APLICANDO METODOS COMBINADOS DE CONSERVACION”

**TRABAJO FINAL DE CARRERA PARA OBTAR EL TITULO
PROFESIONAL DE:**

INGENIERA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS.

AUTORAS:

**MILAGROS ELIZABETH GORDON CHASNAMOTE
BETHANIA LYDIA RUIZ CHU**

ASESORES:

**Dr. RICARDO GARCIA PINCHI
Ing. ELMER TREVEJO CHÁVEZ**

**IQUITOS – PERÚ
2015**

AUTORIZACIÓN DE LOS ASESORES

Nosotros Dr. Ricardo García Pinchi, docente principal del Departamento Académico de Ciencia y Tecnología de Alimentos de la Facultad de Industrias Alimentarias de la UNAP y Msc. Elmer Trevejo Chávez.

INFORMA: Que, las Bachilleres, Milagros Elizabeth Gordon Chasnamote y Bethania Lydia Ruiz Chu, han trabajado bajo nuestra dirección en el proyecto contenido en la memoria titulada “OBTENCION DE ENLATADOS A PARTIR DE *Colossoma macropomum* (GAMITANA) AHUMADA Y PRODUCTOS AHUMADOS EMPACADOS AL VACIO EN DIFERENTES FILMS APLICANDO METODOS COMBINADOS DE CONSERVACION” y considerando que el mismo reúne los requisitos necesario para ser presentado ante el jurado calificador, a tal efecto para la obtención del título de Ingeniero en Industrias Alimentarias.

AUTORIZO: A las Bachilleres 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.

Dr. Ricardo García Pinchi

Msc. Elmer Trevejo Chávez

MIEMBROS DEL JURADO CALIFICADOR

Memoria descriptiva aprobado en sustentación pública en la ciudad de Iquitos, en la Sala de Sesiones de la Facultad dede la UNAP, llevada a cabo el día de Del 2015. Siendo miembros del Jurado Calificador los abajo firmantes:

Ing.
PRESIDENTE

Ing.
MIEMBRO TITULAR

Ing.
MIEMBRO TITULAR

Ing.
MIEMBRO SUPLENTE

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, a mis padres, a mis abuelos, a mí misma, a los ingenieros de mi facultad de Industrias Alimentarias y a todos que hicieron posible que este trabajo de investigación se realizara.

En primer lugar a Dios que siempre ha estado conmigo guiando mis pasos para seguir adelante.

A mis padres Moisés y Máxima que han estado conmigo en los momentos más difíciles de mi vida apoyándome incondicionalmente, quienes me formaron y educaron, con sacrificio y entereza para afrontar las dificultades que se encuentran en el camino y con su apoyo incondicional les dedico este trabajo los amo.

A mis abuelos por apoyarme en toda mi vida estudiantil con sus consejos y por estar siempre pendiente de mí.

A mí misma porque soy consciente que gracias a mi esfuerzo y dedicación soy lo que he logrado ser, y pienso seguir escalando cada día más, y sé que con mucha dedicación lo lograré.

También al Dr. Ricardo García Pinchi, a la Ing, Doylith Claudia Vásquez Jurafo por permitirme ser parte de este importante proyecto, también a mis compañeros tesistas que siempre nos han apoyado sin condición alguna.

BETHANIA

DEDICATORIA

En primer lugar a Dios que siempre ha estado conmigo guiando mis pasos para seguir adelante.

A mis padres Aidé y Jorge que han estado conmigo en los momentos más difíciles de mi vida apoyándome incondicionalmente, quienes son mi guía, quienes me formaron y educaron con sacrificio, dedicación y mucho amor para afrontar las dificultades que se encuentran en el largo camino de la vida. Porque me fomentaron la práctica de los valores morales para ser persona de bien.

A mí misma porque soy consciente que gracias a mi esfuerzo y dedicación soy lo que he logrado ser, y pienso seguir escalando cada día más.

También al Dr. Ricardo García Pinchi, a la Ing, Doylith Claudia Vasquez Jurafo por permitirme ser parte de este importante proyecto, también a mis compañeros tesistas que siempre nos han apoyado sin condición alguna.

MILAGROS.

AGRADECIMIENTO

Agradecer a DIOS por su grande misericordia, amor y hacerlo todo posible.

Nosotras las señoritas tesistas Milagros y Bethania, es de grata satisfacción poner en gran realce a nuestra institución la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, que nos formó y llenó de conocimientos, nuestra Escuela de Ingeniería en Industrias Alimentarias, quien nos acogió en sus instalaciones, para nuestro desarrollo como profesionales, a los amigos profesionales, por recibirnos y compartir sus experiencias con nosotros, les estamos muy agradecidos.

Agradecimiento a la UNAP – OGINV por el financiamiento de nuestra tesis a través del Proyecto de Investigación PAICHE- GAMITANA.

A nuestros asesores Dr. Ricardo García Pinchi y al Ing. Elmer Trevejo Chávez, por asesorarnos con mucha dedicación e impartirnos sus mejores conocimientos en este trabajo de investigación.

A la Ing. Claudia Vásquez Jurafo por el apoyo incondicional, por el tiempo brindado en el desarrollo correcto de nuestro trabajo de investigación.

A los docentes de la Facultad de Industrias Alimentarias por el conocimiento aportado durante el inicio de nuestra carrera profesional y a todos aquellos que hicieron posible la culminación del presente trabajo de fin de carrera.

Al grupo de tesistas del Proyecto Paiche - Gamitana por sus apoyo incondicional, por brindarnos sus tiempo, y por realizar un trabajo en equipo.

MILAGROS Y BETHANIA

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es dar mayor valor agregado al *Colossoma macropomum* (**GAMITANA**) con la obtención de productos ahumados en diferentes tipos de envases, aplicando métodos combinados (como el salado, secado, proceso de ahumado, congelado y empacado al vacío.) con el fin de obtener conservas de Filete y Grated en líquido de gobierno: aceite vegetal y productos congelados en diferentes empaques.

Se trabajó con peces de la piscigranjas de la Facultad de Ciencias Biológicas que tuvieron un tiempo de vida de 8 meses de crianza, con un peso mayor a 600 g, se utilizó 30 kilos de Gamitana por tratamiento obtenidos de diferentes zonas de la CARRETERA IQUITOS – NAUTA que fueron llevadas a la Planta Piloto UNAP.

Para conservas se aplicó un diseño factorial completamente aleatorizado con dos factores de estudio: tiempo de ahumado (3 y 5 horas), tiempo de salado (10 y 20 minutos) en el deshidratador osmótico. Se utilizó un deshidratador osmótico de 74.8 litros de capacidad a una velocidad de flujo de 1,2 m³/h; que contuvo una solución osmótica de cloruro de sodio al 25% por 20 minutos. En congelado se aplicó un diseño factorial aleatorizado con 3 factores de estudio: tiempo de salado: 20 minutos (K) tiempo de ahumado: 5 horas, tipo de empaque: polietileno, bilaminar modificado, trilaminar.

El flujo de proceso para la obtención de los datos a partir de **GAMITANA** ahumada para conservas que se utilizó fue: la materia prima Gamitana, lavado / desinfectado, eliminación de escamas, eviscerado, lavado, escurrido, salado, secado, proceso de ahumado, fileteado luego se enlató el producto tanto para filete y grated, exhauster, llenando con el líquido de gobierno en aceite vegetal, después se sellaron, se esterilizaron, se enfriaron y se almacenaron.

El flujo de proceso para congelado que se utilizó fue la materia prima Gamitana, luego se procedió al lavado/ desinfectado, eliminación de escamas, eviscerado, lavado, escurrido, salado, secado, proceso de ahumado, enfriado, luego empacamos al vacío en diferentes empaques (polietileno de alta densidad, bilaminar, trilaminar) y almacenamos en congelación a -18°C.

Para el análisis físico químico en conservas y congelados se determinó la humedad de la materia prima (método de desecación por estufa de la AOAC 950.46), determinación de ceniza (método AOAC 1990), determinación de grasa (método AOAC 960.39), determinación de proteínas (método Kjeldahl del ITNTEC -N.T.N.201.021), para el análisis sensorial se realizó la prueba de escala de 5 puntos para determinar el mejor tratamiento los cuales se encontraron dentro de los rangos permitidos según (**NORMA- UNE: 87-020-93/ EQUIVALENTE A LA NORMA ISO 4121- 1987**), el cual cumplió con las expectativas del consumidor, Para el análisis microbiológico para conservas se realizó la prueba de esterilidad comercial, cálculo de F_0 , y para congelados se realizó los siguientes análisis aerobios mesófilos, enterobacteriaceas, Staphylococcus aureus, anaerobios sulfito reductores, salmonella sp.(**NTS N° 071 – MINSA – DIGESA Vol.01**).

ABSTRACT

The objective of this work is to give added value to the macropomum (GAMITANA) with getting smoked products in different types of packaging, using combined methods (such as salting, drying, smoking process, frozen and vacuum packed.) With In order to get canned Steak and government Grated liquid: vegetable oil and frozen in different packaging products.

We worked with fish from the fish farms of the School of Biological Sciences who had a lifetime of eight months of breeding, weighing more than 600 g, 30 kilos of Gamitana used for treatment obtained from different areas of the road Iquitos - NAUTA that were carried UNAP Pilot Plant.

Smoking time (3 to 5 hours), salting time (10 and 20 minutes) at the osmotic dehydrator: canning completely randomized factorial design with two factors study was applied. an osmotic dehydrator 74.8 liters was used at a flow rate of 1.2 m³ / h; that contained an osmotic sodium chloride solution 25% for 20 minutes. Salting time: 20 minutes (K) smoking time: 5 hours, type of packaging, polyethylene, bilaminar modified trilaminar in frozen randomized factorial design with 3 factors study it was applied.

The process flow for obtaining data from smoked canning GAMITANA used was: raw material Gamitana, washing / disinfecting, removing scales, gutted, washed, drained, salting, drying, smoking process, thread then the product is enlató for both steak and grated, exhauster, filling with liquid of vegetable oil, then sealed, sterilized, cooled and stored.

The process flow for frozen used was the raw material Gamitana, then proceeded to washing / disinfecting, removing scales, gutted, washed, drained, salting, drying, smoking process, cooled, then packed in vacuum different packaging (HDPE, bilaminar, trilaminar) and store frozen at -18 ° C.

Physical chemical analysis for canned and frozen moisture of the raw material (wood drying method AOAC 950.46), determining ash (AOAC 1990), determination of fat (AOAC method 960.39) was determined protein determination (Kjeldahl method ITNTEC -NTN201.021), for sensory analysis test 5-point scale was performed to determine the best treatment which were within the range permitted under (normal UNE: 87-020-93 / EQUIVALENT A NORMA ISO 4121- 1987), which meet consumer expectations, microbiological analysis for canning commercial sterility test, Fo calculation was performed, and frozen the following analysis mesophilic aerobic, Enterobacteriaceae, Staphylococcus held aureus, sulphite-reducing anaerobes, Salmonella sp (NTS No. 071 - Ministry of Health - DIGESA Vol.01).

	INDICE	
	LISTA DE CUADROS	i
	LISTA DE TABLAS	ii
	LISTA DE FIGURAS	iii
	LISTA DE GRAFICOS	iv
	RESUMEN	v
I.	INTRODUCCION	1
II.	REVISION BIBLIOGRAFICA	3
2.1	MATERIA PRIMA	3
2.1.1	GAMITANA	3
2.1.1.1	Nombres comunes	3
2.1.1.2	Nombre científico	3
2.1.1.3	Taxonomía	3
2.1.1.4	Morfología de la especie:	3
2.1.1.5	Hábitat	4
2.1.1.6	Alimentación	4
2.1.1.7	Reproducción	4
2.1.1.8	Distribución	5
2.1.1.9	Calidad alimentaria	5
2.1.1.10	Características Físicas y Químicas	5
2.2	COMERCIALIZACIÓN	6
2.3	TEORÍA DEL AHUMADO DE PESCADO	6
2.3.1	HISTORIA DEL AHUMADO	6
2.3.2	DEFINICIÓN	7
2.3.3.	TECNOLOGÍA DE LA OBTENCIÓN DEL HUMO	7
2.3.3.1	Por fricción	8
2.3.3.2	Por vapor de agua	8
2.3.3.3	Por aire caliente	8
2.3.4	COMPOSICIÓN Y PROPIEDADES DEL HUMO	9
2.3.4.1	Composición del humo	9
2.3.4.2	PROPIEDADES DEL HUMO	10
2.3.4.2.1	Propiedades bacteriostáticas del humo de madera	10
2.3.4.2.2	Propiedades antioxidantes del humo de madera	10
2.3.5	REACCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL HUMO EN PRODUCTOS AHUMADOS	11
2.3.5.1.	Sabor y aroma de los productos ahumados	11
2.3.5.2	Color de los alimentos ahumados	11
2.3.6	TECNOLOGÍA DEL AHUMADO	12
2.3.6.1.	Métodos de aplicación del ahumado	12
2.3.7.	TIPOS DE AHUMADORES	14
2.3.7.1.	Ahumadores tradicionales	14

2.3.7.1.1.	Ahumadores de combustión directa	14
2.3.7.1.2.	Ahumadores de combustión indirecta	15
2.3.7.2.	Ahumadores mecánicos	15
2.3.8	ACCIÓN ANTIMICROBIANA DE LOS CONSTITUYENTES DEL HUMO	16
2.3.9	ESPECIES MADERABLES UTILIZADAS PARA LA PRODUCCIÓN DE HUMO	17
2.4.	INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCTOS AHUMADOS	17
2.5.	PRODUCTOS ENLATADOS	18
2.5.1	DEFINICIÓN DE CONSERVA	18
2.5.2	TRATAMIENTO TÉRMICO EN ALIMENTOS ENLATADOS	18
2.5.3	DEFINICIÓN DE LA LATA	19
2.5.4	VACÍO DE LAS LATAS	20
2.5.5	LLENADO EN CALIENTE/ CERRADO EN CALIENTE	20
2.5.6	SELLADO BAJO VAPOR	20
2.5.7.	SELLADO BAJO VACÍO	21
2.5.8.	INTEGRIDAD DEL CIERRE	21
2.5.9.	CLASIFICACIÓN DE CONSERVAS DE PESCADO	21
2.5.9.1	SEGÚN EL LÍQUIDO DE GOBIERNO Y PRODUCTOS ANÁLOGOS (ITINTEC-1975)	21
2.5.9.2.	SEGÚN EL TIPO DE PRESENTACIÓN (ITINTEC, 1976)	22
2.5.10.	DETERIORO DE LAS CONSERVAS DE PESCADO.	23
2.5.11.	CAUSAS DE ALTERACIÓN MÁS FRECUENTE EN ENLATADOS DE PESCADO	24
2.5.11.1.	CAUSAS DE TIPO MICROBIOLÓGICO.	24
2.6	PRODUCTOS EMPACADOS AL VACÍO UTILIZANDO METODOS COMBINADOS	25
2.6.1	MÉTODOS COMBINADOS	25
2.6.1.1.	DESCRIPCION DE LOS METODOS COMBINADOS DE CONSERVACION A UTILIZAR	26
2.6.1.1.1	Deshidratacion osmotica.	26
2.6.1.1.2	Procesado en frio	27
2.6.1.1.3	Ahumado en caliente	28
2.6.1.1.4	Empacado al vacío	28
2.6.1.1.4.1.	Beneficios del empaque al vacío:	28
2.6.1.1.4.2.	TIPOS DE EMPAQUES PARA PRODUCTOS AHUMADOS EMPACADOS AL VACÍO	29
2.6.1.1.5	Congelación y almacenamiento	30
2.6.1.1.6	Descongelación	30
2.6.1.1.6.1	Recomendaciones para descongelar los alimentos	30
2.7	CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS	31
2.8	CALIDAD Y DETERIORO DE LOS PRODUCTOS PESQUEROS	32
III.	MATERIALES Y METODOS	33

3.1	MATERIALES Y EQUIPOS	33
3.1.1	MATERIALES	33
3.1.2	EQUIPOS DE PLANTA Y LABORATORIOS:	34
3.1.3	INSUMOS	35
3.1.4	EMPAQUES	35
3.1.5	REACTIVOS	35
3.1.6	MATERIA PRIMA	37
3.2	METODOS	37
3.2.1	DISEÑO EXPERIMENTAL	37
3.2.1.1	DISEÑO EXPERIMENTAL PARA EL <i>Colossoma Macropomum</i> (GAMITANA) AHUMADA EN CONSERVAS TIPO FILETE Y TIPO GRATED:	37
3.2.1.2	DISEÑO EXPERIMENTAL PARA EL <i>Colossoma Macropomum</i> (GAMITANA) AHUMADA EMPACADO AL VACÍO	38
3.2.2	OBTENCION DE PRODUCTOS AHUMADOS A PARTIR DE <i>Colossoma Macropomum</i> (GAMITANA)	39
3.2.2.1	CONSERVAS ENLATADAS DE <i>Colossoma Macropomum</i> (GAMITANA) AHUMADA	41
3.2.2.2	PRODUCTOS AHUMADOS EMPACADOS AL VACÍO	42
3.2.4	CONTROL DE CALIDAD Y BIOSEGURIDAD	44
3.2.5	CONTROL EN LA MATERIA PRIMA	44
3.2.5.1	DETERMINACIÓN DE ESPECIE	44
3.2.5.2	GRADO DE FRESCURA	44
3.2.5.2.1	Grado de frescura según la tabla de Baremos	45
3.2.5.2.2	Prueba de Ebber	47
3.2.5.2.3	Prueba de pH	47
3.2.5.2.4	Índice de Refracción Refractómetro ABBE	47
2.5.3	ANÁLISIS PROXIMAL DEL <i>Colossoma macropomum</i> (GAMITANA) FRESCA	48
2.5.3.1	Determinación de Humedad	48
2.5.3.2	Determinación de ceniza	48
2.5.3.3	Determinación de grasa	49
2.5.3.4	Determinación de proteínas	49
2.5.3.5	Determinación de Carbohidratos	51
2.5.3.6	Determinación de Calorias	51
3.2.6	CONTROL DURANTE EL PROCESO	51
3.2.6.1	PARA CONSERVAS Y PRODUCTOS EMPACADOS AL VACÍO AHUMADOS	51
3.2.6.1.1	Control de los pesos	51
3.2.6.1.2	Temperatura de la Salmuera	52
3.2.6.1.3	Concentración de la salmuera	52

3.2.6.1.4	Control de la formación de espuma	52
3.2.6.1.5	Control del tiempo del ahumado	52
3.2.6.1.6	Control del flujo de humo	52
3.2.6.1.7	Control de temperatura en el ahumador	52
3.2.6.2	Para conservas ahumadas	52
3.2.6.2.1	Control de temperatura del llenado de líquido de gobierno.	52
3.2.6.2.2	Control de llenado de líquido de gobierno	53
3.2.6.2.3	Control en el Exhauiter.	53
3.2.6.2.4	Control del sellado externo de las latas:	53
3.2.6.2.5	Control de presión y T del autoclave	53
3.2.6.3	PARA PRODUCTOS AHUMADOS EMPACADOS AL VACÍO	53
3.2.6.3.1	Control de sellado al vacío.	53
3.2.6.4	CONTROL INDIVIDUAL DE LA HIGIENE Y DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM) EN CADA UNA DE LAS OPERACIONES DEL PROCESO.	54
3.2.7	CONTROL DEL PRODUCTO TERMINADO	54
3.2.7.1	PARA CONSERVAS AHUMADAS TIPO FILETE Y TIPO GRATED	54
3.2.7.1.1	Análisis Proximal del producto	54
3.2.7.1.1.1	Determinación de cloruro de sodio	54
3.2.7.1.2	Análisis Físico-Sensorial del producto	55
3.2.7.1.2.1	Determinación de las medidas de cierre	55
3.2.7.1.2.2	Determinacion del vacío	56
3.2.7.1.2.3	Determinación del espacio libre	56
3.2.7.1.2.4	Peso Bruto	57
3.2.7.1.2.5	Peso sin líquido de gobierno (PSLG)	57
3.2.7.1.2.6	Tara (T):	57
3.2.7.1.2.7	Peso Neto (PN)	58
3.2.7.1.2.8	Peso escurrido (PE)	58
3.2.7.1.2.9	Peso del líquido de gobierno (PLG)	58
3.2.7.1.3	Control sensorial de la conserva de <i>Colossoma macropomum</i> (Gamitana) ahumada tipo filete y tipo grated.	59
3.2.7.1.3.1	Prueba de Escala.	59
3.2.7.1.4	CONTROL MICROBIOLÓGICO	63
3.2.7.1.4.1	Prueba de Esterilidad Comercial	63
3.2.7.1.5	DETERMINACION DE TRATAMIENTO TERMICO DE CONSERVAS DE PESCADO CALCULO (F _o)	67
3.2.7.2	PARA PRODUCTOS AHUMADOS EMPACADOS AL VACÍO	68
3.2.7.2.1	Análisis proximal	68
3.2.7.2.2	CONTROL DURANTE EL ALMACENAMIENTO EN CONGELADO	68
3.2.7.2.3	CONTROL DURANTE EL ALMACENAMIENTO EN DESCONGELADO	69
3.2.7.2.3.1	Análisis físico – químico	69

3.2.7.2.4	ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	71
3.2.7.2.4.1	Determinación de Aerobios Mesófilos	71
3.2.7.2.4.2	Determinación de Enterobacteriaceas	73
3.2.7.2.4.3	Determinación de <i>Staphylococcus aureus</i>	76
3.2.7.2.4.4	Determinación de <i>Salmonella</i> sp.	79
3.2.7.2.5	CONTROL DE EVALUACIÓN SENSORIAL DE LOS 3 TRATAMIENTOS EN PLATOS PREPARADOS (SUDADOS) A PARTIR DE COLOSSOMA MACROPOMUM (GAMITANA) AHUMADA EMPACADA AL VACÍO	84
3.2.7.2.6	METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE RENDIMIENTO	86
3.2.7.2.6.1	Balance de masa para la obtención de productos enlatados a partir de <i>Colossoma macropomum</i>	86
3.2.7.2.6.2.	Balance de masa para la obtención de productos empacados al vacío a partir de <i>Colossoma macropomum</i> (Gamitana) ahumada.	87
IV	RESULTADOS Y DISCUSIONES	88
4.1.	RESULTADO DE LA OBTENCION DE CONSERVAS Y PRODUCTOS EMPACADOS AL VACIO AHUMADOS A PARTIR DE COLOSSOMA MACROPOMUM (GAMITANA)	88
4.1.1.	Resultado del proceso obtención de conservas tipo filete en aceite vegetal a partir de COLOSSOMA MACROPOMUM (Gamitana) ahumada	88
4.1.2.	Resultado del proceso obtención de conservas tipo grated en aceite vegetal a partir de COLOSSOMA MACROPOMUM (Gamitana) ahumada	90
4.1.3.	Resultado del proceso OBTENCION DE PRODUCTOS AHUMADOS EMPACADOS AL VACIO A PARTIR DE COLOSSOMA MACROPOMUM (GAMITANA).	92
4.1.3.1	Resultado del proceso OBTENCION DE CONSERVAS AHUMADAS A PARTIR DE COLOSSOMA MACROPOMUM (GAMITANA)	92
4.1.4.	RESULTADO DE LOS CONTROLES EN LA MATERIA PRIMA <i>Colossoma macropomum</i> (GAMITANA).	94
4.1.4.1	Reconocimiento de especie <i>Colossoma macropomum</i> (GAMITANA).	94
4.1.4.2.	Resultado del peso y longitud del (<i>Colossoma Macropomum</i>) GAMITANA.	95
4.1.4.3.	RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DEL GRADO DE FRESCURA	96
4.1.4.3.1.	Grado de frescura según la tabla de Baremos	96
4.1.4.3.2.	Prueba de Ebber	97
4.1.4.3.3.	Prueba de pH	97
4.1.4.3.4.	Índice de refracción	98
4.1.4.4.	RESULTADO DEL ANÁLISIS PROXIMAL DE COLOSSOMA MACROPOMUM (GAMITANA) FRESCO	99
4.1.4.5.	RESULTADO DE LOS CONTROLES DURANTE EL PROCESO	100
4.1.4.5.1.	Para conservas y productos empacados al vacío ahumado.	100

4.1.4.5.1.1.	Resultados de los pesos	100
4.1.4.5.1.2.	Resultado de la temperatura de la salmuera	101
4.1.4.5.1.3.	Resultado de la concentración de la salmuera	101
4.1.4.5.1.4.	Resultado del control de la formación de espuma.	101
4.1.4.5.1.5.	Resultado del control tiempo del ahumado	102
4.1.4.5.1.6.	Resultado de control del flujo del humo	102
4.1.4.5.1.7.	Resultado de temperatura en el ahumador	102
4.1.4.5.2.	PARA CONSERVAS AHUMADAS	102
4.1.4.5.2.1.	Resultado de temperatura del llenado de líquido de gobierno	102
4.1.4.5.2.2.	Resultado en el exhauster	102
4.1.4.5.2.3.	Resultado del sellado externo de las latas	103
4.1.4.5.2.4.	Resultado de presión y temperatura del autoclave	104
4.1.4.5.3.	PARA PRODUCTOS AHUMADOS EMPACADOS AL VACÍO	104
4.1.4.5.3.1.	Resultado del sellado al vacío	104
4.1.4.6.	RESULTADO DE LOS CONTROLES EN EL PRODUCTO TERMINADO	104
4.1.4.6.1.	PARA CONSERVAS AHUMADAS TIPO FILETE Y TIPO GRATED	104
4.1.4.6.1.1.	Resultado del análisis proximal de las Conservas de Gamitana Ahumada Tipo Filete y Tipo Grated en aceite vegetal:	104
4.1.4.6.1.2.	ANÁLISIS FÍSICO – SENSORIAL	105
4.1.4.6.1.2.1.	Determinación de las medidas de cierre	105
4.1.4.6.1.2.1.1.	Análisis de datos del control de cierre de las conservas de filete y conservas de grated de Gamitana ahumada en aceite vegetal, para el cálculo del porcentaje (%) de compacidad y el porcentaje (%) de traslape.	106
4.1.4.6.1.2.2.	Determinación del vacío	107
4.1.4.6.1.2.3.	Determinación del espacio libre	108
4.1.4.6.1.2.4.	Peso bruto	109
4.1.4.6.1.2.5.	Peso sin líquido de gobierno	110
4.1.4.6.1.2.6.	Tara	111
4.1.4.6.1.2.7.	Peso neto	111
4.1.4.6.1.2.8.	Peso escurrido	112
4.1.4.6.1.2.9.	Peso del líquido de gobierno	113
4.1.4.6.1.3.	RESULTADO DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL TIPO FILETE Y TIPO GRATED DE GAMITANA AHUMADA	117
4.1.4.6.1.3.1.	Prueba de escala de la evaluación sensorial de conservas ahumadas tipo filete y tipo grated de Gamitana.	117
4.1.4.6.1.3.	Resultado análisis microbiológico	129
4.1.4.6.1.3.1.	Resultado de Prueba de esterilidad comercial	129
4.1.4.6.1.3.2.	Resultado del CÁLCULO DE Fo (NORMA)	129
4.1.4.6.2.	PARA PRODUCTOS AHUMADOS EMPACADOS AL VACÍO	129
4.1.4.6.2.1.	Análisis proximal de la Gamitana ahumada empacada al vacío.	129

4.1.4.6.2.2.	Resultado durante el almacenamiento en congelado	130
4.1.4.6.2.3.	Resultado durante el almacenamiento en descongelado	136
4.1.4.6.2.3.1.	Análisis físico-Químico.	141
4.1.4.6.2.4.	Resultados del análisis microbiológico del <i>Colossoma macropomum</i> (Gamitana) ahumada empacado al vacío.	142
4.1.4.6.2.5.	RESULTADO DE EVALUACIÓN SENSORIAL DE LOS 3 TRATAMIENTOS EN PLATOS PREPARADOS (SUDADOS) A PARTIR DE GAMITANA AHUMADA EMPACADA AL VACÍO	144
4.1.4.6.2.5.1	Prueba de escala	144
4.1.5.	RESULTADO DEL CALCULO DE RENDIMIENTO DE COLOSSOMA MACROPOMUM (GAMITANA) AHUMADA PARA CONSERVAS Y PRODUCTOS EMPACADOS AL VACIO EN DIFERENTES FILMS.	151
4.1.5.1.	Resultado del Balance de masa para Conservas ahumadas tipo filete y tipo grated a partir de <i>Colossoma macropomum</i> (Gamitana).	152
4.1.5.2.	Resultado del Balance de masa para productos ahumados a partir de <i>Colossoma macropomun</i> (Gamitana) empacados al vacío en diferentes films.	153
V	CONCLUSIONES	154
VI	RECOMENDACIONES	156
VII	BIBLIOGRAFIA	157

LISTA DE CUADROS

Cuadro N° 01:	Diseño Experimental para Gamitana Ahumada en Conserva (tipo filete)	38
Cuadro N° 02:	Diseño Experimental para Gamitana Ahumada en Conserva (tipo grated)	38
Cuadro N° 03:	Diseño Experimental para la Gamitana Ahumada Empacada al Vacío	39
Cuadro N° 04:	Ensayos Físicos y organolépticos.	59
Cuadro N° 05:	Control de Calidad de productos enlatados ahumados en estudio, tipo filete a partir de <i>Colossoma macropomum</i> (GAMITANA), formato Test de Escala-puntos de calificación	61
Cuadro N° 06:	Control de Calidad de productos enlatados ahumados en estudio, tipo grated a partir de <i>Colossoma macropomum</i> (GAMITANA), formato Test de Escala-puntos de calificación.	62
Cuadro N° 07:	Control durante el almacenamiento en congelado de Gamitana Ahumada Empacada al Vacío, Formato Test de Escala- puntos de calificación.	69
Cuadro N° 08:	Control durante el almacenamiento en descongelado de Gamitana Ahumada Empacada al Vacío, Formato Test de Escala- puntos de calificación.	69
Cuadro N° 09:	Criterios Microbiológicos	71
Cuadro N° 10:	Control de calidad de productos en estudio – Gamitana Ahumada, formato Test de Escala – puntos de calificación Plato Preparado “Sudado de Gamitana Ahumada”.	85
Cuadro N° 11:	Resultado de Ensayos físicos y organolépticos de conservas de Gamitana Ahumada tipo filete.	115
Cuadro N° 12:	Resultado de Ensayos físicos y organolépticos de conservas de Gamitana Ahumada tipo grated	116
Cuadro N° 13:	Análisis de la varianza de aroma para filete de Gamitana ahumada	119
Cuadro N° 14:	Análisis de la varianza de sabor para filete de Gamitana ahumada	120
Cuadro N° 15:	Análisis de la varianza de color para filete de Gamitana ahumada	121
Cuadro N° 16:	Análisis de la varianza de textura para filete de Gamitana ahumada	122
Cuadro N° 17:	Análisis de la varianza de apreciación general para filete de Gamitana ahumada	123
Cuadro N° 18:	Análisis de la varianza de aroma para Grated de Gamitana ahumada	124
Cuadro N° 19 :	Análisis de la varianza de sabor para Grated de Gamitana ahumada	125

Cuadro N° 20:	Análisis de la varianza de color para Grated de Gamitana ahumada	126
Cuadro N° 21:	Análisis de la varianza de textura para Grated de Gamitana ahumada	127
Cuadro N° 22 :	Análisis de la varianza de apreciación general para Grated de Gamitana Ahumada	128

LISTA DE TABLAS

Tabla N° 01:	Características Físicas de la Gamitana	5
Tabla N° 02:	Composición Química Proximal de la parte comestible de la Gamitana	5
Tabla N° 03:	Rendimiento según Tipo de Producto	6
Tabla N° 04:	Principales compuestos químicos identificados en el humo	9
Tabla N° 05:	Clasificación de la frescura: Council Regulation (EEC) No 103/76 OJ No L20 (28 de enero de 1976) (EEC, 1976)	45
Tabla N° 06:	Calidad de Pescado en Función al Índice de Refracción del Humor Acuoso	47
Tabla N° 07:	Medidas de Cierre de Envases	56
Tabla N° 08:	Calibrado de la Gamitana.	95
Tabla N° 09:	Grado de frescura según la tabla de Baremos	96
Tabla N° 10:	Resultados de la Prueba de Ebber en Colossoma Macropomum (GAMITANA)	97
Tabla N° 11:	Resultado de la Prueba de pH en Gamitana	98
Tabla N° 12:	Resultado de Índice de refracción	98
Tabla N° 13:	Resultado del Análisis Proximal de Gamitana fresco	99
Tabla N° 14:	Resultado de la Temperatura del Exhausting	103
Tabla N° 15:	Conserva de Gamitana ahumada tipo filete en aceite vegetal	104
Tabla N° 16:	Conserva de Gamitana ahumada tipo grated en aceite vegetal.	105
Tabla N° 17:	Resultado de Medidas de Cierre de la Conservas de Gamitana Ahumada Tipo Filete	105
Tabla N° 18:	Resultado de Medidas de Cierre de la Conservas de Gamitana Ahumada Tipo Grated	106
Tabla N° 19:	Control del cierre de conservas de hojalata	106
Tabla N° 20:	Resultado del Vacío de Presión de las Conservas de Gamitana Ahumada Tipo Filete	107
Tabla N° 21:	Resultado del Vacío de Presión de las Conservas de Gamitana Ahumada Tipo Grated	107
Tabla N° 22:	Resultado del Espacio Libre de las Conservas de Gamitana Ahumada Tipo Filete	108
Tabla N° 23:	Resultado del Espacio Libre de las Conservas de Gamitana Ahumada Tipo Grated	108
Tabla N° 24:	Resultado del Peso Bruto de la Conserva de Gamitana Ahumada Tipo Filete	109
Tabla N° 25:	Resultado del Peso Bruto de la Conserva de Gamitana Ahumada Tipo Grated.	109
Tabla N° 26:	Resultado del Peso Sin Líquido de Gobierno de la Conserva de Gamitana Ahumada Tipo Filete.	110
Tabla N° 27:	Resultado del Peso Sin Líquido de Gobierno de la Conserva de Gamitana Ahumada Tipo Grated.	110

Tabla N° 28:	Resultado de la Tara de la Conserva de Gamitana Ahumada Tipo Filete.	111
Tabla N° 29:	Resultado de la Tara de la Conservas de Gamitana Ahumada Tipo Grated	111
Tabla N° 30:	Resultado del Peso Neto de la Conserva de Gamitana Ahumada Tipo Filete.	112
Tabla N° 31:	Resultado del Peso Neto de la Conservas de Gamitana Ahumada Tipo Grated.	112
Tabla N° 32:	Resultado del Peso Escurrido de Conservas de Gamitana Ahumada Tipo Filete.	113
Tabla N° 33:	Resultado del Peso Escurrido de Conservas de Gamitana Ahumada Tipo Grated.	113
Tabla N° 34:	Resultado del Peso del Líquido de Gobierno de la Conserva de Gamitana Ahumada Tipo Filete.	114
Tabla N° 35:	Resultado del Peso del Líquido de Gobierno de la Conserva de Gamitana Ahumada Tipo Grated.	114
Tabla N° 36:	Resultado de la evaluación sensorial tipo filete y tipo grated de Gamitana ahumada.	118
Tabla N° 37:	Análisis proximal de la Gamitana ahumada empacada al vacío.	129
Tabla N° 38:	RESULTADO DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL DE GAMITANA AHUMADA CONGELADA EN 8 MESES DE ALMACENAMIENTO A -18 °C.	130
Tabla N° 39:	RESULTADO DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL DE GAMITANA AHUMADA EN DESCONGELADO EN 8 MESES DE ALMACENAMIENTO A -18 °C.	136
Tabla N° 40:	Resultado del análisis de pH y EBBER del <i>Colossoma macropomum</i> (Gamitana) ahumada empacado al vacío, almacenado durante 8 meses en congelación	141
Tabla N° 41:	Resultados de Índice de Peróxido del <i>Colossoma macropomum</i> (Gamitana) ahumada empacado al vacío, almacenado durante 8 meses en congelación.	142
Tabla N° 42:	Resultado del análisis microbiológico del <i>Colossoma macropomum</i> (Gamitana) ahumada empacado al vacío.	143
Tabla N° 43:	Resultado de la evaluación sensorial de platos preparados (sudados) a partir de Gamitana ahumada empacada al vacío.	144

LISTA DE FIGURAS

Figura N° 01:	<i>Colossoma macropomum</i> (Gamitana)	3
Figura N° 02:	Transferencia de Materia en la Deshidratación Osmótica (Gustavo, Barbosa – Canovac, Humberto Vega- Mercado, 1996 – 2002) FUENTE: UVIDIA. 2006.	27
Figura N° 03:	<i>Colossoma macropomum</i> (Gamitana) - UNAP	37
Figura N° 04:	Flujo de proceso de obtención de pescados ahumados empacados al vacío y conservas enlatadas a partir de Gamitana ahumada	40
Figura N° 05:	Vista del pesado del <i>Colossoma macropomum</i> (GAMITANA)	44
Figura N° 06:	Flujograma del análisis microbiológico de Aerobios Mesófilos.	72
Figura N° 07:	Flujograma del análisis microbiológico de Enterobacteriaceas	74
Figura N° 08:	Flujograma del análisis microbiológico de Staphylococcus aureus	78
Figura N° 09:	Flujograma del análisis microbiológico de Salmonella sp.	83
Figura N° 10:	Balance de masa para la obtención de productos enlatados a partir de <i>Colossoma macropomum</i> (Gamitana) ahumada.	86
Figura N° 11:	Balance de masa para la obtención de productos ahumados empacados al vacío en diferentes films, a partir de <i>Colossoma Macropomum</i> (Gamitana) ahumada	87
Figura N° 12:	Flujograma de proceso e imagen para obtener conservas ahumadas en caliente tipo filete a partir de la especie <i>Colossoma macropomum</i> (Gamitana). (Gamitana).	88
Figura N° 13:	Flujograma de proceso e imagen para obtener conservas ahumadas en caliente tipo grated a partir de la especie <i>Colossoma macropomum</i>	90
Figura N° 14:	Flujograma de proceso e imagen para obtener conservas ahumadas empacadas al vacío en diferentes films a partir de la especie <i>Colossoma macropomum</i> (Gamitana).	92
Figura N° 15:	Características propias del <i>Colossoma macropomum</i> (Gamitana)	94
Figura N° 16:	Calibración y Peso de la Gamitana	95
Figura N° 17:	Desplazamiento de las conservas de Gamitana Ahumada a través del túnel del exhauster	103
Figura N° 18:	Sellado de las conservas de Gamitana ahumada.	103
Figura N° 19:	Balance de masa para conservas ahumadas tipo filete y tipo grated a partir de <i>Colossoma macropomun</i> (Gamitana)	152
Figura N° 20:	Balance de masa para productos ahumados a partir de <i>Colossoma macropomun</i> (Gamitana) empacados al vacío en diferentes films	153

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico N° 01:	Análisis de la varianza de aroma para filete de Gamitana ahumada	119
Gráfico N° 02:	Análisis de la varianza de sabor para filete de Gamitana ahumada	120
Gráfico N° 03:	Análisis de la varianza de color para filete de Gamitana ahumada	121
Gráfico N° 04:	Análisis de la varianza de textura para filete de Gamitana ahumada	122
Gráfico N° 05:	Análisis de la varianza de apreciación general para filete de Gamitana ahumada	123
Gráfico N° 06:	Análisis de la varianza de aroma para Grated de Gamitana ahumada.	124
Gráfico N° 07:	Análisis de la varianza de sabor para Grated de Gamitana ahumada.	125
Gráfico N° 08:	Análisis de la varianza de color para Grated de Gamitana ahumada.	126
Gráfico N° 09:	Análisis de la varianza de textura para Grated de Gamitana ahumada	127
Gráfico N° 10:	Análisis de la varianza de apreciación general para Grated de Gamitana ahumada	128
Gráfico N° 11:	Análisis de la varianza de textura para Gamitana Ahumada congelada en 8 meses de almacenamiento a -18 °C	131
Gráfico N° 12:	Análisis de la varianza de color para Gamitana Ahumada congelada en 8 meses de almacenamiento a -18 °C.	133
Gráfico N° 13:	Análisis de la varianza de color para Gamitana Ahumada congelada en 8 meses de almacenamiento a -18 °C	134
Gráfico N° 14:	Análisis de la varianza de color para Gamitana Ahumada congelada en 8 meses de almacenamiento a -18 °C	135
Gráfico N° 15:	Análisis de la varianza de textura para Gamitana Ahumada congelada en 8 meses de almacenamiento a -18 °C	137
Gráfico N° 16:	Análisis de la varianza de color para Gamitana Ahumada congelada en 8 meses de almacenamiento a -18 °C.	138
Gráfico N° 17:	Análisis de la varianza de color para Gamitana Ahumada congelada en 8 meses de almacenamiento a -18 °C	139
Gráfico N° 18:	Análisis de la varianza de color para Gamitana Ahumada congelada en 8 meses de almacenamiento a -18 °C	140
Gráfico N° 19:	Análisis de la varianza de color para plato preparado de sudado de Gamitana ahumado	145
Gráfico N° 20:	Análisis de la varianza de aroma para plato preparado de sudado de Gamitana ahumado	146

Grafico N° 21:	Análisis de la varianza de sabor general para plato preparado de sudado de Gamitana ahumado	147
Grafico N° 22:	Análisis de la varianza de impacto de sal para plato preparado de sudado de Gamitana ahumado	148
Grafico N° 23:	Análisis de la varianza de textura para plato preparado de sudado de Gamitana ahumado	149
Grafico N° 24:	Análisis de la varianza de apariencia para plato preparado de sudado de Gamitana ahumado	150

I. INTRODUCCION

La amazonia peruana presenta una gran variedad y abundante riqueza de peces, que constituye la fuente principal de la alimentación popular, de muy alto valor proteico.

El proceso de ahumado es uno de los métodos más antiguos de preservación, debido a su combinación de efectos con los métodos de secado y cocido. El cocido destruye enzimas y elimina bacterias, protege al producto con el humo. Esta técnica consiste en exponer a la carne fresca con frecuencia ligeramente salada a la acción lenta del humo, producto por la combustión directa e indirecta de trocitos de leña, virutas o aserrín de madera. Bajo la acción del calor desprendido por la combustión, la carne fresca se deseca y al mismo tiempo se impregna con el humo que lo confiere el color, olor, sabor agradable y particular (PAUCAR, 1995).

A pesar de que en el ahumado de pescado es un proceso de conservación, que no exige una tecnología completa y es poca costosa, en nuestra amazonia no se le ha dado la importancia debida, por ello solamente se utiliza el pescado a la brasa o a la parrilla, aprovechando el calor y el humo directamente, produciendo un alimento con sabor muy agradable y con ciertas características que da el humo.

La presente investigación se refiere a la obtención de un producto de conserva enlatada a partir de Gamitana ahumada tipo filete y tipo gratel en aceite vegetal y productos ahumados empacados al vacío en diferentes films (polietileno de alta densidad), bilaminar (lamina de aluminio – polietileno), y trilaminar (aluminio –polietileno-poliestireno) aplicando los métodos combinados de conservación es decir aplicamos, deshidratación osmótica, procesado en frio, ahumado en caliente, congelado y empacado al vacío, consiguiendo así ampliar su vida útil del producto y dar mayor valor agregado a esta especie.

Los pescados son alimentos altamente perecibles; las condiciones ambientales de trópico cálido húmedo como es nuestra región de la amazonia peruana lo hace propicia para acelerar el proceso de deterioro de los pescados capturados ya sea en ríos o piscigranjas, siendo este el principal problema para su comercialización en ausencia de frío.

Por lo que esta investigación plantea como solución al problema la utilización de los métodos combinados de conservación y conservas enlatadas a partir de este pescado ahumado como productos gourmet de alta calidad del *Colossoma macropomun*.

Para la Gamitana ahumada en conservas tipo filete y tipo grated se aplicarán dos diseños factoriales experimentales completamente al azar con dos factores de estudio cada uno (Tiempo de ahumado y tiempo de salado) cada uno con dos niveles. Y para la Gamitana ahumada empacado al vacío aplicamos un diseño factorial experimental al azar con un factor de estudio (Tipo de empaque) con tres niveles.

Durante el desarrollo de la parte experimental se aplican las buenas prácticas de manufactura y las buenas prácticas de higiene, además se desarrolla el control de calidad en la materia prima, durante el proceso y el producto terminado.

II. REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1 MATERIA PRIMA

2.1.1. GAMITANA

2.1.1.1. Nombres comunes

En Perú la especie tiene el nombre común de Gamitana, en Brasil (tambaqui), Colombia y Venezuela (cachama negra), Bolivia (pacu) (citado por FONDEPES, 2006).

2.1.1.2 Nombre científico: *Colossoma Macropomum*

2.1.1.3 Taxonomía

Nombre Vulgar	: Gamitana y/o Cachama
Género	: Colossoma
Familia	: Characidae
Orden	: Cypriniformes
Sub Orden	: Characoidei
Clase	: Osteichthyes
Sub Clase	: Actinoptergii
Grupo	: Gnatostomata

Fuente: MACHADO, 1982 y ALCANTARA, 1985



Figura N° 1: *Colossoma macropomum* (Gamitana)

2.1.1.4. Morfología de la especie:

La Gamitana es un auténtico pez tropical que muere si la temperatura del agua es menor a 15° C, es un pez muy fuerte. La parte dorsal de su cuerpo es gris oscuro y la ventral es amarillo blancuzco. Los ejemplares adultos tienen manchas oscuras irregulares en la parte ventral y en la cola. Puede crecer hasta 90 cm. de longitud total y pesa alrededor de 30 kg. La aleta adiposa de la Gamitana es ósea con

radios. Sus escamas son relativamente pequeñas pero finamente adheridas a la piel. El borde ventral (línea abdominal) es afilado, con escamas en forma de V.

Las Gamitanas juveniles y pre-adultas son de forma romboidal redondeada, mientras que las adultas se alargan más o menos con la edad. (GOULDING, 1980).

La Gamitana es uno de los peces de escama más grandes de la cuenca amazónica, solo superada por el paiche, *Arapaima gigas*, y alcanza su madurez sexual a los cuatro años (IIAP, 2000).

2.1.1.5. Hábitat

Vive la mayor parte del tiempo en cuerpos de aguas lénticos o estancados de aguas negras, con pH ácido, cubiertos de vegetación. Sin embargo, también se le encuentra en ambientes de aguas blancas y claras, como ocurre en la parte media y alta del Huallaga (IIAP, 2000).

2.1.1.6. Alimentación

Todos los omnívoros, pueden ser frugívoros y herbívoros, consumen frutos, semillas y algunas gramíneas, además de larvas de insectos, crustáceos planctónicos y algas filamentosas. Debido a su régimen frugívoro tiene un papel importante en la dispersión de las semillas y regeneración del bosque. En cultivo acepta diferentes alimentos artificiales y tiene buenas tasas de crecimiento y conversión alimenticia (ALCÁNTARA, 1999).

2.1.1.7. Reproducción

La Gamitana alcanza la madurez sexual y está apta para la reproducción entre los 5 años (machos) y los 6 años (hembras) (GOULDING, 1980). Bajo condiciones adecuadas en los estanques piscícolas, algunas hembras llegan a la madurez sexual un año antes es decir a los 4 años. El período de desove es entre Noviembre y Febrero en la cuenca del Amazonas, condicionado al arribo de la época de creciente que es cuando las condiciones del desove son favorables. Una hembra puede desovar un promedio de 1 200 000 óvulos, dependiendo del tamaño del espécimen (GOULDING, 1980).

2.1.1.8. Distribución

En las cuencas de los ríos Orinoco y Amazonas. En Colombia están ampliamente distribuidas en los ríos Amazonas, Putumayo, Caquetá, Guayabero y Guaviare. Ha sido introducida en otras cuencas para cultivarlos. En la cuenca del Putumayo se registra en laguna Cocara y Pacora (Perú).

2.1.1.9. Calidad alimentaria

La carne de la Gamitana es muy apreciada y de amplio consumo en toda la Amazonia, tanto en las zonas rurales como urbanas. Actualmente esta carne se expende en forma fresca, fresca – salada y seco en los principales mercados de la ciudades de la Amazonía.

2.1.1.9. 1. Características Físicas y Químicas

La Gamitana a un tiempo de crianza de 8 meses reporta las siguientes características físicas y químicas:

Tabla N°1: Características Físicas de la Gamitana:

Características Físicas	Cantidad
Longitud total (cm.)	28,25
Peso (gr.)	633,33

Fuente: GARCIA, P. (2006)

Tabla N° 2: Composición Química Proximal del musculo de la *Colossoma macropomun* (Gamitana).

CATEGORIA/ DETERMINACION	PEQUEÑO	MEDIANO	GRANDE
Humedad (%)	81.300	79.390	73.710
Proteína (%)	17.420	17.800	18.110
Grasa (%)	0.480	1.310	7.060
Ceniza (%)	1.030	1.250	1.200
pH	6.400	6.400	6.500

Fuente: GARCIA, P. (2006)

El conocimiento de la composición proximal de una determinada especie de pescado, resulta un factor de gran importancia cuando se quiere realizar una caracterización de la misma.

Rendimiento según Tipo de Producto.

Tabla N° 03: Rendimiento según Tipo de Producto

Entero – Evisc. %	Corte HG* %	Filete %	Ahumados en filetes %	Salado Pila Húmeda %	Salado Tradicional %	Enlatado %
91	69	62	36	55	51	32

Fuente: MONTREUIL, 2000

* Descabezado y eviscerado

2.2. COMERCIALIZACIÓN

Importante en la pesca comercial y de consumo local. Es una de las especies de mayor preferencia en el mercado regional, alcanzando un elevado precio, particularmente en el período de aguas altas.

Por sus características, la especie ha demostrado ser excelente para la piscicultura. La demanda hoy en día es mayor y los piscicultores aprovechan las ventajas de esta especie porque son omnívoros (amplio espectro alimenticio), comen todo tipo de alimento artificial, crecen rápido si obtienen suficiente alimento natural y/o artificial, son idóneos para policultivo en estanque.

2.3. TEORÍA DEL AHUMADO DE PESCADO

2.3.1. HISTORIA DEL AHUMADO

Se conoció ya en tiempos prehistóricos y ha conservado su alta importancia hasta la actualidad. No se sabe a ciencia cierta cómo, ni quien inicio el proceso de ahumado. Se sabe solamente por registros históricos y antropológicos que el hombre prehistórico fue el que inicio esta práctica. (Tornez 1972).

El ahumado, es uno de los métodos más antiguos de la conservación de carne. La técnica del ahumado ha sido considerablemente mejorada en los últimos pocos años, especialmente a lo que respecta al método de producción de humo (LuckJager, 2000).

Hubo una época en la que el humo era un componente importante del proceso conservador en muchos productos cárnicos y de pescados curados; en la actualidad solo tiene importancia como adyuvante conservador en unos pocos alimentos; su empleo se debe fundamentalmente a que contribuye al aroma y color del producto.

2.3.2. DEFINICIÓN

El proceso de ahumado es una combinación de efectos con los métodos de secado y cocido. El cocido destruye enzimas y elimina bacterias, protege al producto con el humo. Esta técnica consiste en exponer a la carne fresca con frecuencia ligeramente salada a la acción lenta del humo, producto por la combustión directa e indirecta de trocitos de leña, virutas o aserrín de madera, utilizar maderas no resinosas estas pueden ser duras o blandas, también cáscara de cereales como arroz, frijoles, forraje de pastos, cascaras de frutas, coronta de maíz, incluso pasos verdes. Bertullo V.(1975), Bajo la acción del calor desprendido por la combustión, la carne fresca se deseca y al mismo tiempo se impregna con el humo que lo confiere el color, olor, sabor agradable y particular (PAUCAR, 1995).

2.3.3. TECNOLOGÍA DE LA OBTENCIÓN DEL HUMO

Por otra parte, Gushiken, (1998) detalla también con respecto a la tecnología para la obtención de humo, que este puede aplicarse mediante dos métodos distintos: el humo natural, el cual se genera por combustión o fricción de la madera; sus componentes se absorben en la superficie del producto mientras que la porción soluble penetra en el alimento.

Por otra parte el humo natural puede limpiarse para eliminar sus componentes perjudiciales, mientras que los útiles se disuelven en agua para preparar humo líquido; este se aplica en una cámara por rociado en forma de aerosol, por adición directa a los productos picados, sumergiendo los productos o regándolos con soluciones.

Algunas tecnologías empleadas se describen a continuación:

2.3.3.1 Por fricción

El proceso de obtención de humo por fricción se realiza mediante un dispositivo de un plato metálico con nervaduras colocado horizontalmente o verticalmente, el cual está accionado por un motor eléctrico de 1400 rpm o más. Sobre este plato que gira se comprime trozos de leña y por calor de fricción se va quemando lentamente produciendo humo, el cual por dispositivos automáticos regula su densidad y volumen. La temperatura del humo generado por fricción, está condicionado a la velocidad de rotación del plato, a la presión que ejerce los trozos de leña sobre el plato y el caudal de aire que circula en él.

2.3.3.2 Por vapor de agua

La pirolisis de viruta se produce mediante vapor de agua sobrecalentado a una temperatura de 380°C, luego este vapor mezclado por aire la combustión adecuada, transporta las sustancias resultando de la combustión de la leña las cuales se precipitan en la superficie del producto en proceso.

2.3.3.3 Por aire caliente

Este proceso consiste en suministrar aire comprimido caliente, la temperatura se encuentra entre 300 °C Y 400° C a una cantidad de aserrín que ha sido transportado a través de un tornillo sin fin a la zona de combustión el humo producido es transportado a través de un ventilador hacia la cámara del ahumado.

2.3.4 COMPOSICIÓN Y PROPIEDADES DEL HUMO

El humo es una emulsión de pequeñas gotas en una fase continua de aire y vapores estabilizados mediante cargas electrostáticas. Estos vapores son de la máxima importancia para la finalidad de aromatizar, pigmentar y destruir los microorganismos en el ahumado.

2.3.4.1 Composición del humo

La composición química del humo por la combustión de maderas es extraordinariamente compleja.

Se ha identificado unos 200 compuestos y en la siguiente tabla se recoge los más importantes.

Tabla N°4 Principales compuestos químicos identificados en el humo.

Ácidos	Fenoles	Carbonilos	Alcoholes	Hidrocarburos
Fórmico	Siringoles	Formaldehido	Etanol	Benzopireno
Acético	Guayacoles	Propionaldehido	Metanol	Benzoantraceno
Butírico	Cresoles	Furfuraldehidos		Indeno
Caprílico	Xilenoles	Acroleina		Noftaleno
Oxálico		Metil Etil Cetona		Estilbeno
Vanillínico		Metil Glioxal		Fluoreno
Siríngico				Fenantreno
Ftálico				

FUENTE: G.M HALL (2001)

Existe un equilibrio dinámico entre las fases de gotas y de vapores del humo, el cual, según Tilgner y col (1962) cambia comúnmente con las fluctuaciones de la temperatura, la relación de aire y humo, la velocidad del aire- humo y se debe a la absorción de componentes del humo en la superficie de pescado. En realidad, la fase de gotas actúa como reservorio de componentes del humo, volátiles y no volátiles, liberando más volátiles a medida que se absorben de la fase de vapor.

El humo tiene dos fases, una fase dispersa (o fase vapor) y otra fase partícula (o fase liquida), en la fase vapor se produce el sabor y olor característico del humo. Esta fase es la más importante porque contribuye con el 95% de los constituyentes del humo que absorbe la carne.

También se encuentran los componentes más volátiles, en esta fase se produce las propiedades preservantes de los alimentos ahumados. PAUCAR, U. (1994)

En la fase liquida se forman partículas de 10^{-1} m de diámetro dispersadas, formando así un reservorio constituyentes del humo y en equilibrio con la fase vapor, así cuando hay reducción de vapores del reservorio libera parte de su contenido. PAUCAR, U. (1994).

Como se sabe, los alimentos ahumados muestran coloraciones muy diversas según la naturaleza de la superficie, en el caso de alimentos con alto contenido graso, la intensidad del color es mínima y depende principalmente del depósito de partículas MOHLER K.(1984).

2.3.4.2 PROPIEDADES DEL HUMO

2.3.4.2.1 Propiedades bacteriostáticas del humo de madera

La fracción fenólica del humo de madera posee la más alta habilidad de inhibir y algunos fenoles de más bajo punto de ebullición son los más activos. Se observó que la adición de sabor de humo conteniendo fracción fenólica inhibió el crecimiento de *Stafilococcus aureus*. La propiedad bacteriostática del humo fue comparada con carne ahumada y no ahumada obteniéndose menor población bacteriana en la primera (OLSEN ,1996).

2.3.4.2.2 Propiedades antioxidantes del humo de madera

Esta propiedad es debida también a los constituyentes fenólicos del humo de madera. No es conveniente incrementar temperatura hasta 400 °C porque acompaña un crecimiento de la fracción fenólica del humo. Este fenómeno de actividad antioxidante fue observada en carne de cordero ahumada y no ahumada mostrando rancidez insignificante en la primera (GUSHIKEN, 1998).

2.3.5 REACCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL HUMO EN PRODUCTOS AHUMADOS.

2.3.5.1. Sabor y aroma de los productos ahumados

Se considera que la fracción fenólica, conformada mayormente por Guayacol y Eugenol son el grupo más importantes en sabor del humo y características de aroma del ahumado. PAUCAR (1994).

También, tanto el sabor como el aroma no depende solamente de los componentes del humo, sino también de sus reacciones con el sustrato, las proteínas son las sustancias que participan en primer término en estas reacciones.

De los componentes del humo; los que reaccionan son los carboxílicos, después lo hacen los fenoles, otro de los compuestos que influyen en el sabor son los pigmentos de la salmuera, de los cuales se sabe todavía poco. MHLER, K. (1984).

2.3.5.2 Color de los alimentos ahumados

El color conferido por el humo se debe a la sedimentación de las sustancias colorantes, se trata principalmente de los productos volátiles del grupo de los fenoles.

Los cuales ocasionan el oscurecimiento y /o oxidación por polimerización, la superficie absorbe también sustancias en forma de partículas procedentes de los carbohidratos.

Sin embargo la causa principal de la coloración reside en la reacciones químicas entre los compuestos carbonílicos y los grupos aminos de las proteínas; a esta reacción se le conoce como empardeamiento no enzimático de MAILLARD. (PAUCAR 1994).

2.3.6 TECNOLOGÍA DEL AHUMADO

2.3.6.1. Métodos de aplicación del ahumado

Luck y Jager (2000), precisan en referencia a los métodos de aplicación del ahumado que, el humo se produce en toda combustión incompleta de materia orgánica. El humo usado en el ahumado de alimentos que frecuentemente se añaden especias, se producen por la combustión sistemática lenta de materia no tratada, preferentemente madera de árboles como el shiringararé, haya, roble, liso, sicómoro o maderas foráneas como el nogal americano en forma de leña, astillas, virutas o aserrín, etc.

a) Ahumado en caliente

El pescado se expone a la acción del humo no lejos del foco de combustión, se somete a una temperatura elevada de 60°C a 80°C y se lleva con rapidez a 110°C, en estas condiciones la operación es rápida dura entre 30 a 60 minutos, el producto no solo es ahumado sino también cocido, lo que permite que se consuma inmediatamente. **(Bertullo, V. 1975).**

Según Wong y Gallo 1991), el ahumado es un proceso mediante el cual el pescado es sometido al humo y al calor cuyas temperaturas fluctúan entre 70 – 95°C, pudiera alcanzar 110°C, produciéndose la cocción(coagulación de las proteínas) y un secado más pronunciado, el tiempo de ahumado generalmente esta entre 1 a 5 horas.

b) Ahumado en frio

Este proceso se emplea en la mayoría de los curados; se enfría sin que la temperatura del humo se eleve por encima de 30° C para que el pescado no comience a cocerse **(Burguess y Cuttings, 1987)**. La operación dura entre algunas horas y varios días, según el producto final a obtenerse (Bertullo, 1975). Lo común es que solo pueda producirse una remesa de pescado ahumado en frio cada 24 horas **(Burguess y Cuttings, 1987)**.

El equipo utilizado en el ahumado en frío consiste en el ahumadero o chimenea tradicional o bien en el ahumadero mecánico **(Burguess y Cutting, 1987)**.

Aquí, la temperatura del pescado nunca debe exceder de 28 – 32°C. De otra manera la superficie aparecería dañada, el pescado empezaría a ablandarse y a caerse debido a que se estira en el fuego (También llamado “droppers” en el comercio) **(Bertullo, 1975)**.

c) Ahumado templado

Es el que se produce con una temperatura de entre 23°C y 40°C. Con una humedad del 80% y aplicado entre 8 y 48 Horas se consigue una reducción de entre el 2% y el 10% del volumen inicial. Este método impregna con el sabor ahumado solo la capa exterior del alimento manteniéndolo crudo en su interior. **(CORTEZ, 1993)**.

d) Ahumado húmedo

Consiste en aumentar artificialmente la humedad introduciendo dentro del ahumadero un recipiente con agua o mojar las virutas de madera para evitar que los alimentos se resequen demasiado. **(CORTEZ, 1993)**.

e) Ahumado Líquido

Como método alternativo al ahumado, se prepara muchos alimentos que contienen el sabor ahumado, se preparan muchos alimentos con aromas que contienen el sabor ahumado. Este procedimiento se denomina ahumado en líquido.

El humo líquido suprime los inconvenientes del ahumado tradicional. ya sean en el ámbito higiénico (benzopirenos, contaminación atmosférica), en el ámbito práctico (riesgo de incendio equipos difíciles de limpiar debido a la presencia de alquitranes, volúmenes importantes de almacenamiento de aserrín o virutas) o en el ámbito económico (tiempos de ahumado muy importantes y costes de producción a veces excesivos). **(CORTEZ, 1993)**.

f) Ahumado electrostático

Es el procedimiento más rápido para ahumar, demora minutos, consiste en cargar eléctricamente las partículas de humo y dirigir las hacia el pescado, las dificultades residen en el sabor, que es demasiado ligero y a la conductividad eléctrica que varía según el producto. (CORTEZ, 1993).

2.3.7. TIPOS DE AHUMADORES

Los ahumadores de pescado son a menudo muy simples, el pescado es suspendido ahumándose a fuego de combustión lenta; una variedad de ahumadores han sido desarrollados, estos se ponen en dos categorías: Ahumadores tradicionales y Ahumadores mecánicos.

2.3.7.1. Ahumadores tradicionales

Estos ahumadores son baratos de construir y se pueden obtener productos satisfactorios, es difícil de controlar el proceso, tienen baja capacidad, requieren constante atención, son afectados por el viento y la lluvia, para obtener uniformidad en el ahumado, es necesario cambiar las bandejas de carne dentro del horno. Esto se puede dividir en:

2.3.7.1.1. Ahumadores de combustión directa

Cuando la fuente de calor y humo se encuentran internamente directamente en contacto con la carne. Esto puede crear problemas de tostaduras del producto en los niveles más bajos. Los materiales de construcción pueden ser de madera, adobe o ladrillo.

2.3.7.1.2. Ahumadores de combustión indirecta

Cuando la fuente de calor y de humo se encuentra fuera del ahumador unido a este por el ducto transportador, esto tiene la ventaja de controlar mejor a temperatura y la generación de humo. Los materiales de construcción pueden ser de madera, adobe o ladrillo. CORTÉZ, (1998).

2.3.7.2. Ahumadores mecánicos

Estos se están utilizando actualmente a nivel industrial, básicamente el equipo constituido por un generador de humo y un cámara de humo, los cuales están conectados por ductos transporte de humo y de aire. Este tipo de sistema ofrece grandes ventajas por su versatilidad, ya que es posible controlar automáticamente la temperatura, caudal de humo y tiempo de proceso. Están constituidos en su totalidad de materiales metálicos.

Los ahumadores usan ventiladores eléctricos para circular el humo en vez de convección natural. En la mayoría de diseños el flujo de humo es horizontal. Se usa coches para mantener las piezas de carnes colgadas y estos reducen el tiempo de labor necesario para cargar o descargar el ahumador. La densidad del humo, la velocidad del aire, temperatura y humedad del aire puede ser controladas. En hornos modernos todos estos factores pueden ser programados y controlados por un microprocesador incluso el flujo de aire revierte automáticamente evitando el cambio de bandejas durante el ahumado. Aunque los ahumadores mecánicos son caros, pueden brindar productos uniformes y son particularmente convenientes para la producción comercial a gran escala. CORTÉZ, (1998).

2.3.8 ACCIÓN ANTIMICROBIANA DE LOS CONSTITUYENTES DEL HUMO

Según Luck y Jager (2000), afirmaron que los constituyentes del humo conservantes, principales responsables de la acción antimicrobiana, son los aldehídos, ácidos orgánicos de bajo peso molecular y compuestos fenoles. Además, la importancia del proceso de ahumado en la deshidratación de los alimentos, no debe ser menospreciada. La reducción de la actividad de agua de la superficie de los alimentos ahumados, por simultánea desecación, también limita el crecimiento microbiano en la superficie externa, sobre todo de las bacterias.

Finalmente, en el caso del ahumado en caliente, el efecto del calor deberá mencionarse como factor, más contribuyente al secado superficial (reducción de la actividad del agua) y conservabilidad de los ahumados.

La acción antimicrobiana de los constituyentes del humo crece al aumentar la temperatura de producción del humo. En comparación con otros conservantes de alimentos, el humo solo tiene un débil efecto antimicrobiano. En el proceso de ahumado, únicamente concentraciones relativamente bajas de sustancias antimicrobiológicamente activos son depositados sobre el alimento a conservar actualmente no obstante un número considerable de microorganismos que no son inhibidos por el humo.

Por tanto la materia prima para el ahumado debe manejarse como cualquier otro pescado fresco, protegido contra la luz directa del sol y el calentamiento, eviscerarlo lo más rápido posible, u enfriarlo rápidamente con hielo o con cualquier otro medio si el proceso no puede comenzar a pocas horas de la captura (TORNEZ, 1972).

2.3.9 ESPECIES MADERABLES UTILIZADAS PARA LA PRODUCCIÓN DE HUMO

Existe una diversidad de opiniones sobre el tipo de madera de árboles y arbustos adecuados para ahumar; sin embargo existe una tendencia general en utilizar madera o leña dura, tales como la encina (árbol de la fagáceas), fresno (árbol de las oleáceas), abedul (árbol de las betuláceas), álamo (árbol de las salicáceas), aliso (árbol de las betuláceas), algarrobo (árbol de las popilinoaceas), guarango (árbol de las mimosáceas), arce (árbol de las aceráceas), etc.

Se puede utilizar leña, viruta o aserrín, según el método de ahumado. La leña debe ser madera dura. En la amazonia, la leña que mejor resultados ha brindado son los provenientes de la capirona, cético, huacapurana, amasisa, shiringararé. Otras que también pueden utilizarse con minimas diferencias son: ifari blanco, siringa arana, bolajna, uvos, canela moheña y lagarto caspi (CORTÉZ, 1988).

Cabe indicar que la madera o leña impregnada de materiales extraños (laca, barniz, pegamento, preservantes, etc.) son totalmente inadecuados, por la posibilidad que puedan producir gases tóxicos que prodrian dañar la salud del consumidor (Gushiken, 1998).

2.4. INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCTOS AHUMADOS

El ahumado no puede enmascarar los defectos en la materia prima. La calidad del pescado ahumado depende de la calidad de esta; sin embargo, la sal y los componentes del humo son capaces de encubrir alguna incipiente alteración en el sabor y es bastante probable un producto aceptable. El incremento de temperatura durante el ahumado puede dar lugar a volatilización de algunos compuestos objetables existentes en el pescado alterado. El color amarillo dorado o tostado que adquiere el producto por los componentes del humo, puede enmascarar el color de las imperfecciones que pudieran existir en el producto original.

La acción conservadora del ahumado se debe a los efectos combinados de desecación de las sustancias químicas bactericidas presentes en el humo. (SANCHEZ. JR 1987).

2.5. PRODUCTOS ENLATADOS

2.5.1 DEFINICIÓN DE CONSERVA

Conserva alimenticia es el resultado del proceso de manipulación de los alimentos de tal forma que sea posible preservarlos en las mejores condiciones posibles durante un largo periodo de tiempo; el objetivo final de la conserva es mantener los alimentos preservados de la acción de microorganismos capaces de modificar las condiciones sanitarias y de sabor de los alimentos. El periodo de tiempo que se mantienen los alimentos en conserva es muy superior al que tendrían si la conserva no existiese.

2.5.2 TRATAMIENTO TÉRMICO EN ALIMENTOS ENLATADOS

Según FAO (1974), es el tratamiento a que someten los envases con productos herméticamente cerrados, aplicándoles calor suficiente para destruir o inactivar todos los microorganismos que puedan desarrollarse a cualquier temperatura, usualmente todo proceso térmico se describe como el tiempo que el producto debe someterse a una temperatura especificada para lograr la finalidad que se persigue.

Los datos referentes al tratamiento térmico que debe recibir una conserva hacen mención que cada porción del alimento debe recibir este tratamiento térmico especificado para que el producto sea considerado “estéril”, y se conoce que existe un punto dentro del alimento que es el último en recibir este tratamiento térmico y que generalmente se encuentra en el centro del bote.

El botulismo es una enfermedad de declaración obligatoria. Puede aparecer en cualquier alimento de origen animal o vegetal, siendo las conservas, especialmente las caseras, los lugares donde aparece en la práctica totalidad de los brotes. Las latas de conserva deformadas que sueltan gas al abrirse es más que probable que estén contaminadas por *C botulinum*. Con los ahumados y las especias se puede enmascarar el mal olor.

Todos los alimentos capaces de sostener el crecimiento de este organismo son procesados asumiendo que el organismo está presente y debe ser destruido.

El *Clostridium Botulinum*, es una bacteria anaerobia mesófila esporógena que se desarrolla en el suelo. La bacteria produce la toxina botulínica, es inestable a temperaturas que superan los 30° C y a pH superior a 7 y a un pH menor de 4.5 no hay ni crecimiento ni producción de la toxina. Se encuentran en ambientes altamente deficientes de oxígeno, es más frecuente encontrarla en alimentos enlatados o cerrados.

Los microorganismos de la descomposición que causan problemas en el enlatado son organismos del suelo, agua, aire, y animales. El polvo llevado a través del aire a las latas y productos puede ser una fuente de contaminación; el equipo es una fuente de contaminación constante de los productos alimenticios en las conservas.

En la industria alimentaria juega un papel perjudicial ya que la spora de esta bacteria es termoresistente y puede sobrevivir a periodos de calor intenso incluso durante varias horas de esterilización.

2.5.3 DEFINICIÓN DE LA LATA

Se llama lata a todo envase metálico. La lata es un envase opaco y resistente que resulta adecuado para envasar líquidos y productos en conserva. Los materiales de fabricación más habituales son la hojalata y el aluminio. Existen dos tipos genéricos de fabricación.

El envase consta de tres piezas: tapa, cuerpo y fondo. Se corta en sección una lámina de hojalata y se dobla para formar el cuerpo, el cual se suelda eléctricamente. Seguidamente, se conforma el rebordeado superior e inferior y se forman las nervaduras (también llamadas cordones) que darán resistencia a la lata. Por último, se aplica el fondo, quedando de este modo listo para envasar.

2.5.4 VACÍO DE LAS LATAS

La eliminación de gases de las latas antes del sellado es necesario para:

- Prevenir el desarrollo de presión en el interior de envases grandes durante la esterilización a altas temperaturas debido a la expansión de los gases del espacio de cabeza.
- Reducir la oxidación del contenido y la corrosión interna del envase.

Cuando en el proceso las presiones externas e internas no están equilibradas, en los envases de hojalata se produce una tensión en las juntas, lo que puede provocar fugas. El deterioro por fugas es, por diferencia el origen más frecuente de alteración microbiana en los alimentos enlatados. La constatación de desequilibrios en la presiones durante un autoclavado puede ser o no obvia mediante la inspección del producto acabado.

2.5.5. LLENADO EN CALIENTE/ CERRADO EN CALIENTE

Cuando se coloca el pescado caliente en el interior del envase y se inyecta aceite, salmuera o salsa caliente, se puede dejar un menor espacio de cabeza para la posterior expansión, y parte del aire en zona superior de la lata se elimina por el vapor procedente del contenido caliente. El sellado debe ser inmediato antes de que se enfríe el producto y se contraiga.

2.5.6. SELLADO BAJO VAPOR

En los envases que circulan a través de una cámara de vacío mediante vapor y se llenan a su salida, se reemplaza el aire del espacio de cabeza por vapor, que condensa en el envase cerrado. Esto provoca un vacío parcial, cuya magnitud depende del grado de evacuación del aire, que al mismo tiempo está en función de la presión de vapor en el interior de la cámara.

2.5.7. SELLADO BAJO VACÍO

El método más seguro para conseguir un vacío constante en el espacio de cabeza consiste en sellar la lata en una cámara de vacío. Sin embargo, la velocidad a la que circulan las líneas ha de reducirse ya que se requiere un cierto tiempo para poder realizar el vacío en las latas a medida que entran en la cámara.

2.5.8. INTEGRIDAD DEL CIERRE

Es deseable que ni el pescado ni el líquido queden atrapados en el cierre durante la etapa del sellado puesto que el material retenido (sólidos en particular), podrían proporcionar una vía de contaminación post-proceso.

Tanto el llenado como el sellado son operaciones que requieren un control estricto para asegurar la integridad del cierre.

2.5.9. CLASIFICACIÓN DE CONSERVAS DE PESCADO

2.5.9.1 SEGÚN EL LÍQUIDO DE GOBIERNO Y PRODUCTOS ANÁLOGOS (ITINTEC-1975)

a) Al natural o en su propio jugo

Es el producto elaborado crudo sazonado con sal y cuyo medio de relleno es su propio jugo.

b) En aceite

Es el producto elaborado con previa pre-cocción o sin ella, el cual se le agrega aceite vegetal y sal como medio llenante.

c) En Salsas o Pastas

Es el producto elaborado al cual se le agrega una pasta o salsas como medio llenante, y además con la finalidad de proporcionarle un sabor característico al producto final

d) En salmuera

Es el producto que se procesa con previa pre-cocción o sin ella, agregando al final agua y sal como liquido de gobierno en una proporción de 5%.

2.5.9.2. SEGÚN EL TIPO DE PRESENTACIÓN (ITINTEC, 1976)

a) Entero: El pescado se presentara entero, descabezado, eviscerado y libre o no de aletas y escamas, según el caso lo requiera.

b) Filete: Porción longitudinal de pescado de tamaño y forma irregular, separadas del cuerpo mediante cortes paralelos a la espina dorsal y cortada o no transversalmente para facilitar su envasado.

c) Lomitos: Filetes dorsales de pescado de forma regular, libre de piel, espinas, sangre y carne oscura, se envasaran en forma horizontal y ordenada.

d) Solido: Pescado cortado en segmentos transversales y colocados en el envase con los planos de sus cortes paralelos al fondo del mismo, pudiendo añadirse un fragmento de segmento para llenar el envase.

e) Medallones: Porciones de pescado, cortado en sentido transversal a la espina dorsal.

f) Trozos (chunks): Mezcla de fragmentos de pescado, la mayor parte de los cuales tendrán dimensiones de 1.27 cm. en cada dirección y en los que se mantendrá la estructura original del musculo.

g) Trocitos (flakes): Mezcla o fragmentos de pescado más pequeños que las anteriormente indicadas, en las que se mantendrá la estructura original del musculo.

h) Desmenuzado o rayado (grated): Mezcla de partículas de pescado, reducidas a dimensiones uniformes y en las que las partículas estarán separadas y no formaran pasta.

i) Pasta: Masa elaborada a base de pescado crudo molido y otros ingredientes opcionales y que podrá o no mantener su plasticidad.

j) Molido: Masa elaborada a base de pescado crudo molido y otros ingredientes opcionales y que podrá o no mantener su plasticidad.

k) Sopas o Caldos: Serán preparaciones en conserva, líquido o semi-líquido provenientes de la cocción en agua de uno o varios productos de la pesca, con el agregado de sazonzantes o aditivos.

2.5.10. DETERIORO DE LAS CONSERVAS DE PESCADO.

Herson y Col (1974), mencionan que existen 3 tipos principales de alteración del pescado enlatado:

a) Alteración Química.

Causada por la acción sobre las paredes interiores de la lata de diversas sustancias químicas presentes en el pescado o con bastante frecuencia por la acción de salsas ácidas añadidas.

b) Alteración Bacteriana.

Se debe a que el tratamiento térmico ha sido insuficiente o la posterior contaminación del contenido de la lata por el agua de enfriamiento o por defectos en el cierre del envase.

c) Alteración Física.

Se refiere a una serie de defectos producidos durante el procesamiento debido a fallas en el llamado sellado, uso del autoclave, exhauster, almacenamiento, etc., que ocasionan daño físico sobre todo el envase de producto. Aunque los alimentos enlatados podrían ser perfectamente utilizados, sin embargo, se consideran alterados puesto que a la vista no es posible distinguirlos de las que lo han sido por la acción bacteriana o química.

2.5.11. CAUSAS DE ALTERACIÓN MÁS FRECUENTE EN ENLATADOS DE PESCADO.**2.5.11.1. CAUSAS DE TIPO MICROBIOLÓGICO.****a) Tratamiento Térmico insuficiente**

En las conservas insuficientemente tratadas, los organismos supervivientes producen gases, lo que determina la aparición de latas hinchadas, otras veces el contenido sufre una acidificación u otras modificaciones indeseables que afectan la calidad, pero sin producir gas.

b) Enfriamiento Inadecuado

Puesto que la termo-resistencia de las bacterias termófilas es tal que el tratamiento térmico requerido para asegurar su destrucción deteriora a veces la calidad de los alimentos, su control consiste principalmente en eliminar o reducir las contaminaciones en un enfriamiento rápido y en su almacenamiento a bajas temperaturas de los productos susceptibles a la alteración termófila. Las termófilas acidificantes del “agriado” se multiplican rápidamente entre 48 – 71°C y no enfriar las latas inmediatamente después del tratamiento térmico puede conducir a una alteración grave.

c) Contaminación a Través de Fugas

La contaminación de las latas a través de las fugas de la sutura es la más importante económicamente.

Las pérdidas en la industria por esta causa son grandes, pero van siendo reducidas por los adelantos en las técnicas de enlatado y control del proceso.

Los microorganismos que contaminan los elementos enlatados como resultado de las fugas en los envases después del proceso, son de muy diversos tipos, entre ellos: cocos, bacilos, esporulados no esporulados; no sucede así con los productos ácidos, donde la acidez ejerce una acción selectiva sobre los microorganismos invasores. La fuente más importante de contaminación es el agua usada en el enfriamiento.

d) Alteraciones Previas al Tratamiento

Las alteraciones de este tipo son una demostración de una defectuosa aplicación del método de procesamiento, al permitir el desarrollo bacteriano en los alimentos durante su preparación. Si entre el llenado y el tratamiento térmico de los botes transcurre mucho tiempo, pueden desarrollarse microorganismos de crecimiento rápido, especialmente, en épocas calurosas.

2.6 PRODUCTOS EMPACADOS AL VACIO UTILIZANDO METODOS COMBINADOS**2.6.1 MÉTODOS COMBINADOS**

La combinación de barreras o técnicas, insuficientes por separado para proteger el alimento, que en conjunto pueden llegar a impedir o retrasar la actuación de los factores de alteración, modificando en menor medida la calidad sensorial y nutritiva del alimento que los métodos tradicionales de conservación.

Aunque hay muchas posibilidades distintas de combinación de los distintos obstáculos, en la práctica los procesos combinados se pueden clasificar en dos grupos:

- Los que se basan en la acción específica sobre el microorganismo o enzima en cuestión de distintos métodos de conservación que actúan simultánea o sucesivamente.
- Aquellos cuya acción se basa en la potenciación del efecto de otros métodos obteniéndose así un efecto sinérgico. (Métodos combinados, 2003).

2.6.1.1. DESCRIPCION DE LOS METODOS COMBINADOS DE CONSERVACION A UTILIZAR

2.6.1.1.1. Deshidratación osmótica

En un proceso de remoción de agua en el que materiales celulares son colocados en una solución concentrada que tiene uno o más solutos disueltos. La deshidratación se debe a que ocurre un proceso de osmosis entre el alimento y la solución concentrada (FERNANDEZ, 2003).

La deshidratación osmótica es una técnica que permite eliminar parcialmente el agua de los tejidos de los alimentos por inmersión en una solución hipertónica sin dañar el alimento y afectar su calidad (Pointing et al., 1966; Mascheroni, 2002).

El proceso de deshidratación consiste en un flujo solvente desde una solución diluida (el alimento) hacia una solución más concentrada a través de una membrana semipermeable Argai (1998), citado por Fernández (2003). La concentración resulta del proceso de difusión simultáneo de agua y soluto, causado por los gradientes de concentración de los sistemas a través de la membrana celular Hough et al., (1992) citado por Fernández (2003). El agua se traslada desde una región de alta concentración hasta una región de concentración más baja, a través de una membrana semipermeable. La pared celular compleja de la estructura del alimento actúa como una membrana semipermeable, la cual no es completamente selectiva, resultando dos flujos de transferencia de masa: la difusión de agua del alimento a la solución del soluto de la solución al alimento Rastogi y Raghavarao (1990) citado por Fernández (2003).

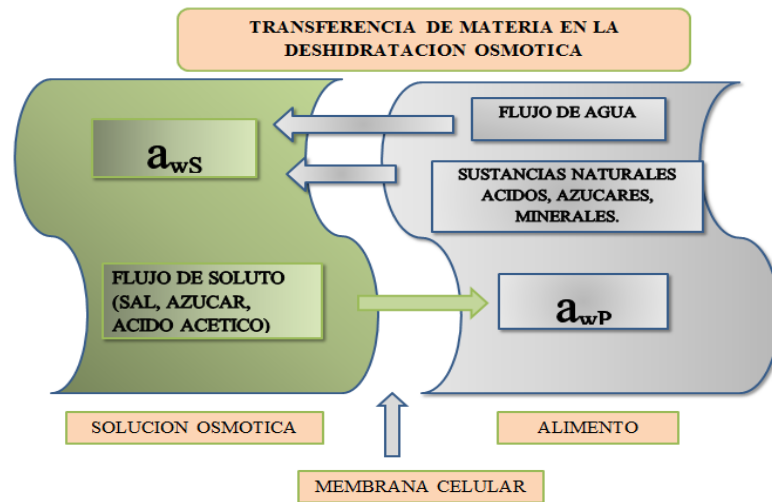


Figura N°02: Transferencia de Materia en la Deshidratación Osmótica (Gustavo, Barbosa – Canovac, Humberto Vega- Mercado, 1996 – 2002) FUENTE: UVIDIA. 2006.

2.6.1.1.2 Procesado en frío

Este proceso se emplea para evitar una descomposición demasiado rápida del pescado ya que es un alimento altamente perecible.

El hielo como medio de enfriamiento del pescado ofrece numerosas ventajas, tiene una capacidad refrigerante muy grande con respecto a un peso a volumen determinados, y es inocuo, portátil y relativamente barato. Es especialmente apropiado para refrigerar pescado, porque permite un enfriamiento rápido. Cuando se utiliza este método, la transferencia de calor se produce por contacto directo del pescado con el hielo. El agua de fusión fría absorbe calor del pescado y al fluir sobre el hielo se vuelve a enfriar. Así pues, la mezcla íntima del pescado con el hielo no sólo reduce el espesor del estrato de pescado que se ha de enfriar, sino que promueve también esta interacción refrigerante convectiva entre el agua de fusión y el pescado.

Tan pronto como se coloca hielo sobre el pescado caliente, el calor de éste fluye hacia el hielo y lo derrite. Este proceso continúa mientras exista una diferencia de temperatura entre ambos, a condición de que haya suficiente hielo.

<http://www.fao.org/docrep/003/t0713s/T0713S01.htm>

2.6.1.1.3 Ahumado en caliente

El humo alcanza una temperatura de hasta 90°C (incluso más si se desea) por lo que el alimento además de adquirir el sabor del humo se cocina in situ. Este método no tiene como propósito conservar sino cocinar y por tanto, se puede aplicar en alimentos frescos.

URL: <http://www.tapas.es/tapas/2008/06/alimentos-ahuma.html>

2.6.1.1.4 Empacado al vacío

Consiste en extraer el aire del interior del empaque, con lo cual ganaremos tiempo de conservación ya que retardamos el proceso natural de descomposición del producto.

El aire en los alimentos almacenados afecta en lo siguiente:

- El aire frío del refrigerador quema y deshidrata los alimentos congelados.
- En presencia de oxígeno, las bacterias y microorganismos crecen y se reproducen, lo que acelera la descomposición de los comestibles.
- En presencia de oxígeno, los alimentos con alto contenido graso, como las nueces y el aceite vegetal, desarrollan un olor y sabor rancios.
- Además de oxígeno, el aire también contiene humedad, cuya presencia:
 - Hace que los alimentos pierdan su frescura.
 - Causa endurecimiento en los alimentos sólidos, como el azúcar o la sal.

2.6.1.1.4.1. Beneficios del empaque al vacío:

- Los alimentos empacados al vacío mantienen su frescura y sabor de 3 a 5 veces más tiempo que con los métodos convencionales.
- Los alimentos frescos mantienen su textura y apariencia natural
- Los alimentos no se deshidratan ya que al no haber aire, se mantiene la humedad natural de los comestibles.

- Los alimentos con alto contenido graso no se ponen rancios porque el oxígeno del aire no puede ingresar a la bolsa o envases sellados herméticamente.
- Los alimentos secos, como la harina, las pastas y el arroz, se mantienen libres de insectos y plagas como gorgojos y orugas, la ausencia de oxígeno en los envases impide que sobrevivan y se reproduzcan.
- Es posible marinar o condimentar carnes, pollos y pescado en pocos minutos. A no haber aire en el envase, el aderezo penetra los alimentos con mayor rapidez.

URL:<http://www.empacadorastorrey.com/empacarvacio.html>

2.6.1.1.4.2. TIPOS DE EMPAQUES PARA PRODUCTOS AHUMADOS EMPACADOS AL VACÍO:

A) Polietileno (PE)

- **De baja densidad (LDPE)**

Es fuerte, translucido, sólido, seroso, lo cual lo hace insoluble en solventes, pero es soluble en hidrocarburos. Retiene su fuerza a bajas temperaturas.

Es buena barrera para el vapor de agua pero es muy permeable a los gases por lo que su uso no es recomendable para alimentos sensibles al oxígeno. Es bastante utilizado en la industria alimentaria por su bajo costo.

- **De alta densidad (HDPE)**

En comparación con el anterior es más rígido, no es transparente y su permeabilidad a los gases decrece notablemente, así como es más resistente a grasas y aceites. Puede ser sellado térmicamente.

CORTÉZ (1998).

- **Bilaminar**

El empaque bilaminar está compuesto por polietileno y lamina de aluminio, es usado en la industria alimentaria.

- **Trilaminar**

El empaque trilaminar está compuesto por polietileno, polipropileno y aluminio, es usado en la industria alimentaria.

2.6.1.1.5 Congelación y almacenamiento

La finalidad de congelar el pescado, tanto fresco como procesado, consiste en obtener un producto que pueda almacenarse durante algunos meses y que después de descongelado apenas haya cambiado en absoluto a consecuencia del proceso.

El pescado requiere una temperatura de conservación tan baja como sea posible, debe mantener una temperatura igual o inferior a -18°C .

URL:<http://www.from.mapya.es/fijos/pdf/esp/gastronomia/capitulo10.pdf>

2.6.1.1.6 Descongelación

Cuando un alimento se descongela, la capa superficial del hielo se funde formando una capa de agua líquida, cuyas propiedades térmicas son inferiores a las del agua en estado sólido. Como consecuencia de ello la velocidad con que se transfiere calor hacia el interior del alimento, aumentando este efecto aislante en la medida que la capa del alimento descongelado se incrementa. Es por ello que la descongelación de un alimento, para igual gradiente de temperatura, es más lenta que su congelación (refrigeración y congelación de alimentos, 2003).

La descongelación debe ser concebida de manera que resulten mínimos los siguientes fenómenos: crecimiento microbiano, pérdida de líquido, pérdidas por deshidratación y pérdidas por reacciones de deterioro.

2.6.1.1.6.1 Recomendaciones para descongelar los alimentos

Los expertos en salud alimenticia recomiendan deshielar los alimentos en el refrigerador, microondas o poner el paquete en una bolsa hermética de plástico sumergida en agua fría y cambiarla cada 30 minutos.

El descongelamiento gradual de los alimentos durante la noche en el refrigerador es mejor porque ayuda a mantener la calidad de los mismos.

Cuando use el microondas siga las instrucciones del empaque. Deje aproximadamente 2 pulg (aproximadamente 5 cm) entre el alimento y la superficie interior del microondas para permitir que el calor circule. Las porciones pequeñas se descongelaran más uniformemente que los pedazos grandes de alimentos.

La comida descongelada en microondas debe ser cocinada inmediatamente después de ser deshielada. No deshiele las carnes y pescados sobre la mesa o en el lavadero sin agua fría; las bacterias pueden multiplicarse rápidamente en la temperatura ambiente

URL:<http://www.alimentacionsana.com.ar/portal%20nuevo/actualizaciones/descongelar.htm>

2.7 CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS

Los alimentos y bebidas deben cumplir íntegramente con la totalidad de los criterios microbiológicos correspondientes a su grupo o sub grupo para ser considerados aptos para el consumo humano a continuación evalúa la apariencia del producto, de manera que los atributos visuales juegan un rol fundamental y se transforman en el factor decisivo al momento de la compra. En ese momento se evalúa el color, el agua en superficie (lo cual se relaciona con la superficie seca), la grasa externa, etc.

Al mismo tiempo, muchas veces entran en juego los atributos olfativos, ya que la nariz puede evaluar diferentes olores de la carne, los cuales dan una idea de frescura de la misma. En la carne y los productos cárnicos, los atributos textuales tales como la terneza global, masticabilidad, fibrosidad, gomosidad y jugosidad (relacionada directamente con la grasa y el contenido de humedad), son muy importantes a la hora de la evaluación. Como son difíciles de controlar, las referencias en el momento del estudio facilitan para definir los conceptos y las escalas, con lo cual esta medición tan compleja se transforma en una medida reproducible, con una alta objetividad (Picallo, 2007).

2.8 CALIDAD Y DETERIORO DE LOS PRODUCTOS PESQUEROS

Los productos pesqueros son considerados alimentos muy perecederos debido a su composición química y al pH poco ácido de su carne. La pérdida de la frescura de estos alimentos ocurre por la acción de enzimas endógenas presentes en las vísceras y en los músculos (“autólisis”)y/o por el desarrollo de microorganismos deteriorantes (Uchillama y Ehira,1974; Pedrosa-Menabrito y Regenstein, 1988; Haard, 1992). La flora contaminante se asienta básicamente en la piel, las branquias y el intestino y se extiende a otros tejidos donde existen sustancias nutritivas adecuadas a un pH relativamente elevado que favorece el desarrollo de dichos microorganismos (Huss, 1995). La degradación bacteriana de componentes solubles de bajo peso molecular producen metabolitos volátiles (la trimetilaminas, amoníaco, etc) responsables del olor y sabor desagradables, que conducen al rechazo sensorial del pescado (Huss, 1995; Ababouch y col.,1996; Elotmani y col.,2004). Por otro lado, la acción de proteasas endógenas y/o bacterianas provoca cambios en las propiedades texturales que afectan la calidad de estos productos (Haard, 1992; Pascual- Anderson y Calderón-Pascual, 2000).

La velocidad de los procesos de descomposición que ocurren en el pescado depende de factores intrínsecos de las especies tales como la edad, el tamaño, la composición química de los tejidos, el estado nutricional y las condiciones fisiológicas de los ejemplares. Así mismo depende de la composición cualitativa y cuantitativa de la microflora inicial asociada al ambiente de procedencia. Factores extrínsecos como las condiciones de captura y los métodos de conservación son también, determinantes (Murray y Shewan,1979; El-Marrakchi y col., 1992; Gennari y col.,1999).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 MATERIALES Y EQUIPOS

El presente trabajo de investigación de fin de carrera se realizó en la Planta Piloto de Conservas de Palmito de la Facultad de Industrias Alimentarias –Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, en los laboratorios de Análisis Físico –Químico, Microbiología de Alimentos, Control de calidad y Evaluación Sensorial de Alimentos, localizado en la calle Freyre N° 610, Ubicado en el Distrito de Iquitos, Provincia de Maynas, Región. Loreto.

3.1.1. MATERIALES

- Bandeja de plástico
- Cuchillo de acero inoxidable
- Tabla de plástico para picar
- Indumentaria para manipuladores
- Papel toalla
- Mesa de acero inoxidable
- Capsula de porcelana
- Crisoles de porcelana
- Pinza metálica
- Desecador con agente desecante
- Probeta graduada
- Fiolas
- Papel filtro
- Bureta
- Vaso de precipitado
- Bagueta
- Balón de 250 ml
- Embudo de vidrio.
- Balón Kjeldahl
- Placas Petri
- Tubo de ensayo
- Soporte universal
- Matraces Erlenmeyer
- Rotuladores y stickers
- Pipetas graduadas
- Asas y agujas de inoculación
- Escobilla para escamas
- Bandejas
- Hielos en plancha de 20 k.

3.1.2. EQUIPOS DE PLANTA Y LABORATORIOS:**❖ Equipos de Planta Piloto de Palmito**

- Empaquetadora al vacío: Marca KOMET Plus Vac 24
- Selladora de plástico: Modelo SF – 300 A, WEIGHT 23.5k
- Cámara de congelación de 500 k de capacidad marca MAEU 551 199 4DK 4532
- Exhauster (3.5 a 4 minutos x recorrido)
- Autoclave Horizontal
- Caldero (40 HP)
- Ahumador (75 pescados x bachts).
- Deshidratador osmótico de 74,8 litros de capacidad

❖ Equipos de Laboratorio de Análisis Físico Químico de Alimentos

- Refrigeradora (Marca : LG)
- Cocina eléctrica
- Equipo semi- microkjeldanl marca (BÜchi Scrubber B-414, marca: BÜchi Digestion Unit K-424, marca, marca: BÜchi Distillation Unit K-314)
- Equipo soxhlet (marca: Fisatom)
- Campana de extracción
- Estufa (marca : Selecta) T° Max 200°C
- pH metro Marca: JEWAY, modelo 3505 pHMeter.
- Balanza analítica Marca: ADVENTURES, Capacidad de 210gr.
- Campana de desecación
- Mufla Marca: THERMOLYNE FURNACE 1400, modelo FB 1410N-26 temperatura máxima 1400°C.
- Termómetro (MARCA: Halco PT 84113)

❖ Equipos de Laboratorio de Evaluación Sensorial de Alimentos

- Refractómetro Salino metro (modelo: RHS – 10 ATC- Portátil: 0 -100 PPG)
- Cronometro digital

❖ Equipos de laboratorio de Microbiología de Alimentos

- Balanza analítica (marca : Sartorius PT 600- 000V1)
- Contador de colonias (marca: Hellige – USA)
- Destilador de agua (marca: OPTIC IVYMEN SYSTEM)
- Incubadora (Marca : Memmert)
- Estufa (marca: Memmert)
- Microscopio eléctrico (marca : hund WETZLAR)
- Baño maría regulada a 43°C (marca: Fisatom)

3.1.3. INSUMOS:

- Agua Potable
- NaCl
- Leña (Shiringagarè, capirona)

3.1.4. EMPAQUES

- Polietileno de Alta Densidad
- Trilaminar
- Bilaminar
- Hojalata (1/2 lb)

3.1.5. REACTIVOS

- | | |
|-------------------------------------|---|
| - Buffer 4,0 y 7,0 | - Indicador rojo de metilo |
| - Sulfato de cobre | - Reactivo de Ebber |
| - Sulfato de Potasio | - Agua pectonada |
| - Ácido sulfúrico concentrado | - Caldo lactosa |
| - Hidróxido de sodio al 0.1N y 0.2N | - Caldo de enriquecimiento Selenito- Cisteína |
| - Hexano | - Caldo de enriquecimiento Tretationato |
| - Ácido Bórico | |

- Agar Salmonella – Shiguella
- Agar XLD
- Agar TSI
- Agar LIA
- Caldo Urea
- Agar Nutritivo
- Agar Plate Count

3.1.6. MATERIA PRIMA

Se trabajó con la especie acuícola *Colossoma macropomum* (GAMITANA) adquirido de piscigranjas de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana que se encuentra ubicado en la carretera Iquitos- Nauta, Distrito de San Juan de la ciudad de Iquitos en la Región Loreto - Perú.



Figura N° 03: *Colossoma macropomum* (Gamitana) – UNAP.

3.2 METODOS

En el presente trabajo se aplicara el método científico experimental teniendo en cuenta el diseño estadístico preliminar del trabajo.

3.2.1. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se trabajó con la especie amazónica: *Colossoma Macropomum* (GAMITANA), verificando su calidad de la carne blanca con pruebas físico-químicas y sensoriales.

3.2.1.1 DISEÑO EXPERIMENTAL PARA EL *Colossoma Macropomum* (GAMITANA) AHUMADA EN CONSERVAS TIPO FILETE Y TIPO GRATED:

Se aplicarán dos diseños factoriales experimentales completamente al azar con dos factores de estudio cada uno: Tiempo de ahumado (3 y 5 horas) y tiempo de salado (10 y 20 minutos) cada uno con dos niveles. teniendo en cuenta que la $T^{\circ} \text{cte} = 118^{\circ}\text{C}$ y $\Theta \text{cte} = 90 \text{ min}$.

Cuadro N° 01: Diseño Experimental para el *Colossoma Macropomum* (GAMITANA)
Ahumada en conserva (tipo filete)

		θ SALADO		
		$\theta_1 = 10 \text{ min}$	$\theta_2 = 20 \text{ min}$	
FILETE	θ ahumado	$\theta = 3\text{h}$	T_1	T_2
		$\theta = 5\text{h}$	T_3	T_4

El diseño factorial completamente aleatorizado, se aplicara en el orden como salen al momento de la aleatorización de los tratamientos.

Cuadro N° 02 Diseño Experimental para el *Colossoma Macropomum* (GAMITANA)
Ahumada en Conserva (tipo grated)

		θ SALADO		
		$\theta_1 = 10 \text{ min}$	$\theta_2 = 20 \text{ min}$	
GRATED	θ ahumado	$\theta = 3\text{h}$	T_1	T_2
		$\theta = 5\text{h}$	T_3	T_4

El diseño factorial completamente aleatorizado, se aplicara en el orden como salen al momento de la aleatorización de los tratamientos.

3.2.1.2 DISEÑO EXPERIMENTAL PARA EL *Colossoma Macropomum* (GAMITANA) AHUMADA EMPACADO AL VACÍO

Se aplicará un diseño factorial experimental completamente al azar con un factor de estudio (tipo de empaque) con tres niveles (polietileno, bilaminar modificado y trilaminar), con un tiempo de salado 20 minutos, tiempo de ahumado de 5 horas, y temperatura de congelación -18°C (Cte).

Como apreciamos en los siguientes cuadros:

Cuadro N° 03 Diseño Experimental para el *Colossoma Macropomum* (GAMITANA) Ahumada Empacada al Vacío

T°=K	θ= K	T°=K	F=TIPO DE EMPAQUE		
Salado	Ahumado	Congelamiento	Polietileno	Bilaminar modificado	Trilaminar
20 min	5 h	-18°C	T₁	T₂	T₃

El diseño factorial completamente aleatorizado, se aplicara en el orden como salen al momento de la aleatorización de los tratamientos.

3.2.2 OBTENCION DE PRODUCTOS AHUMADOS A PARTIR DE *Colossoma Macropomum* (GAMITANA)

Para la obtención de productos enlatados a partir de Gamitana ahumada se utiliza tecnologías de conservación mediante la técnica de tratamiento térmico y otras técnicas de conservación: procesamiento en frío, deshidratación osmótica, ahumado en caliente y envasado, esterilizándolo en la autoclave a (118 ° C), por 90 minutos.

Para la obtención de productos procesados empacados al vacío a partir de Gamitana se utiliza tecnologías de conservación por los métodos combinados, es decir procesamiento en frío (10 °C), para mantener la frescura del pescado, deshidratación osmótica, es decir eliminamos un poco de agua del tejido e impregnamos de sal, el ahumado en caliente entre (65 – 70) °C, empacado al vacío para luego congelarlos a (-18°C).

En la figura N° 4 se muestra el flujo de proceso planteado, para la obtención de conservas tipo filete y tipo grated, a partir de Gamitana Ahumada, así también, el mismo flujo planteado para la obtención de Gamitana Ahumada Empacada al Vacío y Congelada.

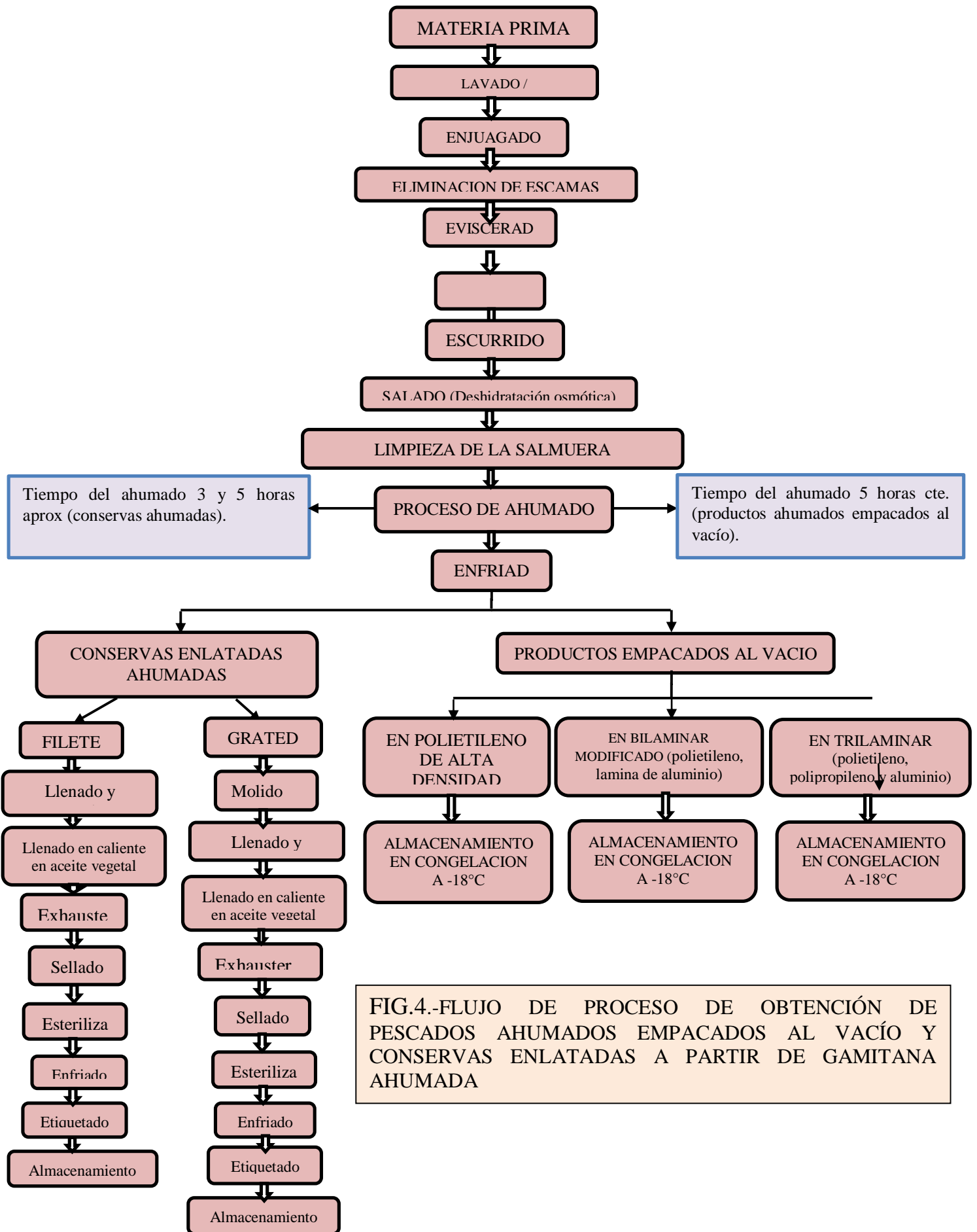


FIG.4.-FLUJO DE PROCESO DE OBTENCIÓN DE PESCADOS AHUMADOS EMPACADOS AL VACÍO Y CONSERVAS ENLATADAS A PARTIR DE GAMITANA AHUMADA

3.2.2.1 CONSERVAS ENLATADAS DE *Colossoma Macropomum* (GAMITANA) AHUMADA:

Descripción de cada proceso para *Colossoma Macropomum* (Gamitana) envasados en hojalata:

1. **Materia prima:** Es la *Colossoma Macropomum* (Gamitana), extraída del centro piscícola de la Facultad de Ciencias Biológicas que se encuentra ubicado en la carretera Iquitos – Nauta Km 8
2. **Lavado / desinfectado:** Se realiza el lavado en bandejas de capacidad de 60 litros, luego desinfectamos con hipoclorito 20 ppm y dejamos unos 10 minutos para eliminar cualquier tipo de microorganismos.
3. **Enjuagado:** Inmediatamente después, el pescado se somete a un enjuagado con agua tratada, en que se separa gran parte de la sangre, se eliminan olores desagradables y se evita la desnaturalización de las proteínas, de esa manera conseguir un musculo limpio con un contenido proteico con respecto al inicial.
4. **Eliminación de escamas, colas y aletas:** Se realiza con cuchillos de acero inoxidable y en un cortador de cinta de acero inoxidable.
5. **Eviscerado:** Se realiza manualmente la separación de las vísceras, agallas, tejidos oscuros.
6. **Lavado:** Se ejecuta con bastante agua potable en bandejas de plástico.
7. **Ecurrido:** Se coloca el pescado en mesas de acero inoxidable.
8. **Salado (D.O):** El pescado es sumergido en un deshidratador osmótico el cual circula salmuera al 25 % a 10 °C y con un caudal de 1.2 m²/h.
9. **Limpieza de la salmuera superficial:** Luego de extraer los grupos experimentales del equipo, cada muestra se limpió la parte externa e interna, disponiéndolas sobre papel absorbente para retirar la salmuera adherida superficialmente.
10. **Proceso de ahumado:** Se procede a ahumar los pescados en un ahumador de capacidad de 70 kg/bach. Se coloca el pescado en los ganchos en relación del diseño o tratamiento.
11. **Enfriado:** Una vez ahumado las Gamitanas enfriamos a temperatura ambiente en mesas de acero inoxidable, ayudándolo con ventilador por 2 horas.
12. **Preparación para las conservas.** Trabajamos en mesas de acero inoxidable.

12.1 Fileteado: Separamos con cuidado las costillas y el lomo de la Gamitana ahumada para el filete y luego pesamos.

12.2. Grateado: Separamos la medula espinal y utilizamos la carne restante de Gamitana ahumada que sobró del fileteado, luego realizamos la molienda y luego pesamos.

13. Envasado y pesado: Para ellos utilizamos balanzas digitales de capacidad de 5 kg.

14. Adición del líquido de gobierno: El llenado se realiza con aceite vegetal en caliente a 95°C, hay que tener en cuenta con el llenado en esta etapa.

15. Exhauster: Cada lata de hojalata pasa a través de una faja transportadora por un túnel de vapor agua, el cual tiene una capacidad transportadora de 3.5 a 4 minutos por lata.

16. Sellado: Después que ha pasado las latas de conservas por el exhauster, se procede rápidamente al sellado con una selladora semiautomática < 15 latas por minuto.

17. Esterilizado de las latas: Este proceso consistirá en someter al autoclave las conservas a la acción combinada del calor y presión, por tiempo de 90 minutos y a una temperatura de 118°C.

18. Enfriamiento: Las conservas se enfrían en el interior del autoclave abriendo las válvulas de agua, lentamente y lo dejamos enfriar a 40°C.

19. Etiquetado: Las conservas se etiquetarán manualmente.

20. Almacenamiento: Las conservas se almacenan en cajas de cartón que tienen una capacidad para 48 latas.

3.2.2.2 PRODUCTOS AHUMADOS EMPACADOS AL VACÍO

Descripción de cada proceso para la Gamitana en PAD, bilaminar modificado y Trilaminar:

1. Materia prima: Es la *Colossoma Macropomum* (Gamitana), extraída del centro piscícola de la Facultad de Ciencias Biológicas que se encuentra ubicado en la carretera Iquitos – Nauta Km 8.

2. Lavado /desinfectado: Se realiza el lavado en bandejas de capacidad de 60 litros, luego desinfectamos con hipoclorito 20 ppm y dejamos unos 10 minutos para eliminar cualquier tipo de microorganismos.

3. Enjuagado: Inmediatamente después, el pescado se somete a un enjuagado con agua tratada, en que se separa gran parte de la sangre, se eliminan olores desagradables y se evita la desnaturalización de las proteínas, de esa manera conseguir un musculo limpio con un contenido proteico con respecto al inicial.

4. Eliminación de escamas, colas y aletas: Se realiza con cuchillos de acero inoxidable y en un cortador de cinta de acero inoxidable.

5. Eviscerado: Separación de las vísceras, agallas, tejidos oscuros, etc.

6. Lavado: luego el pescado se somete a otro lavado, para eliminar rastros de sangre e impurezas.

7. Escurreido: Una vez lavado el pescado, se somete a un escurreido antes de ahumar para no correr el riesgo de que se forme vapor y se suavice ante de empezar a secarse. En este punto se puede condimentar el pescado, si se desea esa opción.

8. Salado (D.O): Se aplica un salado ligero utilizando una salmuera al 25%, durante un tiempo de 20 minutos, se trabajo a $T = 10^{\circ}\text{C}$.

Las características principales de la salazón es la eliminación de parte del agua de la carne del pescado y su sustitución parcial por la sal.

La captación de sal y la pérdida de agua se hallan influidas por el grado de engrasamiento del pescado, el grosor de la carne, la frescura, la temperatura, la pureza química de la sal y otros factores.

9. Limpieza de la salmuera superficial: Luego de extraer los grupos experimentales, cada muestra se limpió la parte externa e interna, disponiéndolas sobre papel absorbente para retirar la salmuera adherida superficialmente, luego se pesó.

10. Proceso de ahumado: Se procede a ahumar los pescados en un ahumador. Colocar el pescado en los estantes del ahumador 75 x bachts, cuidando de no colocar uno sobre otro y que el dorso quede hacia abajo. Debe estar alejado de las llamas. Se utilizará un tiempo de 5 horas, para producción del ahumado.

11. Enfriado:

- Empacado en PAD:
- Empacado en Bilaminar modificado
- Empacado en Trilaminar

12. Etiquetado: Se etiquetarán manualmente.

13. Almacenamiento: El producto terminado pasa al almacenamiento en congelación a -18°C .

3.2.4. CONTROL DE CALIDAD Y BIOSEGURIDAD

Durante el desarrollo del trabajo tanto en planta como en los laboratorios se aplicaran las Buenas Prácticas de Laboratorio, las Buenas Practicas de Manufacturas y aplicación del sistema HACCP, como medida de Bioseguridad.

El control de calidad se desarrollara en los pasos siguientes: en la materia Prima; durante el Procesamiento y en el Producto Terminado:

3.2.5. CONTROL EN LA MATERIA PRIMA:

Para la Gamitana se realizará los siguientes controles:

3.2.5.1 DETERMINACIÓN DE ESPECIE: característica de la especie.

- **Longitud Total:** Se realizó la medición de la Gamitana con pie de rey, ya que este instrumento es más preciso en la medición.
- **Peso:** Se realizó con balanzas analíticas de dos dígitos.
- **Forma del cuerpo:** Es de romboidal redondeada.
- **Color:** La parte dorsal de su cuerpo es gris oscuro y la ventral es amarillo

blancuzco. Los ejemplares adultos tienen manchas oscuras irregulares en la parte ventral y en la cola.



Figura N° 05 Vista del pesado del *Colossoma macropomum* (GAMITANA)

3.2.5.2 GRADO DE FRESCURA: Consiste en evaluar la *Colossoma macropomum* (GAMITANA), antes de ser eviscerado y fileteado realizando un control del grado de frescura para saber la calidad de entrada al proceso. La evaluación de la Frescura se realizó en función al aspecto, estado y olor.

3.2.5.2.1 Grado de frescura según la tabla de Baremos

Reglamentado por La Comunidad Europea. Consiste en evaluar a la Gamitana antes de ser eviscerado y fileteado, en coordinación con el proveedor, se lleva la tabla de puntuación y se aplica en función a lo que se observa, y las partes a evaluar.

Tabla 05: Clasificación de la frescura: Council Regulation (EEC) N° 103/76 OJ N° L20 (28 de enero de 1976) (EEC, 1976)

CRITERIO				
Partes del pescado inspeccionadas	Puntuación			
	3	2	1	0
ASPECTO				
Piel	Pigmentación brillante e iridiscente, decoloraciones ausentes, mucus transparente y acuoso	Pigmentación brillante pero no lustrosa Mucus ligeramente opalescente	Pigmentación en vías de descolorarse y empañarse. Mucus lechoso	Pigmentación mate ¹ Mucus opaco
Ojos	Convexos (salientes)	Convexos y ligeramente hundidos	Planos	Cóncavo en el centro ¹
	Córnea transparente	Córnea ligeramente opalescente	Córnea opalescente	Córnea lechosa
	Pupila negra y brillante	Pupila negra y apagada	Pupila opaca	Pupila gris
Branquias	Color brillante	Menos coloreadas	Descolorándose	Amarillentas ¹
	Mucus ausente	Ligeros trazos de mucus	Mucus opaco	Mucus lechoso
Carne (corte del abdomen)	Azulada, translúcida, uniforme, brillante	Aterciopelada, cerosa, empañada	Ligeramente opaca	Opaca ¹
	Sin cambios en el color original	Ligeros cambios en el color		
Color (a lo largo de la columna vertebral)	No coloreada	Ligeramente rosa	Rosa	Rojo ¹
Órganos	Riñones y residuos de otros órganos deben ser de color rojo brillante, al igual que la sangre	Riñones y residuos de otros órganos deben ser de color rojo empañado; la sangre comienza	Riñones, residuos de otros órganos y sangre presentan un color rojo pálido	Riñones, residuos de otros órganos y sangre presentan un color pardusco

	dentro de la aorta	a decolorarse		
ESTADO				
Carne	Firme y elástica	Menos elástica	Ligeramente blanda (flácida), menos elástica	Suave (flácida) ¹ Las escamas se desprenden fácilmente de la piel, la superficie surcada tiende a desmenuzarse
	Superficie uniforme		Cerosa (aterciopelada) y superficie empañada	
Columna vertebral	Se quiebra en lugar de separarse de la carne	Adherida	Ligeramente adherida	No está adherida ¹
Peritoneo	Completamente adherido a la carne	Adherido	Ligeramente adherido	No está adherido ¹
OLOR				
Branquias, piel, cavidad abdominal	A algas marinas	No hay olor a algas marinas, ni olores desagradables	Ligeramente ácido	Acido ¹

Descripción de cada Criterio

3: De excelente calidad

2: De buena calidad

1: Fase inicial de alteración

0: Fase más avanzada de alteración

3.2.5.2.2 Prueba de Eber. Para efectuar esta reacción se depositan en un tubo de ensayo 10 ml del reactivo de Eber, se tapa con un tapón de goma y se agita brevemente, se recoge la muestra con una pinza y se introduce en el tubo de prueba, del modo que no toque las paredes de este ni la superficie del reactivo. La formación de humo blanco (fino velo) indica que el producto, por lo menos está en inicio de descomposición (Solis, 2005).

3.2.5.2.3 Prueba de pH con el potenciómetro; haciendo un corte en la carne se introduce los electrodos en el mismo, moviendo los electrodos de un lado a otro por espacio de un minuto. Tomar la lectura (Solis, 2005).

3.2.5.2.4 Índice de Refracción Refractómetro ABBE

Medida del índice de refracción del humor acuoso. Se extrae una muestra de líquido del humor acuoso con una jeringa de 5 cm³ y se mide el índice de refracción del líquido extraído, se mide con el Refractómetro ABBE o de bolsillo de esta forma establecemos una relación entre la refracción y la calidad.

En la tabla 6 nos reporta la calidad del pescado en función a este índice de refracción del Humor Acuoso desde Excelente hasta No Apto.

Tabla 06: Calidad de Pescado en Función al Índice de Refracción del Humor Acuoso.

CALIDAD DEL PESCADO	INDICE DE REFRACCION
Excelente	1.3347 – 1.3366
Bueno	1.3367 – 1.3380
Regular	1.3381 – 1.3393
No Apto	1.3394 - >>>

Fuente: Manual de Practica Tecnología de Carnes (2005)

2.5.3. ANÁLISIS PROXIMAL DEL *Colossoma macropomum* (GAMITANA) FRESCA

2.5.3.1 Determinación de Humedad: Se aplicó el método de desecación por estufa de la AOAC 950.46.

Procedimiento

- Pesar con exactitud 5 g de muestra triturada en una capsula de porcelana previamente desecada. Realizarlo por triplicado.
- Colocar la muestra en la estufa a una temperatura de 105 °C, hasta obtener un peso constante; aproximadamente ±4 horas.
- Retirar la capsula, enfriar en la campana de desecación y pesar.
- Calcular el contenido de humedad utilizando la formula siguiente:

$$\% \text{ Humedad} = \frac{(a-b)}{P} \times 100$$

Dónde:

a = Peso de la cápsula más la muestra húmeda, en gramos.

b = Peso de la cápsula más la muestra seca, en gramos.

P = Peso de la muestra tomada, en gramos.

100 = factor de conversión a porcentaje

2.5.3.2 Determinación de ceniza: Se basa en la calcinación de la muestra a fin de obtener los minerales que en ella se encuentra, (AOAC 1990).

Procedimiento

- Pesar de 2 a 5 gramos de muestra en una capsula por triplicado.
- Colocar las capsulas en la mufla durante 6 horas a una temperatura de 550- 600 °C.
- Colocar las capsulas en una campana de desecación, dejar enfriar y después pesar.
- Calcular el porcentaje de ceniza con la siguiente formula.

$$\% \text{ Ceniza} = \frac{(W - W_0)}{S} \times 100$$

Dónde:

W₀ = peso del crisol vacío (g)

W = peso del crisol con cenizas (g)

S = peso de la muestra (g)

2.5.3.3 Determinación de grasa: Se aplicó el fundamento de la AOAC 960.39, porque se basa en la extracción de la grasa de una determinada muestra mediante un solvente (Éter di etílico, éter de petróleo, cloroformo, hexano, etc.), y luego eliminación del solvente por evaporación.

Procedimiento

- Pesar 5 g de muestra previamente desecada en papel filtro y armar el cartucho, colocarlo en el centro del extractor Soxhlet.
- Secar un matraz de 250 ml en la campana de desecación, pesar y adaptar al extractor.
- Colocar en el matraz 200 ml de hexano, extraer a reflujo durante 5 horas.
- Transcurrido el tiempo, destilar la mezcla de hexano, colocar el matraz y su contenido en una estufa a 95°C, enfriar por espacio de 3 horas.
- En una campana de desecación dejar enfriar el matraz y su contenido, luego pesar.
- Volver el matraz y su contenido en la estufa durante 30 minutos, hasta obtener un peso constante.

El contenido de la grasa se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Ceniza} = \frac{(W - W_0)}{S} \times 100$$

Dónde:

W_0 = peso del matraz vacío (g)

W = peso mínimo del matraz con grasa (g)

S = peso de la muestra (g)

2.5.3.4 Determinación de proteínas: Se aplicó el método Kjeldahl del ITNTEC - N.T.N.201.021

Procedimiento:

a) Digestión

- En un tubo colocar 0.25 g de muestra
- Añadir agitando con rotación 10 a 15 ml de agua destilada, 0.125g de sulfato cobre, 2.5 g de sulfato de potasio y 8 ml de ácido sulfúrico concentrado.

- Colocar el tubo Kjeldahl en el digestor y calentar suavemente de 2 -3 horas aproximadamente, hasta que cese la espuma hervir hasta que la solución se aclare (color verde claro)
- Enfriar y añadir 75 ml de agua destilada.

b) Destilación

- En un matraz de 250 ml se vierte 8 ml de una solución de ácido bórico al 4% y se agrega 3 a 4 gotas de la solución indicadora.
- Se mezcla y se coloca el matraz bajo el refrigerante de aparato de destilación de manera que el extremo quede sumergido el líquido.
- La muestra digestada colocar en un balón Kjeldahl, agitar en forma rápida agregar 100 ml de una solución de hidróxido de sodio al 8%, colocar en el destilador.
- Destilar y recibir el destilado en el matraz que contiene el ácido bórico, juntar no menos de 150 ml de destilado.

c) Titulación

- Titular el destilado, con una solución valorada de ácido sulfúrico al 0.025 N hasta la aparición de un color purpura.
- El porcentaje de nitrógeno se calcula:

$$N = 0.014 \times V \times Nc \times 100/m$$

Dónde:

V = ml de solución 0.1 N de ácido Sulfúrico

Nc = Normalidad corregida solución de acido

m = Peso de la muestra

0.014 = meq. del nitrógeno

- El porcentaje de Proteína se obtiene a través de :

$$\% \text{ Proteína} = \%N \times \text{Factor de Proteína}$$

Dónde:

% N = Porcentaje de nitrógeno

Factor de proteína = 6.25

2.5.3.5 Determinación de Carbohidratos

Para el cálculo de porcentaje de carbohidrato se obtiene por diferencia de porcentaje:

$$\% \text{ Carbohidratos} = 100 - (\% H + \% C + \% G + \% P)$$

Dónde:

% H = Porcentaje de Humedad

% C = Porcentaje de Ceniza

% G = Porcentaje de Grasa

% P = Porcentaje de proteína

2.5.3.6 Determinación de Calorías

Se calcula al multiplicar el porcentaje de proteína por 4 más el porcentaje de carbohidratos por 4 más el porcentaje de grasa por 9.

$$\text{Calorías} = (P \times 4) + (C \times 4) + (G \times 9)$$

Dónde:

P = % proteína

C = % carbohidrato

G = % de Grasa

4 = Coeficiente de conversión para proteína y carbohidratos a calorías

9 = Coeficiente de conversión de grasa a calorías

3.2.6. CONTROL DURANTE EL PROCESO:

3.2.6.1 PARA CONSERVAS Y PRODUCTOS EMPACADOS AL VACÍO AHUMADOS.

3.2.6.1.1 Control de los pesos.

Se controla el peso utilizando balanza analítica de dos dígitos para una mayor exactitud en el pesado. Se realizó varios pesos dentro de todo el proceso, tanto para conservas como productos ahumados empacados al vacío.

3.2.6.1.2 Temperatura de la Salmuera.

Se regula la temperatura con la adición de sal, h ielo y agua en la doble chaqueta del deshidratador osmótico. El equipo cuenta con un termómetro de reloj que nos ayuda a medir la temperatura de circulación de la solución osmótica. Cuando la temperatura disminuye se saca la salmuera refrigerante de la doble chaqueta a través de la válvula de salida y se adiciona más agua disminuyendo así la temperatura de la solución circulante. Cuando la temperatura aumenta se coloca más hielo y sal en la doble chaqueta.

3.2.6.1.3 Concentración de la salmuera.

Se controla mediante el refractómetro salinómetro, modelo RHS – 10 ATC- portátil: 0-100 PPG.

3.2.6.1.4 Control de la formación de espuma.

El control de la formación de espuma se hizo manualmente con recipientes, sacándolo periódicamente la espuma.

3.2.6.1.5 Control del tiempo del ahumado.

Se controla el tiempo con cronómetro manual, de acuerdo a cada tratamiento que se realizó, en los tiempos de 3 y 5 horas de ahumado.

3.2.6.1.6 Control del flujo de humo.

El control es manual controlando la producción de humo vs la producción de fuego con leña de shiringararé o capirona.

3.2.6.1.7 Control de temperatura en el ahumador.

Se mide la temperatura con termómetro- reloj que está incluido en el ahumador entre 60 y 70 °C.

3.2.6.2 Para conservas ahumadas

3.2.6.2.1 Control de temperatura del llenado de líquido de gobierno.

La temperatura se controla mediante un termómetro para que la temperatura no exceda por encima de los 100 °C.

3.2.6.2.2 Control de llenado de líquido de gobierno

El llenado del líquido de gobierno se realiza en forma manual, utilizando una jarra medidora de 100 ml se añadió el líquido de gobierno a las latas con filete y grated. El llenado del líquido de gobierno en las latas con el contenido será llenado con un aproximado de 95 – 97% que nos da un espacio de cabeza de 3 – 4 mm.

3.2.6.2.3 Control en el Exhauster

Utilizando un termómetro de mercurio de hasta 150 °C, se mide la temperatura del flujo de vapor. La temperatura dentro del exhausting debe estar entre 90 – 95 °C.

3.2.6.2.4 Control del sellado externo de las latas:

El Control del sellado de las latas es de forma visual, verificando que anomalías presenta el sellado, como:

- Sellos incompletos
- Falsos sellos
- Caída de un reborde
- Presencia de arrugas
- Tapas cortadas
- Espuelas
- Roturas de cierre
- Inclinaciones excesivas

3.2.6.2.5 Control de presión y T del autoclave.

Controlamos la presión y la temperatura con las válvulas de entrada y salida del vapor, cuando pasa el límite de trabajo de la temperatura y presión cerramos parcialmente la válvula de entrada de vapor para estabilizarlos. La temperatura dentro del autoclave será 118°C. El tiempo que estuvo las conservas dentro del autoclave fue 90 minutos; la misma que se toma en cuenta a partir de 118°C.

3.2.6.3 PARA PRODUCTOS AHUMADOS EMPACADOS AL VACÍO

3.2.6.3.1 Control de sellado al vacío.

Se realiza manualmente calibrando el equipo según el grosor y tipo de empaque.

3.2.6.4 CONTROL INDIVIDUAL DE LA HIGIENE Y DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM) EN CADA UNA DE LAS OPERACIONES DEL PROCESO.

Método a seguir en la cadena alimentaria, se realiza desde la producción primaria hasta el consumo final, resaltando los controles de higiene básicos que se efectúan en cada etapa del proceso- higiene y desinfección de equipos, indumentaria de operarios, control de insumos a utilizar.

3.2.7 CONTROL DEL PRODUCTO TERMINADO

3.2.7.1 PARA CONSERVAS AHUMADAS TIPO FILETE Y TIPO GRATED

3.2.7.1.1 Análisis Proximal del producto

Según el ítem 2.5.3.

3.2.7.1.1.1 Determinación de cloruro de sodio:

Se aplicó el principio de la AOAC 937.09, que se basa en la obtención de cenizas de la muestra, se diluye con agua y se titula con nitrato de plata, usando como indicador cromato de potasio.

Procedimiento

- Se obtiene cenizas de una masa de muestra de 5 g
- Se agrega agua caliente a las cenizas contenidas en el crisol o capsula y se transfiere, filtrando la solución (con un embudo y papel filtro) a una fiola de 100 ml, se enjuaga con cuidado y se enraza.
- De esta solución se toma 5 ml (con pipeta volumétrica) y se transfiere a un Erlenmeyer de 250 ml, adicionar alrededor de 50 ml de agua destilada y 3 - 5 gotas de indicador cromato de potasio al 5%. se titula con nitrato de plata 0.1N, se anota el gasto. El color de la solución varía de amarillo a rojo ladrillo.

$$\%NaCl = fd \times V \times Nc \times 0.0585$$

Dónde:

fd	= Factor de dilución = $100/m \times 100/5$
V	= ml de solución 0.1N de nitrato de plata, gastados
Nc	= normalidad corregida del nitrato de plata.
0.0585	= meq. del cloruro de sodio.
m	= peso de la muestra
5	= ml de la solución tomadas para la titulación.

3.2.7.1.2 Análisis Físico-Sensorial del producto:

Se utilizaron los equipos de Control de Evaluación Sensorial de FIA-UNAP.

3.2.7.1.2.1 Determinación de las medidas de cierre:

Según la Norma Técnica Peruana 350.010, que se basa en medir el espesor, la altura y la profundidad de la lata.

Se utiliza una abrelatas circular, una sierra para lata, un micrómetro y un medidor de profundidad, determinando: altura, espesor y profundidad. Luego se extrae el gancho de la tapa quedando expuesto el gancho del cuerpo. Posteriormente se miden ambos ganchos a fin de determinar el traslape.

Se debe observar en el gancho de tapa el porcentaje de arrugas, a fin de verificar la hermeticidad del sellado.

Se deben observar las especificaciones de cada tipo de envase de acuerdo al fabricante de los mismos.

Tabla N° 07: Medidas de Cierre de Envases.

Medida del cierre	Valor (pulg)	Valor (mm)
Profundidad	0.115 - 0.127	2.99 – 3.22
Espesor	0.044 - 0.052	1.11 – 1.32
Altura	0.107 - 0.124	2.71 – 3.14
Gancho de tapa	0.070 - 0.090	1.77 – 2.28
Gancho de cuerpo	0.070 - 0.090	1.77 – 2.28
Traslape	0.048 - 0.056	1.21 – 1.42

3.2.7.1.2.2 Determinación del vacío:

Se aplicó la Norma Técnica Peruana 204.007:1974, que se basa en la obtención de vacío dentro de la lata y expresado en milímetros de mercurio, utilizando una maquina eléctrica registradora de vacío o vacuómetro del tipo de punzón. El vacío no debe estar por debajo de 4 pulg Hg o 101.6 mm Hg.

Procedimiento

En caso de utilizarse la maquina eléctrica, se siguen las instrucciones del fabricante.

En caso de utilizarse un vacuómetro de punzón; se perfora con el vástago del punzón protegido por una empaquetadura hermética, la superficie limpia de lata, manteniendo el vacuómetro perpendicular al envase y se efectúa la lectura.

3.2.7.1.2.3 Determinación del espacio libre:

Se aplicó el principio de la Norma Técnica Peruana 204.007:1974, que se basa en la medición de espacio que existe entre el contenido del alimento y la tapa del envase, usando un abridor de latas de tipo rotativo, una regla y una reglilla graduada en milímetros y un tornillo micrométrico para medir profundidad.

Procedimiento:

Se mide con el tornillo micrométrico el espacio comprendido entre el borde superior y la tapa del envase. Se hace esta medición en 4 sitios diferentes y se obtiene un promedio.

Se corta la tapa, con el abridor rotativo y se levanta en forma cuidadosa para que no se deforme el borde superior del envase.

Con regla y reglilla, se coloca la regla de perfil, transversalmente sobre la costura del cierre superior del envase y la reglilla perpendicular a ella.

Se desliza la reglilla de manera que su extremo inferior roce la superficie del material envasado. Se lee la distancia comprendida entre esta superficie y el borde inferior de la regla. Se hace esta medición en 4 sitios diferentes y se obtiene un promedio.

3.2.7.1.2.4 Peso Bruto:

Según la Norma Técnica Peruana 204.007:1974, se pesa el envase comercial completo y se expresa este peso en gramos.

3.2.7.1.2.5 Peso sin líquido de gobierno (PSLG):

Según la Norma Técnica Peruana 204.007:1974, se corta parcialmente la tapa del envase y con cuidado se deja escurrir todo el líquido durante 5 minutos aproximadamente.

El líquido se recibe sobre una probeta graduada, para la determinación del líquido libre. Se pesa el envase comercial con el contenido que queda en él. Se expresa este peso en gramos.

3.2.7.1.2.6 Tara (T):

Según la Norma Técnica Peruana 204.007:1974, se abre totalmente el envase y se vierte con cuidado todo el contenido sobre un tamiz N° 10 (2,0 mm.) previamente tarado. Se limpia, se enjuaga, seca y se pesa el envase incluyéndose la tapa. Se expresa este peso en gramos.

3.2.7.1.2.7 Peso Neto (PN):

Según la Norma Técnica Peruana 204.007:1974, es la diferencia entre el peso bruto y la tara es el peso neto.

$$P_n = P_b - T$$

3.2.7.1.2.8 Peso escurrido (PE):

Según la Norma Técnica Peruana 204.007:1974, es la diferencia entre el peso del tamiz N° 10 (2,0 mm.) con su contenido y la tara del mismo, es el peso escurrido. Esta diferencia se puede expresar como porcentaje del peso neto.

3.2.7.1.2.9 Peso del líquido de gobierno (PLG):

Según la Norma Técnica Peruana 204.007:1974, es el líquido que se recibe sobre una probeta graduada, para la determinación del líquido libre que al mismo se le pesa en una balanza digital y se expresa en gramos.

Cuadro N° 04: Ensayos físicos y organolépticos.**3.2.7.1.3 Control sensorial de la conserva de *Colossoma macropomum* (Gamitana) ahumada tipo filete y tipo grated.**

HOJA DE RESULTADOS DE ENSAYOS FISICOS Y ORGANOLEPTICOS				
Producto			Marca:	
Fabricante			Lugar de elaboracion:	
Proveniente de			Tamaño de la lata :	N° MUESTRAS
Fecha de recibo			Fecha del examen	
Peso neto			Codigo	
Declarado escurrido			Examinado por:	
Numero del envase				
Aspecto del envase	Exterior	Conforme		
	Interior	Conforme		
Cierre	Medidas			
Vacío o presión interior, en mm de Hg				
Espacio libre neto entre contenido y envase				
Pesos	Peso bruto (Pb) en g.			
	Peso sin líquidos en g.			
	Tara (T) en g.			
	Peso neto (Pn) en g.			
Presentación del contenido	Conforme			
	No conforme			
Olor	Bueno			
	Anormal			
	Malo			
Color	Normal			
	Anormal			
Sabor (sazón)	Característico			
	Anormal			
Textura	Firme			
	Semiblanda			
	Blanda			
Líquido libre	Volumen (ml)			
	Condición			
Sal (NaCl)	Insuficiente			
	Satisfactoria			
	Excesiva			
Observaciones				

3.2.7.1.3.1 Prueba de Escala.

Se aplica el método de la Norma – Une: 87-020-93 / Equivalente a la Norma ISO 4121-1987.

En este tipo de prueba se presentan una serie de muestras para ser evaluadas. El panelista dará sus respuestas a través de términos descriptivos en donde debe marcar con una “x”.

La evaluación se realiza atribuyéndole a cada producto un valor sobre una o varias escalas ordinales, de intervalo predeterminado, o escalas proporcionales, correspondientes a cada una de las propiedades evaluadas. Las diferentes muestras de pescado se evaluarán por la textura, color, Olor y apariencia general.

Se debe explicar a los panelistas el procedimiento a seguir durante la prueba. Los panelistas en número de 09 serán invitados a pasar a las salas de cabinas en grupo de cinco. Se les entrega los formatos a cada uno de los panelistas a continuación se les entrega las bandejas conteniendo las tres muestras preparados para este test. Cada panelista debe tener un tiempo prudencial de 2 minutos por prueba. Por cada probada se realiza un enjuague de boca con agua tratada. El orden de las muestras debe ser al azar. La Puntuación es de 1 al 5 del peor valorado al mejor valorado.

Cuadro N° 05: Control de Calidad de productos enlatados ahumados en estudio, tipo filete a partir de *Colossoma macropomum* (GAMITANA), formato Test de Escala-puntos de calificación.

FORMATO PARA TEST DE ESCALA

NOMBRE:.....

FECHA:.....

MUESTRAS:.....

HORA:.....

CARACTERISTICAS A EVALUAR:.....

INSTRUCCIONES:

- A continuación se le presenta dos muestras de conservas de Filete de Gamitana Ahumada en Aceite Vegetal.

- Pruebe y evalúe marque con una "x" su juicio cada uno de las muestras según la escala siguiente

AROMA

Escala

Muestras

Código (A) Código (B) Código (C) Código (D) Código (€)

Aroma a gamitana cocida fresca ahumada

Aroma a gamitana cocido ahumada

Poca aroma a gamitana fresca ahumada

Aroma fuerte a pescado oxidado

Aroma a pescado cocido rancio

SABOR Salado

Escala

Muestras

Código (A) Código (B) Código (C) Código (D) Código (€)

Sabor salado muy adecuado

Sabor salado adecuado

Sabor salado poco adecuado

Sabor salado muy inadecuado

Sabor salado despreciable

COLOR

Escala

Muestras

Código (A) Código (B) Código (C) Código (D) Código (€)

Color Suigeneris a filete de gamitana

Color poco suigeneris a filete de gamitana

Color inadecuado a filete de gamitana

Color muy inadecuado color humo oscuro

Color despreciable (Negruzco)

TEXTURA

Escala

Muestras

Código (A) Código (B) Código (C) Código (D) Código (€)

Filete Muy firme

Filete firme

Filete Poco Blando

Filete Blando

Filete Muy Blando

APRECIACION GENERAL

Escala

Muestras

Código (A) Código (B) Código (C) Código (D) Código (€)

Excelente

Muy bueno

Bueno

Regular

Malo

Cuadro N° 06: Control de Calidad de productos enlatados ahumados en estudio, tipo graded a partir de *Colossoma macropomum* (GAMITANA), formato Test de Escala-puntos de calificación.

FORMATO PARA TEST DE ESCALA

NOMBRE:.....

FECHA:.....

MUESTRAS:.....

HORA:.....

CARACTERISTICAS A EVALUAR:.....

INSTRUCCIONES:

- A continuación se le presenta dos muestras de conservas de Grated de Gamitana Ahumada en Aceite Vegetal.

- Pruebe y evalúe marque con una "x" su juicio cada uno de las muestras según la escala siguiente

AROMA

Escala

Muestras

Código (A) Código (B) Código (C) Código (D) Código (€)

Aroma a gamitana cocida fresca ahumada

Aroma a gamitana cocido ahumada

Poca aroma a gamitana fresca ahumada

Aroma fuerte a pescado oxidado

Aroma a pescado cocido rancio

SABOR Salado

Escala

Muestras

Código (A) Código (B) Código (C) Código (D) Código (€)

Sabor salado muy adecuado

Sabor salado adecuado

Sabor salado poco adecuado

Sabor salado muy inadecuado

Sabor salado despreciable

COLOR

Escala

Muestras

Código (A) Código (B) Código (C) Código (D) Código (€)

Color Suigeneris a filete de gamitana

Color poco suigeneris a filete de gamitana

Color inadecuado a filete de gamitana

Color muy inadecuado color humo oscuro

Color despreciable (Negruzco)

TEXTURA

Escala

Muestras

Código (A) Código (B) Código (C) Código (D) Código (€)

Filete Muy firme

Filete firme

Filete Poco Blando

Filete Blando

Filete Muy Blando

APRECIACION GENERAL

Escala

Muestras

Código (A) Código (B) Código (C) Código (D) Código(€)

Excelente

Muy bueno

Bueno

Regular

Malo

3.2.7.1.4 CONTROL MICROBIOLÓGICO

3.2.7.1.4.1 Prueba de Esterilidad Comercial: NTS N° 071 – MINSA – DIGESA Vol. 01

CONSERVAS DE PRODUCTOS DE LA PEZCA EN ENVASES HERMÉTICOS.

Control de esterilidad.

PROCEDIMIENTO.

NOTA: El número de muestras a tomar queda a criterio de la autoridad sanitaria o de la autoridad de inspección.

Identificación de las muestras.

Se anotan todos los datos de identificación del rotulo como:

- A) Nombre del producto y su clasificación.
- B) Marca.
- C) Código o clave de producción.
- D) Otros.

Se retira cualquier envoltura adherida al envase y este se lava con agua jabonosa, se escobilla y se enjuaga con agua limpia y potable.

Se marca el envase para su identificación posterior.

Pre-incubación.

El envase lavado y codificado se envuelve en papel toalla, perfecta mente limpio, para ver cualquier escape del contenido por cierre defectuoso.

La mitad de los envase de muestra se incuba a 30° C – 35°C durante 14d – 15d con la finalidad de investigar la presencia de gérmenes mesófilos.

La otra mitad se incuba a 52°C - 55°C durante a 7d – 10d para investigar la presencia de gérmenes termófilos.

Durante la prueba de pre-incubación, se examina los envases cada 2 días; aquellos que presenta hinchamiento (en caso de las latas) o pérdida de materiales separan y se examinan inmediatamente; los envases normales se agitan y se prosigue con la incubación.

Fase de enriquecimiento

Preparación de los envases para el examen.

Todos los envases a examinarse se desinfectan con alcohol a 70%.

Acabo de 10 min. a 17min, la parte hacer abierta se flamea rápidamente (no se debe abrir la tapa o fondo que lleva impreso el número de control); si el envase esta hinchado no debe flamearse.

Se cubre el envase con un embudo, por el tallo de este, se introduce un punzón estéril con el cual se practica con un orificio en la parte central con el fin de eliminar el gas. Luego se abre la conserva en un ambiente estéril y con abridor estéril.

Siembra

Pruebas para anaerobios

- a) Anaerobios mesófilos (putrefactivos): a partir de los envases pre-incubados a 30°C – 35°C por 14d – 15d, se transfiere de 4g a 5g de la muestra, a cada uno de los tres tubos que contienen caldos cerebro – corazón – almidón 0,1% más cisteínas al 0,05%.

Después de la siembra se les adicionan vaselina estéril para darle el ambiente anaeróbico.

Se incuba a 30°C – 35°C durante 72h.

Se realiza una prueba en blanco.

Nota: opcionalmente se puede llevar acabo un ensayo paralelo con 0,4g de la muestra.

- b) Anaerobios termófilos: a partir de los envases pre-incubados a 52°C - 55°C durante 7d - 10d, se transfiere de 4g a 5g de la muestra, a cada uno de los tres tubos que contiene caldo cerebro corazón – almidón 0,1% más cisteína al 0,05%.

Después de la siembra se les adiciona vaselina estéril para dar el ambiente anaeróbico. Se incuba a 52°C – 55°C por 72h, se hace lectura a las 24h y a las 48h. Se realiza una prueba en blanco.

Nota: opcionalmente se puede llevar acabo un ensayo paralelo con 0,4g de la muestra.

PRUEBAS PARA ANAEROBIOS

- a) aerobios mesófilos (detección de fugas): a partir de los envases pre-incubados a 30°C - 35°C durante 14d – 15d, se transfiere de 4g a 5g de la muestra a cada uno de los tres tubos que contienen caldo purpura de bromocresol (u otro medio apropiado).se incuba 30°C – 35°C durante 48h.

Nota: opcionalmente se puede llevar acabo un ensayo paralelo con 0,4g de la muestra.

- b) aerobios termófilos (acidez plana): a partir de los envases pre-incubados a 52°C - 55°C durante 7d – 10d se transfiere 4g a 5g de la muestra a cada uno de tres tubos que contiene caldo purpura de bromocresol (u otro medio apropiado)

Se incuba 52°C - 55°C durante 48h. Se observa a partir de las 24h.

Nota: opcionalmente se puede llevar acabo un ensayo paralelo con 0,4g de la muestra.

EXPRESIÓN DE LOS RESULTADOS

Para la determinación de la alteración de las conservas, se tiene que observar los siguientes:

Prueba para anaerobios mesófilos: se observa si hay turbidez o crecimiento, comparado con el blanco.

Prueba para anaerobios termófilos: se observa si hay turbidez o crecimiento comparado con el blanco. En esta etapa y en la anterior se realiza una coloración Gram para saber a qué se debe esa turbidez.

Prueba para aerobios mesófilos: se observa si hay viraje de indicador del medio (de purpura a amarillo).

Prueba para aerobios termófilos: se observa si hay viraje del indicador del medio (de púrpura a amarillo).

INFORME DEL ENSAYO

En el informe del ensayo se debe indicar el resultado obtenido, debiéndose de mencionar también cualquier condición de operación no especificada en esta norma o señalada como opcional, así como cualquier circunstancia que puede haber influido en el resultado.

Con la finalidad de comparar los resultados de ensayos llevado a cabo por laboratorios diferentes; en el informe se debe indicar en forma especial:

- cantidad de muestra ensayada.
- Temperatura y tiempo de incubación usados (para mesófilos y termófilos).
- Medios de cultivos utilizados.

En el informe se debe incluir todo los detalles para la completa identificación de la muestra.

3.2.7.1.5 DETERMINACION DE TRATAMIENTO TERMICO DE CONSERVAS DE PESCADO CALCULO (F_0)

Según Ordoñez et al (1998), afirma que el valor F es un parámetro que se usa en la industria alimentaria conservera y puede definirse como el tiempo que se requiere, a una temperatura definida, para reducir la población microbiana presente en un alimento hasta el nivel deseado. Cada microorganismo existente en el alimento tiene su propio valor F y el valor F que habrá que aplicar al alimento será el mas elevado de los cálculos. Cuando el valor F se refiere a 121,1°C se designa como F_0 . El valor se calcula, suponiendo que el calentamiento y el enfriamiento son instantáneos, a partir de la expresión:

$$F=D (\log N_0 - \log N).....(*)$$

Dónde:

F : tiempo (minutos) requerido para lograr el grado de reducción de la población microbiana hasta el nivel deseado.

D : tiempo de reducción decimal a la temperatura de tratamiento.

N_0 : numero inicial de microorganismos.

N : número final a que se pretende llegar.

El *clostridium botulinum* elabora una potente neurotoxina cuando se multiplica en los alimentos. Como es una bacteria anaerobia y en las conservas el medio es anóxico, *clostridium botulinum* puede crecer y producir la toxina. Dada la necesidad de salvaguardar la salud del consumidor, siempre se supone al esterilizar un alimento de pH > 4,5, que existe una espora de *clostridium botulinum* por envase y es necesario reducir su numero a una espora viable por cada billón de envases (10^{12}); es decir, que el tratamiento térmico ocasione 12 reducciones decimales; es lo que se conoce como concepto 12D. Se sabe que el valor F_0 minimo para las conservas de alimentos de pH > 4,5, es 2.52; se ha calculado a partir de la ecuación (*):

$$F_0=D (\log 1 - \log 10^{-12})$$

Teniendo en cuenta el valor $D_{121,1}$ de las esporas de las cepas termorresistentes de *clostridium botulinum* es 0,21 minutos. Entonces:

$$F_0=0,21 (\log 1 - \log 10^{-12})$$

$$F_0=2,52 \text{ minutos.}$$

3.2.7.2 PARA PRODUCTOS AHUMADOS EMPACADOS AL VACÍO

3.2.7.2.1 Análisis proximal: Se realizó la determinación de humedad, ceniza, grasa, proteína, carbohidratos, calorías y cloruro de sodio siendo explicado el procedimiento de los análisis en los ítems 3.2.4.1.3 y 3.2.7.1.1

Se utilizaron los equipos de laboratorio de control de calidad de alimentos de la FIA - UNAP.

3.2.7.2.2 CONTROL DURANTE EL ALMACENAMIENTO EN CONGELADO:

Textura, color, olor, apariencia general (Escala de 5 puntos). Método de inspección visual y utilizando plantillas para determinar las características mencionadas. Se realizaron las pruebas en el Laboratorio de Evaluación Sensorial de Alimentos de la FIA- UNAP. (**Método de la Norma UNE/ EQUIVALENTE A LA NORMA ISO 4121 – 1987**).

Cuadro N° 07: Control durante el almacenamiento en congelado de Gamitana Ahumada Empacada al Vacío, Formato Test de Escala- puntos de calificación.

T	CARACTERÍSTICAS	MESES							
		1	2	3	4	5	6	7	8
	Textura								
	Muy Solido								
	Solido								
	Semi Solido								
	Poco Blando								
	Muy Blando								
	Color								
	Gamitana Ahumada Dorado brillante fresco								
	Gamitana dorado gris brillante								
	gamitana poco dorado gris opoco								
	Gamitana Marron Claro poco oscuro								
	Gamitana Marron oscuro oscuro								
	Olor								
	A pescado ahumado fresco muy agradable								
	A pescado ahumado procesado agradable								
	A pescado Ahumado Empacado								
	A pescado Ahumado con Olor desagradable								
	A pescado Ahumado con olor Muy								
	Apariencia								
	Muy Bueno								
	Bueno								
	Ni bueno ni malo								
	Regular								
	Malo								

3.2.7.2.3 CONTROL DURANTE EL ALMACENAMIENTO EN DESCONGELADO:

Cuadro N° 08: Control durante el almacenamiento en descongelado de Gamitana Ahumada Empacada al Vacío, Formato Test de Escala- puntos de calificación.

T	CARACTERÍSTICAS	MESES							
		1	2	3	4	5	6	7	8
	Textura								
	Muy Solido								
	Solido								
	Semi Solido								
	Poco Blando								
	Muy Blando								
	Color								
	Gamitana Ahumada Dorado brillante fresco								
	Gamitana dorado gris brillante								
	gamitana poco dorado gris opoco								
	Gamitana Marron Claro poco oscuro								
	Gamitana Marron oscuro oscuro								
	Olor								
	A pescado ahumado fresco muy agradable								
	A pescado ahumado procesado agradable								
	A pescado Ahumado Empacado								
	A pescado Ahumado con Olor desagradable								
	A pescado Ahumado con olor Muy desagradable								
	Sabor Salado								
	Muy Apropiado								
	Apropiado								
	Casi Apropiado								
	No Apropiado								
	Muy No Apropiado								
	Apariencia								
	Muy Bueno								
	Bueno								
	Ni bueno ni malo								
	Regular								
	Malo								

3.2.7.2.3.1 Análisis físico – químico: El cual incluye Prueba de Ebber y Ph , descritos en los ítems 3.2.4.1.2.3 y 3.2.4.1.2.4 respectivamente.

Análisis de Índice de peróxidos.

Materiales y Equipos

- Muestra de aceite crudo y refinado
- Solución de ácido acético- cloroformo 3:1
- Solución de yoduro de potasio saturado
- Solución indicadora de almidón al 1%
- Solución de tiosulfato de sodio 0.1 N
- Erlenmeyer de 250 ml con tapa esmerilada
- Bureta de 25 ml
- Pipeta de 5 a 10 ml.

Procedimiento

- En un Erlenmeyer de 250 ml pesar 5 gramos de muestra de aceite crudo y /o refinado.
- Adicionar 30 ml de la mezcla de ácido acético- cloroformo y agitar por rotación en forma suave hasta conseguir la disolución de la muestra.
- Agregar 0.5 ml de la disolución de yoduro de potasio saturado.
- Esperar exactamente un minuto, agitando de vez en cuando, y añadiendo unos 30 ml de agua.
- Titular el yodo liberado con el tiosulfato de sodio 0.1 N, dejando caer esta disolución gota a gota mientras se agita vigorosamente hasta la casi total desaparición del color amarillo del yodo, añádase entonces 0.5 ml de la disolución al 1 % de almidón soluble y continúe la titulación, agitando todavía vigorosamente, hasta que desaparezca el color azul.
- Simultáneamente realizar una titulación en blanco en las misma condiciones. El blanco no debe pasar de 0.5 ml , tiosulfato de sodio 0.1 N.

Cálculo

$$I. P = \frac{S X N}{W} x 100$$

Dónde:

IP= Índice de peróxido (mili equivalente de oxígeno /1000 g)

S = Titulo corregido

N = Normalidad de la solución de tiosulfato

W= gramos de muestra de aceite empleado

3.2.7.2.4 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO:

Se evaluara el estado microbiológico en productos hidrobiológicos ahumados en caliente (Aerobios mesófilos, Enterobacteriaceas, Staphylococcus aureus, según **Norma Técnica 071 MINSA – DIGESA**. Se utilizaron los equipos, materiales e instalaciones del Laboratorio de Análisis Microbiológico de Alimentos de la FIA – UNAP.

Cuadro N° 09: Criterios Microbiológicos

PRODUCTOS HIDROBIOLÓGICOS AHUMADOS EN CALIENTE.						
Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por g	
					m	M
<i>Aerobios mesófilos</i>	3	3	5	1	10⁴	10⁵
<i>Enterobacteriaceas</i>	2	3	5	2	10²	10³
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	3	5	1	10	10²
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia / 25 g	-

Fuente: Norma Técnica 071 MINSA – DIGESA.

El procedimiento de obtención de datos es como sigue:

3.2.7.2.4.1 Determinación de Aerobios Mesófilos.**Procedimiento**

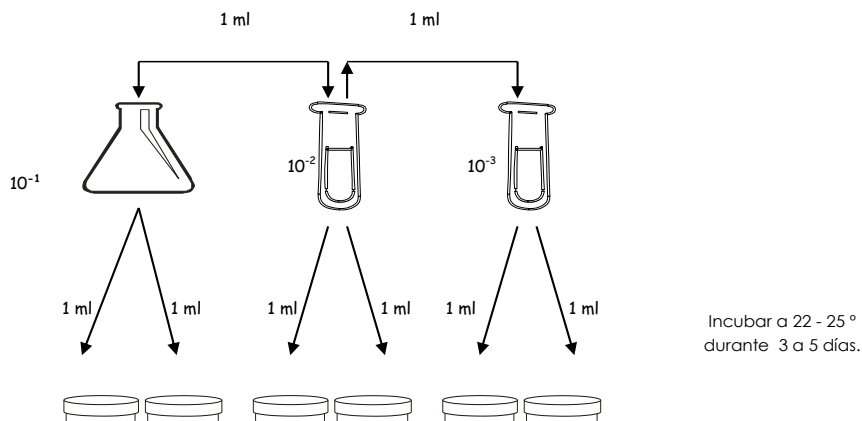
a) Preparación y disolución de la muestra de alimento

- Tarar el envase vacío estéril y pesar 10 gramos de la muestra problema.
- Añadir 90 ml de agua peptonada como diluyente (Disolución 10⁻¹).
- Pipetear 1 ml de esta disolución y mezclar en un tubo que contiene 9 ml de diluyente (Disolución 10⁻²).
- Mezclar el líquido cuidadosamente.
- Homogenizar y transferir 1 ml a otro tubo conteniendo 9 ml de diluyente y mezclar (Disolución 10⁻³).

b) Pipetear por duplicado a placas estériles alícuotas de 1 ml a partir de la diluciones 10⁻¹, 10⁻², 10⁻³.

- c) Agregar aproximadamente 15 ml de Agar Plate Count licuado a temperatura de 42 – 45°C.
- d) Mezclar las alícuotas con el Agar mediante movimientos de vaivén y rotación de las placas.
- e) Una vez solidificado el Agar, invertir las placas e incubarlas a 37°C durante 18 a 48 horas.
- f) Computo Estimado del Recuento Estándar en Placa

- Si las placas de todas las diluciones muestra más de 300 colonias, dividir cada duplicado de la dilución más alta en secciones radiales convenientes y contar las colonias en una o más secciones o en todo caso por cm^2 . Multiplicar el total en cada caso por el factor apropiado para obtener el número de colonias en toda la placa. Promediar los estimados de las dos placas y multiplicar por el factor de dilución correspondiente.
- A continuación detallamos el proceso en la siguiente figura N° 06



- Añadimos 15 ml de agar plate count a todas las placas petri

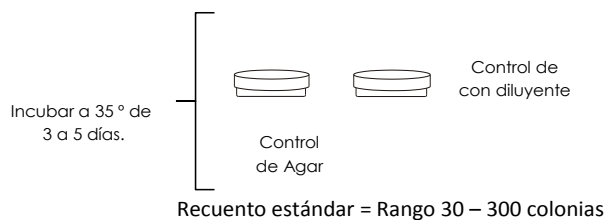


Figura N° 06: Flujoograma del análisis microbiológico de Aerobios Mesófilos.

3.2.7.2.4.2 Determinación de Enterobacteriaceas

Procedimiento

1. Preparar las diluciones según el Método 1 de la práctica N° 03.
2. Pipetear 1 ml a partir de las diluciones 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} a dos placas petri vacías por dilución.
3. Agregar más o menos 15 ml de agar biliado rojo violeta glucosa (VRBG) atemperado a 45-47°C, a las placas que contienen las muestras y homogenizar mediante movimientos de vaivén y rotación de las placas.
4. Como control de esterilidad, adicionar a una placa petri estéril agar sin inocular y a otro agar inoculado con 1 ml del diluyente (Agua peptonada tamponada).
5. Dejar solidificar el agar y nuevamente agregar unos 10 ml de agar VRBG.
6. Después de 15 minutos invertir las placas e incubar a 35 – 37 °C, durante 18 a 24 horas.
7. Después del período de incubación contar las placas que se encuentran en un rango de lectura de 30 a 300 colonias típicas. Las colonias típicas son de color rojo violeta rodeadas de un precipitado violeta.
8. **Confirmación de colonias:** Sembrar como mínimo 3 colonias típicas sobre agar PC e incubar a 35°C por 18-24 horas. Con el crecimiento obtenido realizar las siguientes pruebas:

Prueba Citocromo – oxidasa

Para la detección de esta enzima se coloca papel filtro de unos 5 cm² en el centro de una placa petri vacía. En el centro del papel colocar 3 gotas del reactivo Clorhidrato de N-dimetilparafenilendiamina (100 g en 100 ml de agua destilada) y sobre ella colocar el cultivo. De lo contrario utilizar las tiras comerciales al cuál de adiciona el cultivo. Las Enterobacteriaceas son CITOCROMO OXIDASA NEGATIVA.

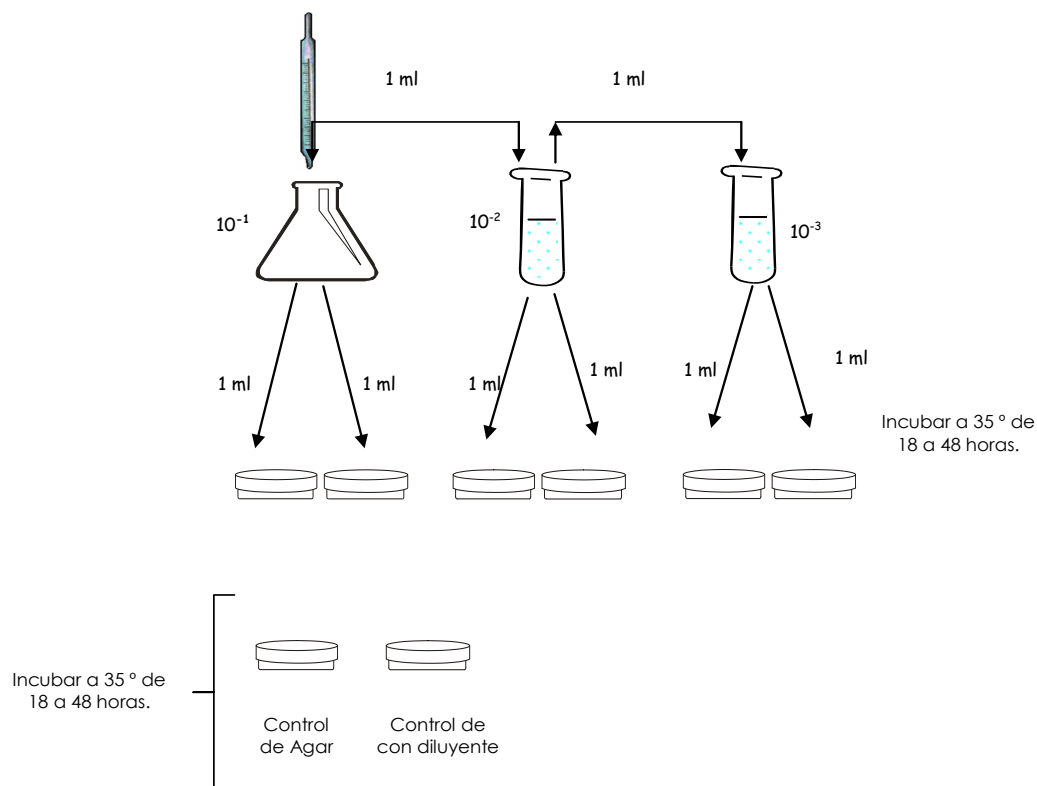
Prueba de fermentación, gas y SH₂ sobre Agar Kigler.

La siembra se realiza con la ayuda de un asa, en la superficie inclinada por estría y en fondo por picadura. Incubar en estufa a 35°C – 37°C por 24 horas.

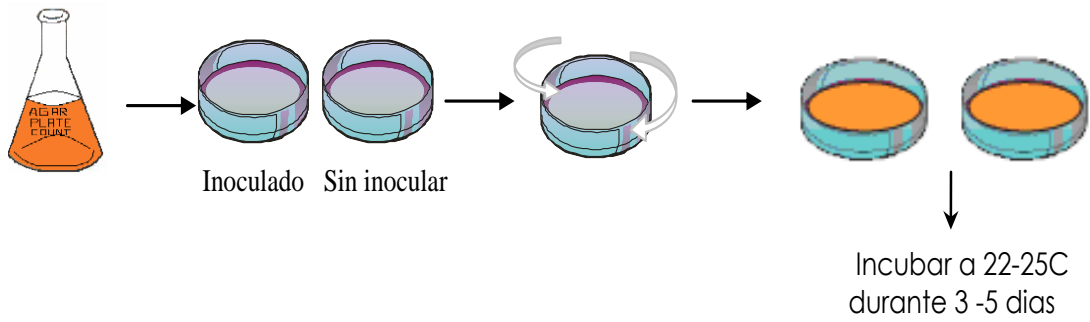
Lectura de resultados:

- Fermentación de la glucosa: fondo amarillo
- No fermentación de la glucosa: fondo sin cambio (rojo grosella)
- Fermentación de la Lactosa: superficie inclinada amarilla.
- No fermentación de la lactosa: superficie inclinada alcalina (rojo grosella)
- Gas: burbuja en la masa del medio, entre el medio y el tubo a veces rotura del medio.
- Producción de SH₂: ennegrecimiento en la zona que separa el fondo de la pendiente o en toda la parte inferior del tubo.

A continuación detallamos el proceso en la siguiente figura N° 07



CONTROL DE ESTERILIDAD DEL AGAR



RESIEMBRA DE COLONIAS EN PLACAS

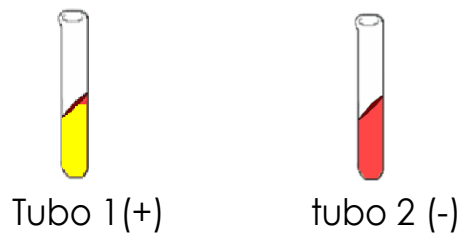
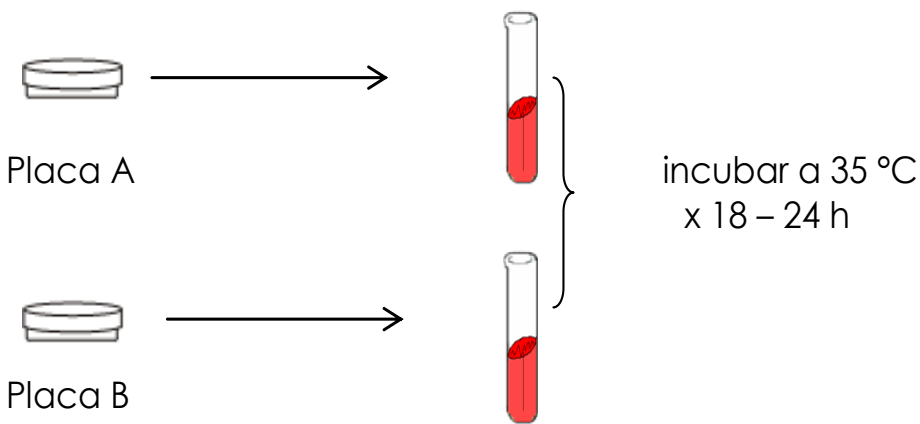
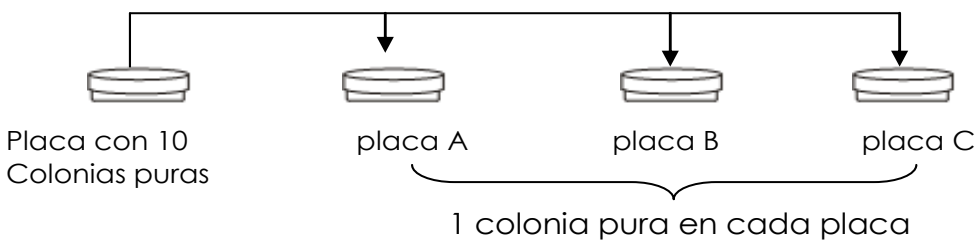


Figura N° 07: Flujograma del análisis microbiológico de Enterobacteriaceas

3.2.7.2.4.3 Determinación de *Staphylococcus aureus*

Método: Siembra directa en placas Baird-Parker.

Procedimiento

- ✓ Materiales para cualquiera de los métodos de dilución.
- ✓ Del homogenizado y de sus diluciones colocar 0.1 ml sobre la superficie de agar Baird-Parker por duplicado, extender el inóculo con la ayuda de la varilla de vidrio hasta que sea absorbido.
- ✓ Incubar las placas en posición invertida a 35-37°C durante 30-48 horas.
- ✓ Pasadas las primeras 30 horas de incubación, elegir las placas que contengan entre 20-200 colonias aisladas y contar todas las colonias negras brillantes de margen estrecho blanco y rodeado de halos claros que se extienden en el medio opaco.
- ✓ Marcar la posición de estas colonias e incubar las placas hasta que se complete 48 horas.
- ✓ Finalizado la incubación contar todas las colonias características de *St. Aureus* y también aquellas colonias negras con o sin margen estrecho blanco y sin zonas claras.
- ✓ Llevar a cabo la prueba de la coagulasa con un número significativo de colonias sospechosas (no menos de 5).
- ✓ Se obtiene los resultados con el número de colonias características de *St. Aureus*, la proporción de las que son coagulasa positiva, y calcular en función de las diluciones correspondientes, el número total de *St. Aureus* por gramo de muestra de alimento.

PRUEBA DE LA COAGULASA

- ✓ Pasar Las colonias elegidas a tubos de caldo infusión cerebro corazón e incubar durante 20-24 horas a 35-37.
- ✓ Pasar 0.1 ml. de los cultivos a tubos que contiene 0.15 ml de plasma de conejo e incubar a 35-37°C por 4 horas.
- ✓ Terminado este tiempo examinar con el fin de detectar la presencia de los coágulos, sino se observan, mantener los tubos a temperatura ambiente y leer a las 24 horas. La aparición de un coagulo bien diferenciado es indicativa de la actividad de la coagulasa.

PRUEBA DE LA TERMONUCLEASA

- ✓ Partiendo de las colonias típicas crecidas sobre el agar Baird-Parker, se siembra por estría sobre la superficie de agar Dnasa e incubar a 28-24 horas.
- ✓ Sobre las estrías de crecimiento se vierte HCL 1 N o Azul de Toluidina al 0.1 % sobre toda la placa y se espera unos minutos a que se produzca la reaccion, que consiste en la aparición de una zona transparente alrededor de las colonias (HCL 1 N). En caso del uso del azul de toluidina aparece un halo rosa alrededor de la estría cuando la prueba es positiva.

A continuación detallamos el proceso en la siguiente figura N° 08

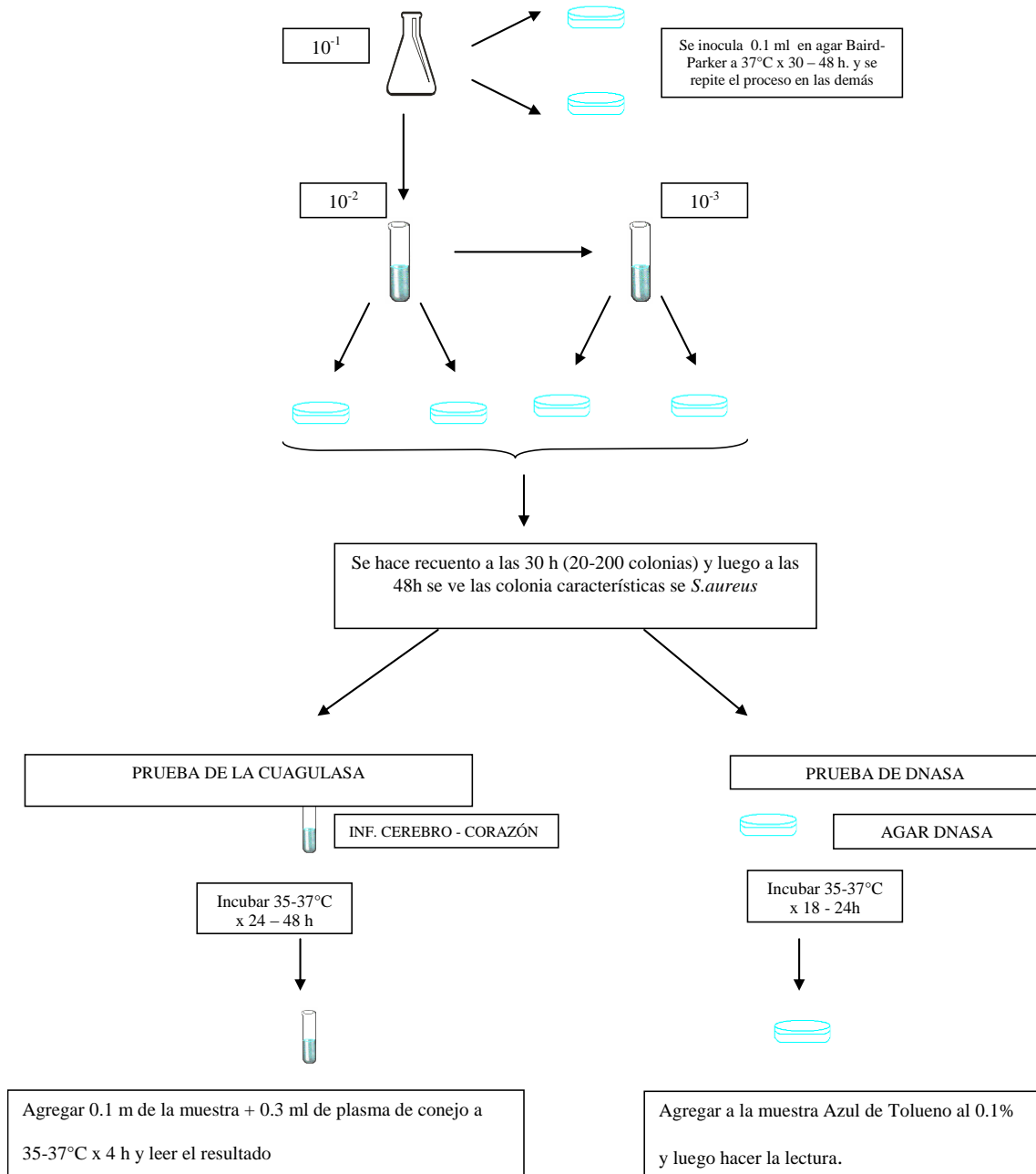


Figura N° 08: Flujoograma del análisis microbiológico de *Staphylococcus aureus*

3.2.7.2.4.4 Determinación de Salmonella sp.

Procedimiento:

Los métodos para el aislamiento e identificación de salmonella a partir de los alimentos pueden realizarse siguiendo las etapas siguientes:

1. Enriquecimiento no selectivo

Pesar 25 g de muestra y sembrar en 225 ml de Caldo Lactosa. Incubar a 37°C por 16 – 24 horas.

2. Enriquecimiento selectivo

De la etapa anterior llevar 1 ml de cultivo a Caldo de Enriquecimiento Selenito-Cisteína, incubar a 37°C y Caldo de Enriquecimiento Tetrionato, incubar a 43°C en baño María; por 24 horas respectivamente.

3. Enriquecimiento en placas de agar selectivo

- A partir de los cultivos anteriores sembrar por estría sobre Agar Salmonella-Shiguela (Agar S-S) y Agar Xilosa-lisina-desoxicolato (Agar XLD) a 35 – 37 °C por 24 a 48 horas.
- Examinar las colonias sospechosas de Salmonella:
 - **Las colonias de Salmonella crecidas sobre Agar S-S.** Son colonias incoloras o transparentes con o sin centro negro.
 - **Las colonias de Salmonella crecidas sobre Agar XLD.** Son color rosadas con o sin centro negro, algunas especie de salmonella producen colonias amarillas cono sin centros negros.

4. Pruebas bioquímicas

- Elegir 2 o más colonias sospechosas y purificar en placas de Agar Nutritivo por 24 horas a 35 – 37°C
- Comprobar la pureza de los cultivos mediante la coloración GRAM
- De los cultivos purificados realizar las siguientes pruebas:

a) Degradación de Lactosa, Sacarosa y Glucosa con producción de H₂S.

Sembrar en Agar TSI por picadura y estría e incubar a 35 – 37°C por 24 – 48 horas.

La Salmonella da la siguiente reacción sobre TSI:

- Alcalina (rojo) en la superficie inclinada.
- Ácida (amarillo) en el fondo.
- Con o sin producción de SH₂ (ennegrecimiento o no del medio).

Salmonella es lactosa (-), sacarosa (-), glucosa (+) y producción de H₂S (+) o (-)

b) Descarboxilación de Lisina. Sembrar por picadura y estría en Agar Lisina Hierro (LIA) a 35 – 37 °C por 24 horas.

La salmonella da la siguiente reacción sobre LIA: Produce típicamente una reacción alcalina (Purpura) en la columna del medio del tubo. Considerar una reacción ácida (negativa) solo cuando la columna presente un color amarillo distintivo. La mayoría de cultivos de Salmonella produce H₂S en Agar LIA. Algunos cultivos que no son producen una reacción rojo ladrillo.

En descarboxilación de Lisina, Salmonella es (+).

c) Hidrólisis Urea. Inocular en forma abundante en caldo urea incubar de 35 – 37 °C por 24 -48 horas.

En Hidrólisis de Urea, Salmonella es (-).

Para que la prueba sea Salmonella (+), todas las pruebas bioquímicas deben acertar con los resultados típicos de Salmonella.

5. Pruebas serológicas

- Prueba final de confirmación de colonias sospechosas de Salmonella, que requiere la reacción con Suero Polivalente anti O (somático) y suero anti H (flagelar)

Técnicas para la reacción con el antisuero polivalente o (somático) en portaobjetos.

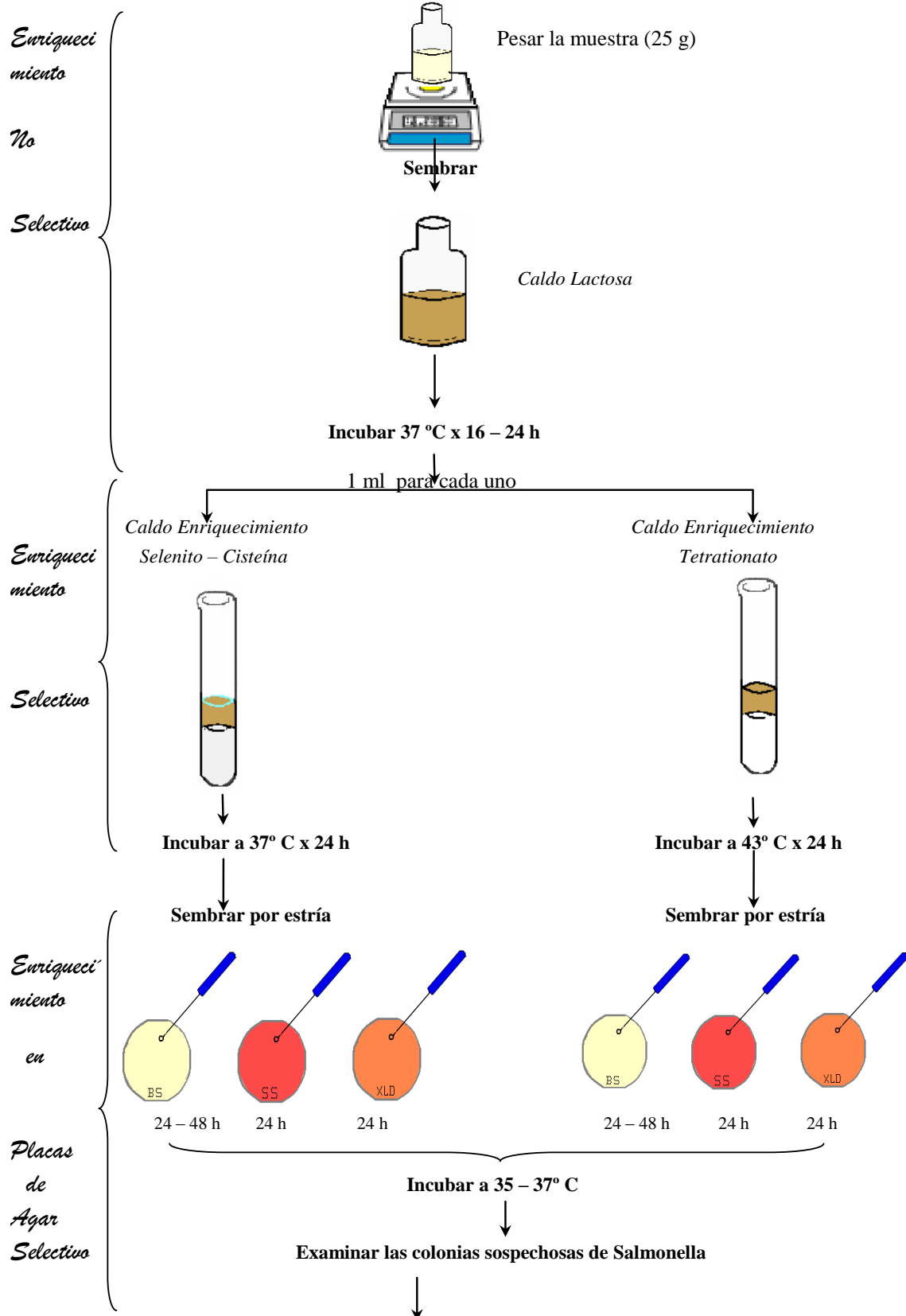
- a) Ensayar primero el antisuero con cultivo testigo a fin de comprobar su eficiencia.

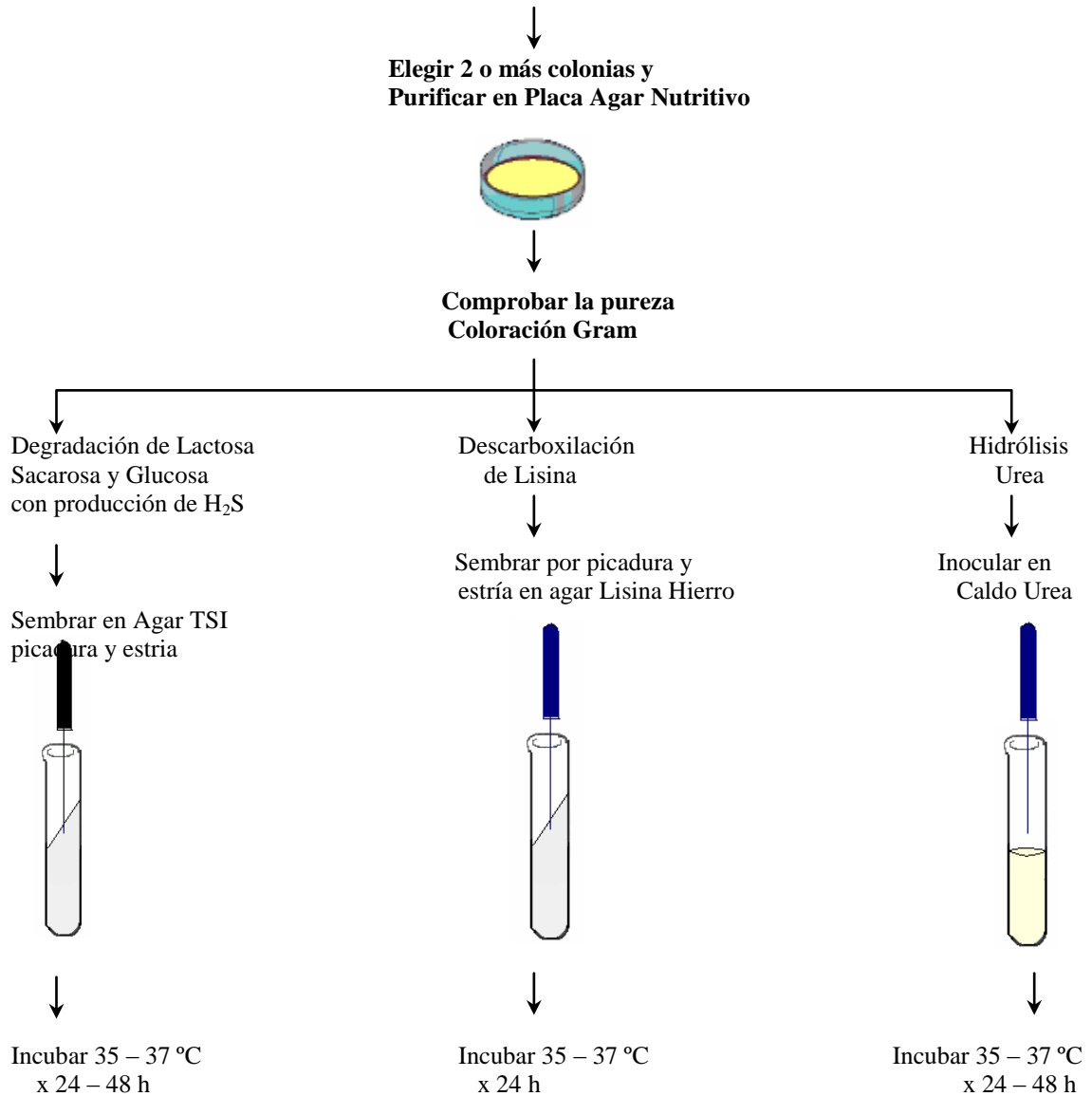
- b) Usando un marcador de vidrio dividir la lámina porta objeto en dos secciones de 1 x 2 cm.
- c) Depositar una pequeña cantidad de cultivo joven en Agar nutritivo en la parte superior de cada una de las secciones marcadas.
- d) Depositar una gota de una solución cloruro de sodio al 0.85% estéril en la parte inferior de cada sección marcada.

Con una aguja de inoculación estéril emulsificar el cultivo con la solución salina en cada una de las secciones.

- e) Añadir una gota de antisuero Salmonella polivalente o a uno de los cultivos emulsionados y mezclar con una asa o aguja estéril.
- f) Imprimir al portaobjetos movimientos de balanceo adecuado durante un minuto hasta conseguir la mezcla completa.
- g) Observar la reacción sobre el fondo oscuro
 - Si se produce una aglutinación en la mezcla cultivo - solución salina – suero y no en la mezcla cultivo- solución salina se considera una prueba positiva.
 - Se considera una prueba negativa si no se produce aglutinación en la mezcla de cultivo- solución salina. Estos cultivos deberán probarse con antisuero polivalente.
 - Se considera no específico, si no se produce aglutinación en ambas mezclas. En este caso será necesario recurrir a las pruebas adicionales descriptivas por **EDWARDS y EWING (1972)**.

A continuación detallamos el proceso en la siguiente figura N° 09



Pruebas Bioquímicas**Figura N° 09: Flujograma del análisis microbiológico de Salmonella sp.**

3.2.7.2.5 CONTROL DE EVALUACIÓN SENSORIAL DE LOS 3 TRATAMIENTOS EN PLATOS PREPARADOS (SUDADOS) A PARTIR DE *COLOSSOMA MACROPOMUM* (GAMITANA) AHUMADA EMPACADA AL VACÍO.

Para el control de calidad de los platos preparados con el producto de consumo se utilizó el método de la Norma- UNE: 87-020-93/equivalente a la norma ISO 4121-1987. Se registraron los datos en formatos para test de escala. En los formatos se evaluaron las características: apariencia, color, aroma, sabor general, impacto de sal, textura y aceptación general. Para esta prueba se necesitaron panelistas entrenados (mínimo 10 personas). Se basa en los parámetros sensoriales significativos de los platos preparados con la gamitana ahumada en estudio; con un sistema de puntuación por méritos, del uno al cinco (1 al 5). En este formato se asignan puntuaciones de 5 al plato preparado que presento características optimas; menor puntuación significa que el plato preparado no engloba las características de aceptabilidad para el panelista.

Los panelistas ubicados en las cabinas se les entregaron los formatos respectivos con 3 platos conteniendo los 3 tratamientos.

A cada panelista se le brindo un tiempo prudencial (2 minutos) para cada tratamiento a evaluar. En el caso de la evaluación del sabor se le proporciono agua tratada para enjuagar la boca.

La calificación es uno (mínimo) y cinco (máximo), para los casos de apariencia, color, aroma, sabor general, textura y de cero (mínimo) a diez (máximo) para el caso de aceptación general.

**Cuadro N° 10: Control de calidad de productos en estudio – Gamitana Ahumada,
formato Test de Escala – puntos de calificación
Plato Preparado “Sudado de Gamitana Ahumada”.**

NOMBRE : FECHA:

PLATO PREPARADO :

INSTRUCCIONES:

- a) Las características a evaluar son: apariencia, color, aroma, sabor general, impacto de sal, textura y aceptación general.
- b) Primero realizar la evaluación de la muestra marcada con @
- c) Sin probar la muestra, aplicar las preguntas del 1 al 3
- d) Sin adicionar nada a la muestra, probar un trozo del pescado y contestar las preguntas del 4 al 7
- e) Retirar la muestra anterior y evaluar la muestra marcada con \$; repetir los pasos b a d
- f) Retirar la muestra anterior y evaluar la muestra marcada con &; repetir los pasos b a d

1.-APARIENCIA	Muy Buena	Buena	Regular	Mala	Muy Mala
@					
\$					
&					
2.-COLOR	Muy Buena	Buena	Regular	Mala	Muy Mala
@					
\$					
&					
3.-AROMA	Muy Buena	Buena	Regular	Mala	Muy Mala
@					
\$					
&					
4.-SABOR GENERAL	Muy Buena	Buena	Regular	Mala	Muy Mala
@					
\$					
&					
5.-IMPACTO DE SAL	Adecuado	Sobra mucho	Mucho	Falta	Falta Mucho
@					
\$					
&					

6.-TEXTURA	Muy Buena	Buena	Regular	Mala	Muy Mala
@					
\$					
&					
7.-ACEPTACIÓN GENERAL			@	\$	&
10 = Excelente hasta					
0 = pésimo					

3.2.7.2.6. METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE RENDIMIENTO

3.2.7.2.6.1. Balance de masa para la obtención de productos enlatados a partir de *Colossoma macropomum* (Gamitana) ahumada.

Se desarrolló controlando la entrada, la pérdida y la salida de la materia prima, es decir:

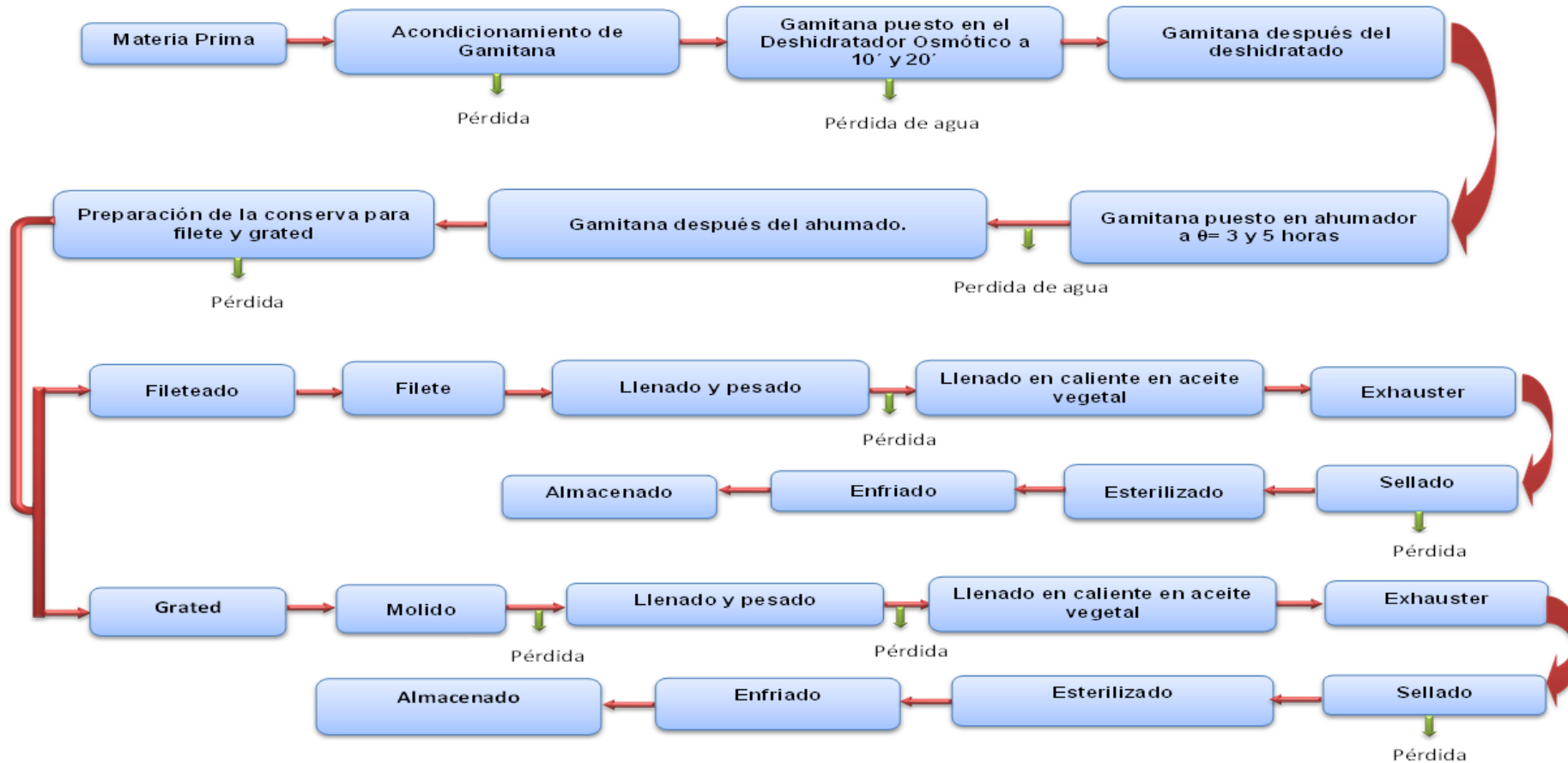


Figura N° 10: Balance de masa para la obtención de productos enlatados a partir de *Colossoma macropomum* (Gamitana) ahumada.

3.2.7.2.6.2. Balance de masa para la obtención de productos empacados al vacío a partir de *Colossoma macropomum* (Gamitana) ahumada.

Se desarrolló controlando la entrada, la pérdida y la salida de la materia prima, es decir:

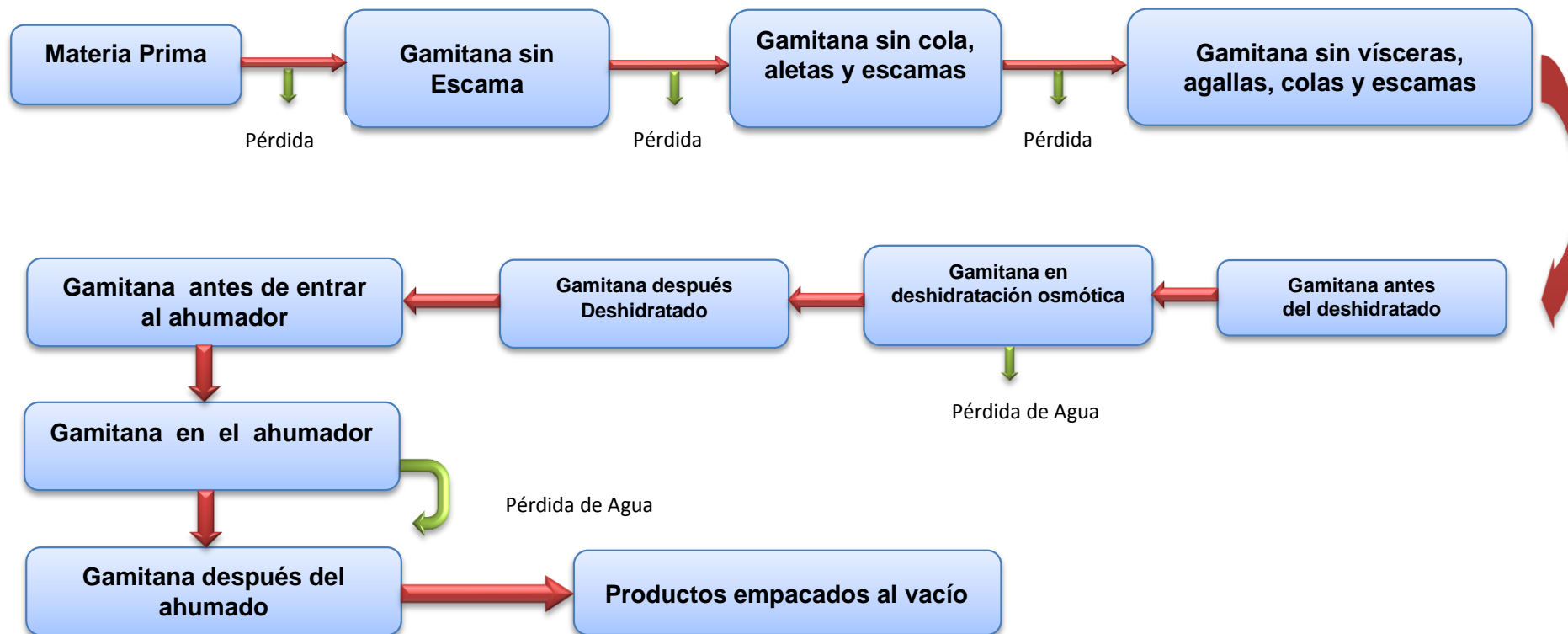


Figura N° 10: Balance de masa para la obtención de productos ahumados empacados al vacío en diferentes films, a partir de *Colossoma macropomum* (Gamitana) ahumada.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. RESULTADO DE LA OBTENCION DE CONSERVA Y PRODUCTOS EMPACADOS AL VACIO AHUMADOS A PARTIR DE COLOSSOMA MACROPOMUM (GAMITANA)

4.1.1. Resultado del proceso obtención de conservas tipo filete en aceite vegetal a partir de *COLOSSOMA MACROPOMUM* (Gamitana) ahumada.

Se tiene como resultado de la investigación el siguiente flujo de proceso terminado obtenido d filete de Gamitana.



Figura N° 12 Flujograma de proceso e imagen para obtener conservas ahumadas en caliente tipo filete a partir de la especie *Colossoma macropomum* (Gamitana).

En la figura N° 12, se muestra el flujo de proceso final de conserva tipo filete de Gamitana ahumada

El flujo de proceso planteado en la metodología no se modificó.

Se observa que el ahumado en caliente a T° (60 – 70) °C, utilizando leña shiringarare y/o capirona, a un tiempo de 3 y 5 horas, proporciona a la Gamitana un color dorado característico, que cambia su color inicial, este color lo hace muy atractivo al consumidor. El procedimiento del ahumado y los demás métodos de conservación ralentiza los posibles ataques bacterianos.

4.1.2. Resultado del proceso obtención de conservas tipo grated en aceite vegetal a partir de *COLOSSOMA MACROPOMUM* (Gamitana) ahumada.

Se tiene como resultado de la investigación el siguiente flujo de proceso terminado obtenido de grated de Gamitana ahumada



Figura N° 13 Flujograma de proceso e imagen para obtener conservas ahumadas en caliente tipo grated a partir de la especie *Collossoma macropomum*

En la figura N ° 13, se muestra el flujo de proceso final de conserva tipo grated de gamitana ahumada

El flujo de proceso planteado en la metodología no se modificó.

Se observa que el ahumado en caliente utilizando leña shiringarare y/o capirona, proporciona a la Gamitana un color dorado característico, que cambia su color inicial, este color lo hace muy atractivo al consumidor. El procedimiento del ahumado y los demás métodos de conservación ralentiza los posibles ataques bacterianos.

4.1.3. Resultado del proceso obtención de productos ahumados empacados al vacío a partir de *COLOSSOMA MACROPOMUM* (Gamitana).

4.1.3.1 Resultado del proceso obtención de conservas ahumadas a partir de *COLOSSOMA MACROPOMUM* (Gamitana).

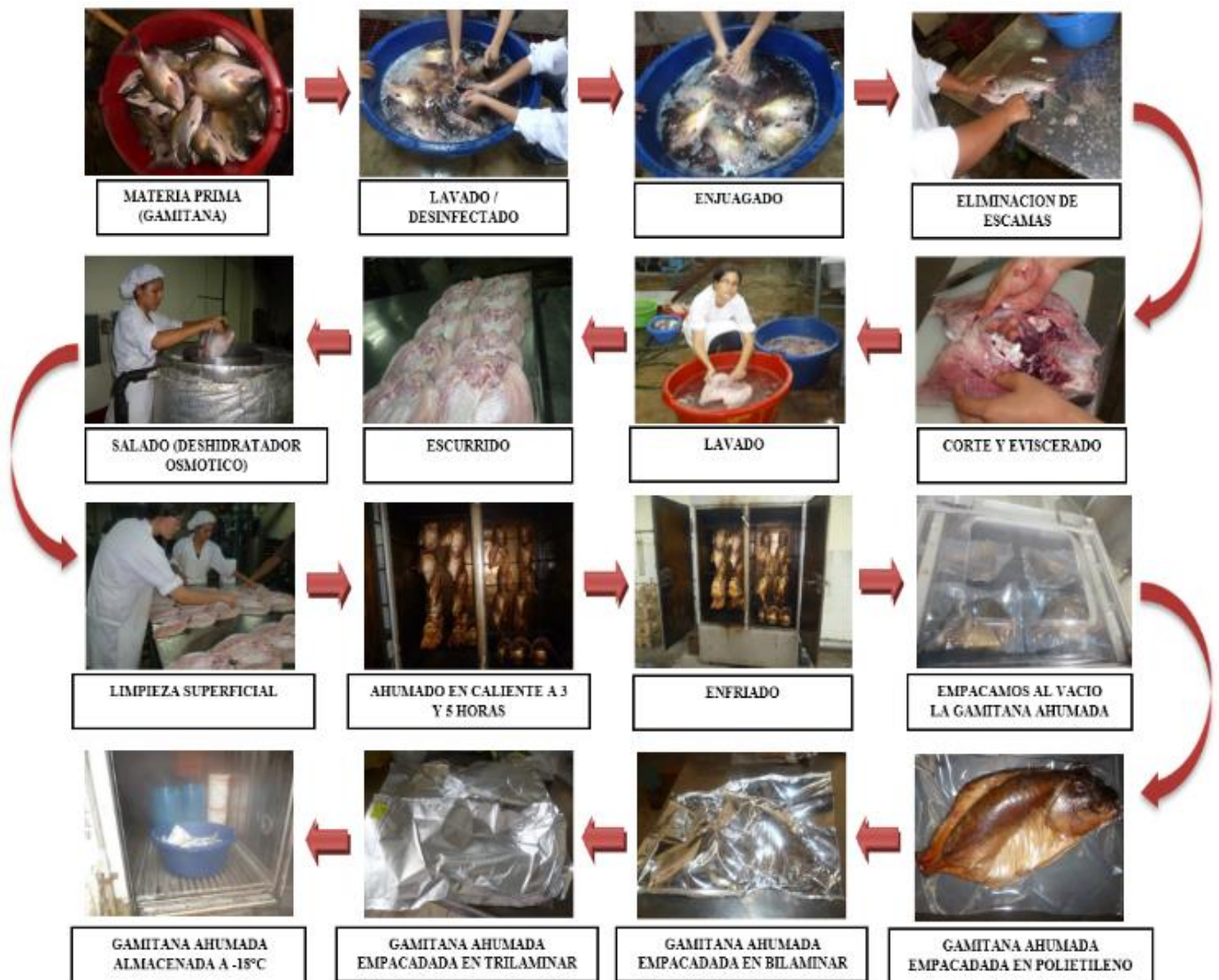


Figura N° 14 Flujograma de proceso e imagen para obtener conservas ahumadas empacadas al vacío en diferentes films a partir de la especie *Colossoma macropomum* (Gamitana).

En la figura N° 14 Se muestra el flujo de proceso para la obtención de productos ahumados Empacados al vacío a partir de *colossoma macropomum* (gamitana)

El flujo de proceso planteado en la metodología no se modificó.

Se observa que el ahumado en caliente utilizando leña shiringarare y/o capirona, proporciona a la Gamitana un color dorado característico, que cambia su color inicial, este color lo hace muy atractivo al consumidor. El procedimiento del ahumado y los demás métodos de conservación ralentiza los posibles ataques bacterianos.

El enfriado de la carne después del ahumado es importante hacerlo, por cuanto si se empaca caliente formara vapores de agua en la superficie interna del empaque que traerá como consecuencia ataque de hongos y bacterias.

Se debe de almacenar a una temperatura de -18°C .

4.1.4. RESULTADO DE LOS CONTROLES EN LA MATERIA PRIMA *Colossoma macropomum* (GAMITANA).

La materia prima que se utilizó fue *Colossoma macropomum* (GAMITANA), adquiridos de las Piscigranjas de la carretera Iquitos-Nauta, de la Facultad de Ciencias Biológicas con los resultados siguientes:

4.1.4.1 Reconocimiento de especie *Colossoma macropomum* (GAMITANA).

La gamitana tiene características propias que lo diferencian de otras especies. En cuanto al color de la piel, en los adultos es plateada con el vientre gris oscuro. Las aletas son negras. Cuando son jóvenes tienen una coloración rojiza como ventaja defensiva ante los depredadores, Cuerpo casi ovalado y comprimido lateralmente. Abdomen con una quilla de escamas modificadas muy visible. Presenta un cuerpo alto, de forma romboidal, posee dos filas de dientes grandes y molariformes con los que tritura frutos y semillas que le sirven de alimento, es un pez omnívoro con tendencia a lo vegetal, filtra plancton complementando su dieta, presenta una aleta anal radiada que la diferencia de otros peces y de otros carácidos, tiene una conversión alimenticia de 1.5 a 1, es bastante rústico y dócil.



Figura N° 15: Características propias del *Colossoma macropomum* (Gamitana)

4.1.4.2. Resultado del peso y longitud del (*Colossoma Macropomum*) GAMITANA.

El pescado ha sido traído de las piscigranjas de la Carretera Iquitos-Nauta, que tienen un tiempo de 10 meses de crianza. En la Tabla N° 1, se determina el tamaño del pescado (Gamitana), en función a su longitud y peso, utilizando el método directo con wincha milimetrada, balanza digital.

Tabla N° 08: Calibrado de la Gamitana.

Repeticiones	Longitud	Peso/Entero
	(cm.)	(g)
1	41	1253
2	41	1292
3	43	1510
4	42	1284
5	37	1009
\bar{x}	40.8	1269.6

Fuente: Elaborado por el Autor.

La tabla N° 08, explica el tama del pescado y su peso en relación al tiempo de crianza la cual nos sirvió para obtener las conservas ahumadas tipo filete y tipo grated y los productos ahumados empacados al vacío. Observamos que tienen un promedio de 40.8 cm de longitud con un peso promedio de 1269.6 gramos, El tiempo de crianza o edad de los peces ha sido de 10 meses de la piscigranjas de la Facultad de Ciencias Biológicas – UNAP. Ubicado en la carretera Iquitos-Nauta.

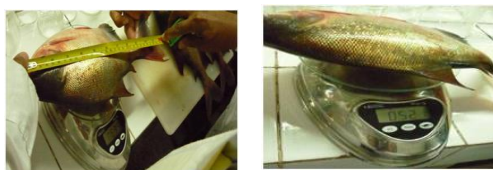


Figura N° 16: Calibración y Peso de la Gamitana

4.1.4.3. RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DEL GRADO DE FRESCURA**4.1.4.3.1. Grado de frescura según la tabla de Baremos.****Tabla N° 09: Grado de frescura según la tabla de Baremos.**



CRITERIO				
Partes del pescado inspeccionadas	Puntuación			
	3	2	1	0
	ASPECTO			
Piel	X			
Ojos	X			
Branquias	X			
Carne (corte del abdomen)	X			
Color (a lo largo de la columna vertebral)	X			
Órganos	X			
ESTADO				
Carne	X			
Columna vertebral	X			
Peritoneo	X			
OLOR				
Branquias, piel, cavidad abdominal	X			

Fuente: Elaborado por el Autor. En el Laboratorio de Control de Calidad FIIA.

4.1.4.3.2. Prueba de Ebber

En la tabla N° 10 tenemos los resultados de la prueba de Ebber con el músculo (*Colossoma Macropomum*) GAMITANA no hubo reacción positiva. El reactivo de Ebber al ser agitado en el tubo forma vapores, estos vapores al atravesar el tejido de la carne de pescado en prueba, formara humos de color blanco si la carne esta en descomposición por la presencia de cloruro de amonio (NH₄Cl); entonces la reacción es positiva (+) Solís, J. 2005. En estas pruebas ninguna reacción fue positiva (+) , porque la carne de pescado era de buena calidad.

Tabla N° 10: Resultados de la Prueba de Ebber en Colossoma Macropomum (GAMITANA)

REPETICIONES	 ESPECIE	 PRUEBA DE EBER
1	Gamitana	(-)
2	Gamitana	(-)
3	Gamitana	(-)
4	Gamitana	(-)
5	Gamitana	(-)

Fuente: Elaborado por el Autor. En el laboratorio de Control de Calidad FIA

4.1.4.3.3. Prueba de pH

En la tabla N° 11 se explica el pH, teniendo como promedio de 6.73 a 6.98 que nos reporta en la especie de Gamitana que tenía un buen estado de frescura; por cuanto la mayor parte de los microorganismos patógenos y también algunos que destruyen las proteínas, poseen un pH optimo en la zona de pH neutro (Garcia, P. 2008).

Tabla N° 11: Resultado de la Prueba de pH en Gamitana

REPETICIONES	ESPECIE	LA PRUEBA DE PH
		
1	Gamitana	6.39
2	Gamitana	6.41
3	Gamitana	6.33
4	Gamitana	6.25
5	Gamitana	6.50
\bar{x}	Gamitana	6.38

Fuente: Elaborado por el Autor. En el laboratorio de Control de Calidad FIA

4.1.4.3.4. Índice de refracción

En el Tabla N° 12 tenemos un promedio de 5 repeticiones, obteniendo un valor de 1.3348 que nos reporta en índice de refracción en el *Colossoma macropomum* (GAMITANA), que se encuentra dentro del rango excelente que es de 1.3347 – 1.3366 y es de buena calidad para el proceso, significa que se ha trabajado siempre con pescado muy fresco.

Tabla N° 12: Resultado de Índice de refracción.

REPETICIONES	ÍNDICE DE REFRACCIÓN
1	1.335
2	1.335
3	1.334
4	1.335
5	1.335
\bar{x}	1.3348

Fuente: Elaborado por el Autor. En el laboratorio de Control de Calidad FIA

4.1.4.4. RESULTADO DEL ANÁLISIS PROXIMAL DE *COLOSSOMA MACROPOMUM* (GAMITANA) FRESCO

Tabla N° 13: Resultado del Análisis Proximal de Gamitana fresco

CARACTERISTICA	%
HUMEDAD	79.81
CENIZA	1.21
GRASA	1.61
PROTEINA	17.35
CARBOHIDRATOS	0.02
CALORIAS	83.97

Fuente: Elaborado por el Autor. En el laboratorio de Control de Calidad FIA

En la tabla N° 13, se muestra los valores composicional en humedad, ceniza, grasa, proteína, carbohidratos, etc. En carne fresca de Gamitana.

Humedad: La tabla reporta 79.81%, Reategui reporta 75,40%, Tabla de composición de alimentos citado en Kuntin animales 75,00 % y Rengifo et al. 71,85%. El agua constituye del 60 al 80% del peso d la carne como puede notarse en el reporte de los autores.

Ceniza: La tabla reporta 1.21%. Los valores de ceniza concuerdan con diferentes trabajos consultados en la bibliografía. Kinsella y col. (1977), encuentran que los valores de ceniza varían desde 1.0 a 1.3 en todas las especies de agua dulce estudiadas. Por otra parte, al analizar 21 especies de agua dulce, Thurston y col. (1959), encuentran que los valores de ceniza varían desde 0.9 hasta 1.3.

Grasa: La tabla reporta 1.61%, a medida que la cantidad de grasa aumenta, el contenido de humedad disminuye, en general el contenido de grasa y humedad varían inversamente uno con el otro, encontrándose que los pescados considerados grasos contienen una humedad relativamente baja. Así, se ha encontrado que especies de agua dulce como el coporo contienen un bajo porcentaje de humedad (74%) y un 6.78% de grasa (González, 1980); la trucha de lago, también de agua dulce, contiene una humedad de 70.8% y un contenido de grasa de 9.3% (Thurston y col., 1959).

Proteína: La tabla reporta 17.35%. Kinsella y col. 1977, al realizar un estudio sobre la composición proximal de algunas especies de agua dulce, indican que el porcentaje de proteína encontrado está dentro de un rango estrecho, desde 17 a 21.3%.

Carbohidratos: La tabla reporta 0.02%, *Cortez, 1992; Montreuil, 2000, al realizar un estudio en Análisis bromatológico de Gamitana especie hidrobiológica seleccionada de la amazonia peruana*, indican que el porcentaje de carbohidratos están dentro de un rango de 0.01 a 0.03%.

Calorías: La tabla reporta 83.97%. *García Pinchi, Ricardo, 2012 al realizar un estudio de corte y empaado al vacío, de productos mínimamente procesados, de cinco especies de peces amazónicos*” indica que el porcentaje de calorías es de 83.85 %.

4.1.4.5. RESULTADO DE LOS CONTROLES DURANTE EL PROCESO

4.1.4.5.1. Para conservas y productos empacados al vacío ahumado.

4.1.4.5.1.1. Resultados de los pesos

➤ **Para conservas ahumadas.**

Se determinó los pesos durante el proceso, tanto para conservas ahumadas tipo filete y tipo Grated como para productos ahumados empacados al vacío.

Para el proceso de conservas ahumadas, obtuvimos la materia prima en la entrada del proceso un peso de 1000 kg, después del acondicionamiento de la Gamitana hubo una pérdida de 172 kg, obteniendo un peso de 828 kg, después del deshidratado osmótico, obtuvimos un peso de 799 kg, el cual entró con el mismo peso al ahumador, saliendo este con 609 kg, luego hicimos la separación tanto para filete como para Grated.

En el proceso de fileteado obtuvimos un peso 92 kg, ya que solo aprovechamos la parte del lomo y costilla del pescado ahumado, en el proceso de llenado y pesado hubo una pequeña pérdida acumulada de 0.8 kg ya que siempre los residuos quedan adheridos a las mesas y cuchillos, quedando un peso de 91.2 kg, luego se volvió a pesar después del sellado teniendo una pérdida acumulada de 1 kg, el cual tuvo como rendimiento final 81.2 kg., que equivale a 681 latas.

En el proceso de separación de la Gamitana ahumada para graded, obtuvimos un peso de 209 kg, luego se realizó la molienda teniendo una pérdida acumulada en la máquina, mesa y cuchillos de 5kg, teniendo un peso final de 204 kg, después del llenado y pesado hubo una pérdida acumulada de 0.5 kg quedando con un peso de 203.5 kg, después del sellado hubo una pérdida de 1 kg, quedando como rendimiento final 193.5 kg que equivale a 1436 latas.

➤ **Para productos empacados al vacío**

Se determinó los pesos durante el proceso, teniendo como materia prima en la entrada del proceso un peso de 1000 kg, después del acondicionamiento de la Gamitana hubo una pérdida de 180 kg, obteniendo un peso de 820 kg, después del deshidratado osmótico, obtuvimos una pérdida de 30 kg, obteniendo un peso de 790 kg, el cual entró con el mismo peso al ahumador, saliendo este con 602kg.

4.1.4.5.1.2. Resultado de la temperatura de la salmuera

Para el control de la temperatura se utilizó una preparación de un sistema refrigerante de sal/ hielo con una proporción de 1/3, uno de sal con tres proporciones de hielo en la doble chaqueta del deshidratador osmótico, un termómetro, tipo reloj la temperatura se mantuvo a 10 °C. Cuando la temperatura aumentó se procedió a adicionar hielo o se retiró agua del refrigerante y se adicionó más hielo. Cuando la temperatura disminuyó se separó agua del refrigerante y se adicionó agua a temperatura ambiente.

4.1.4.5.1.3. Resultado de la concentración de la salmuera

La concentración de la salmuera fué de 25%., determinado con un refractómetro- salino metro.

4.1.4.5.1.4. Resultado del control de la formación de espuma.

Se realizó manualmente con recipientes, sacándolo periódicamente de la superficie del deshidratador.

4.1.4.5.1.5. Resultado del control tiempo del ahumado

Se realizó con cronometro tipo Tiner de acuerdo a cada tratamiento de estudio (3 y 5 horas respectivamente), observando el ahumado cada 30 minutos.

4.1.4.5.1.6. Resultado de control del flujo del humo

El control del flujo de humo, se realizó manualmente a medida que las llamas aumentaban, se echaba más agua en la zona de combustión y producción de humo manteniendo siempre que la temperatura no exceda los límites de 70°C.

4.1.4.5.1.7. Resultado de temperatura en el ahumador

Se realizó visualmente observando por medio de un termómetro tipo reloj, que la temperatura se mantenga dentro del rango (60 -70) °C, que se encuentra ubicado en la parte externa de la puerta del ahumador, cuando la temperatura incrementó más de los 70°C, se abrió la puerta del ahumador, para que disminuir el calor interno del ahumador.

4.1.4.5.2. PARA CONSERVAS AHUMADAS**4.1.4.5.2.1. Resultado de temperatura del llenado de líquido de gobierno**

Se determinó la temperatura del Líquido de Gobierno (aceite vegetal) que se encontraba en un recipiente de aluminio (olla) a fuego lento en una cocina semi-industrial, se midió con un termómetro de mercurio para que la temperatura se mantuviese en un rango de 95 - 100 °C, tanto para las Conservas de Gamitana Ahumada Tipo Filete y Tipo Grated.

4.1.4.5.2.2. Resultado en el exhauster

En la tabla N° 14, se muestra los resultados de la temperatura del Exhauster durante el proceso de Obtención de Conservas de Gamitana ahumada tipo filete y tipo graded que tuvo un promedio de 90.8 °C de cinco (5) muestras tomadas.

Tabla N° 14: Resultado de la Temperatura del Exhauster

Repeticiones	Temperatura del Exhauster
1	89
2	91
3	93
4	90
5	91
\bar{X}	90.8

Fuente: Elaborado por el Autor.



Figura N° 17: Desplazamiento de las conservas de Gamitana Ahumada a través del túnel del exhauster

4.1.4.5.2.3. Resultado del sellado externo de las latas

Se observó que las latas estén bien selladas, que no presentes deformaciones o anomalías en la parte superficial, ni interna, en el control de sellado siempre hay un porcentaje de defectuosos que no pasan del 5% y los que tienen anomalías son separados de la población.



Figura N° 18: Sellado de las conservas de Gamitana ahumada.

4.1.4.5.2.4. Resultado de presión y temperatura del autoclave

Se determinó la presión y temperatura del Autoclave en la etapa de Esterilización durante el proceso de Obtención de Conservas de Gamitana Ahumada Tipo Filete y Tipo Grated, se utilizó la presión de 0.71 bar a una temperatura de 118°C en un solo tiempo (90 min).

4.1.4.5.3. PARA PRODUCTOS AHUMADOS EMPACADOS AL VACÍO

4.1.4.5.3.1. Resultado del sellado al vacío

El sellado se realizó en un selladora semi- automática Modelo SF – 300 A, WEIGHT 23.5k visualizando que tenga el correcto vacío. Del 100 % de empaçado hay un 3% de anomalías, de empaques y vacío, se resuelve sellando nuevamente con otro empaque.

4.1.4.6. RESULTADO DE LOS CONTROLES EN EL PRODUCTO TERMINADO.

4.1.4.6.1. PARA CONSERVAS AHUMADAS TIPO FILETE Y TIPO GRATED

4.1.4.6.1.1. Resultado del análisis proximal de las Conservas de Gamitana Ahumada Tipo Filete y Tipo Grated en aceite vegetal:

TABLA N°15: Conserva de Gamitana ahumada tipo filete en aceite vegetal.

CARACTERISTICAS	%
Humedad	58.93
Ceniza	2.71
Grasa	13.81
Proteína	24.51
Carbohidratos	0.04
Calorías	222.49 Kcal
Cloruro de Sodio	2.59 %

Fuente: Elaborado por el Autor. En el Laboratorio de Control de Calidad FIA

TABLA N°16: Conserva de Gamitana ahumada tipo grated en aceite vegetal.

CARACTERISTICAS	%
Humedad	63.86
Ceniza	2.42
Grasa	12.53
Proteína	21.17
Carbohidratos	0.02
Calorías	197.53 Kcal
Cloruro de Sodio	1.87 %

Fuente: Elaborado por el Autor. En el Laboratorio de Control de Calidad FIA

4.1.4.6.1.2. ANÁLISIS FÍSICO – SENSORIAL

4.1.4.6.1.2.1. Determinación de las medidas de cierre

En las tablas N° 17, y N° 18 se determinó la profundidad, espesor, altura, traslape, gancho de tapa y gancho de cuerpo, según la Norma Técnica Peruana 207.001. Habiendo utilizado cinco (muestras) con sus respectivos promedios de cada medida de cierre.

Tabla N° 17: Resultado de Medidas de Cierre de la Conservas de Gamitana Ahumada Tipo Filete.

Tratamientos (Conserva)	Profundidad (mm)	Espesor (mm)	Altura (mm)	Traslape (mm)	Gancho de Tapa (mm)	Gancho de Cuerpo (mm)
1	3.01	1.14	3.00	1.24	2.12	2.12
2	3.12	1.21	3.10	1.35	2.21	2.15
3	3.11	1.20	3.02	1.35	2.12	2.23
4	3.18	1.25	2.81	1.50	2.10	2.09
\bar{X}	3.11	1.20	2.98	1.36	2.14	2.15

Fuente: Elaborado por el Autor. En el Laboratorio de Control de Calidad FIIA

Tabla N° 18: Resultado de Medidas de Cierre de la Conservas de Gamitana Ahumada Tipo Grated.

Tratamientos (Conserva)	Profundidad (mm)	Espesor (mm)	Altura (mm)	Traslape (mm)	Gancho de Tapa (mm)	Gancho de Cuerpo (mm)
1	3.17	1.16	2.8	1.25	2.13	2.07
2	3.1	1.3	2.9	1.3	2.2	2.18
3	3	1.24	3	1.32	2.14	2.26
4	3.16	1.15	3	1.48	2.13	2.08
\bar{X}	3.11	1.21	2.93	1.34	2.15	2.15

Fuente: Elaborado por el Autor. En el Laboratorio de Control de Calidad FIIA

4.1.4.6.1.2.1.1. Análisis de datos del control de cierre de las conservas de filete y conservas de grated de Gamitana ahumada en aceite vegetal, para el calculo del porcentaje (%) de compacidad y el porcentaje (%) de traslape.

Tabla N° 19: Control del cierre de conservas de hojalata.

CONTROL DE CIERRE DE CONSERVAS DE HOJALATA								
Tratamiento	Longitud de Gancho de cuerpo (LG _c)	Longitud de Gancho de tapa (LG _t)	Longitud del cierre (h _c)	Espesor real de la tapa (S _t)	Espesor real de Cuerpo (S _c)	Espesor real del doble cierre (S _d)	%Compacidad = $[(3St+2Sc)/Sr \times 100]$	%de Traslape = $[GLc+LGt +1.1St-hc)/ hc-(2.2St+1.1Sc) \times 100]$
1	2.12	2.12	3	0.2	0.245	1.14	95.614	63.74
2	2.15	2.21	3.1	0.2	0.245	1.21	90.083	61.91
3	2.23	2.12	3.02	0.2	0.245	1.20	90.833	67.09
4	2.09	2.1	2.81	0.2	0.245	1.25	87.200	76.17

La Norma de SANIPES establece que las medidas de cierre en las conservas de hojalatas en productos pesqueros el % de Compacidad debe ser superior a 75 % y el % de Traslape debe ser superior al 45%, en las evaluaciones realizadas de control de calidad de cierre de las conservas de hojalata, ningunas de las muestras de los tratamientos están por debajo de lo establecido por SANIPES.

4.1.4.6.1.2.2. Determinación del vacío

La NTP 204.007:1974, establece el vacío en las conservas de hojalatas en productos pesqueros, no debe ser menor a 100 mm Hg.

La Norma SANIPES, establece el vacío en las conservas de hojalatas en productos pesqueros, no debe ser menor a 150 mm Hg.

Las tablas N° 20 y N° 21, del vacío de presión de las Conservas de Gamitana Ahumada Tipo Filete y Tipo Grated, de cada tratamiento tanto para filete como para grated, reportan un promedio de 188.25 mm Hg. El cual nos indica que ningunos de los productos están por debajo de lo establecido por la NTP 204.007:1974 y SANIPES.

Tabla N°20: Resultado del Vacío de Presión de las Conservas de Gamitana Ahumada Tipo Filete.

Tratamientos	Vacío de Presión (mmHg)
1	254
2	113
3	154
4	232
\bar{X}	188.25

Fuente: Elaborado por el Autor. En el Laboratorio de Control de Calidad FIIA

Tabla N° 21: Resultado del Vacío de Presión de las Conservas de Gamitana Ahumada Tipo Grated.

Tratamientos	Vacío de Presión (mmHg)
1	250
2	117
3	150
4	236
\bar{X}	188.25

Fuente: Elaborado por el Autor. En el Laboratorio de Control de Calidad FIIA.

4.1.4.6.1.2.3. Determinación del espacio libre

La NTP 204.007:1974, establece el espacio libre en las conservas de hojalatas en productos pesqueros, no debe ser menor a 5% del volumen total de la conserva.

Las tablas N° 22 y N° 23, del espacio libre de las Conservas de Gamitana Ahumada Tipo Filete de cada tratamiento reporta un promedio de 3.16 mm y las Conservas de Gamitana Ahumada Tipo Grated reporta un promedio 3.145mm.

El cual nos indica que ningunos de los productos están por debajo de lo establecido por la NTP 204.007:1974.

Tabla N° 22: Resultado del Espacio Libre de las Conservas de Gamitana Ahumada Tipo Filete.

Tratamientos	Espacio libre (mm)
1	3.2
2	3.15
3	3.1
4	3.19
\bar{X}	3.16

Fuente: Elaborado por el Autor. En el Laboratorio de Control de Calidad FIIA.

Tabla N° 23: Resultado del Espacio Libre de las Conservas de Gamitana Ahumada Tipo Grated.

Tratamientos	Espacio libre (mm)
1	3.17
2	3.15
3	3.11
4	3.15
\bar{X}	3.145

Fuente: Elaborado por el Autor. En el Laboratorio de Control de Calidad FIIA.

4.1.4.6.1.2.4. Peso bruto

Según la Norma Técnica Peruana 204.007:1974. El peso bruto es el peso del envase comercial completo y es expresado este peso en gramos.

Las tablas N° 23 y N° 24 del Peso Bruto de Conservas de Gamitana Ahumada Tipo Filete de cada tratamiento reporta un promedio de 214.75g y las Conservas de Gamitana Ahumada Tipo Grated reporta un promedio de 215.25g.

Tabla N° 24: Resultado del Peso Bruto de la Conserva de Gamitana Ahumada Tipo Filete

Tratamientos	Peso bruto (g)
1	214
2	216
3	215
4	214
\bar{X}	214.75

Fuente: Elaborado por el Autor. En el Laboratorio de Control de Calidad FIIA.

Tabla N° 25: Resultado del Peso Bruto de la Conserva de Gamitana Ahumada Tipo Grated.

Tratamientos	Peso bruto (g)
1	216
2	215
3	216
4	214
\bar{X}	215.25

Fuente: Elaborado por el Autor. En el Laboratorio de Control de Calidad FIIA.

4.1.4.6.1.2.5. Peso sin líquido de gobierno

En las tablas N° 26, se determina el Peso Sin Líquido de Gobierno de las Conservas de Gamitana Ahumada Tipo Filete y Tipo Grated, según la Norma Técnica Peruana 204.007:1974.

Tabla N° 26: Resultado del Peso Sin Líquido de Gobierno de la Conserva de Gamitana Ahumada Tipo Filete.

Tratamientos	Peso sin Líquido de Gobierno (g)
1	161
2	159
3	160
4	160
\bar{X}	160

Fuente: Elaborado por el Autor. En el Laboratorio de Control de Calidad FIIA.

Tabla N° 27: Resultado del Peso Sin Líquido de Gobierno de la Conserva de Gamitana Ahumada Tipo Grated.

Tratamientos	Peso sin Líquido de Gobierno (g)
1	175
2	175
3	176
4	175
\bar{X}	175.25

Fuente: Elaborado por el Autor. En el Laboratorio de Control de Calidad FIIA.

4.1.4.6.1.2.6. Tara

En la tabla N° 28, se determina la Tara de las Conservas de Gamitana Ahumada Tipo Filete y Tipo Grated, según la Norma Técnica Peruana 204.007:1974.

Tabla N° 28: Resultado de la Tara de la Conserva de Gamitana Ahumada Tipo Filete.

Tratamientos	La Tara (g)
1	39
2	39
3	39
4	39
\bar{X}	39

Fuente: Elaborado por el Autor. En el Laboratorio de Control de Calidad FIIA.

Tabla N° 29: Resultado de la Tara de la Conservas de Gamitana Ahumada Tipo Grated.

Tratamientos	La Tara (g)
1	39
2	39
3	39
4	39
\bar{X}	39

Fuente: Elaborado por el Autor. En el Laboratorio de Control de Calidad FIIA.

4.1.4.6.1.2.7. Peso neto

En las tablas N° 30 y N°31, se determina el Peso Neto de las conservas de Gamitana Ahumada Tipo Filete y Tipo Grated, según la Norma Técnica Peruana 204.007:1974.

Tabla N° 30: Resultado del Peso Neto de la Conserva de Gamitana Ahumada Tipo Filete.

Tratamientos	La Peso Neto (g)
1	175
2	177
3	176
4	175
\bar{X}	175.75

Fuente: Elaborado por el Autor. En el Laboratorio de Control de Calidad FIIA.

Tabla N° 31: Resultado del Peso Neto de la Conservas de Gamitana Ahumada Tipo Grated.

Tratamientos	La Peso Neto (g)
1	177
2	176
3	177
4	175
\bar{X}	176.25

Fuente: Elaborado por el Autor. En el Laboratorio de Control de Calidad FIIA.

4.1.4.6.1.2.8. Peso escurrido

En las tablas N° 32 y N° 33, se determina el Peso Escurrido de las Conservas de Gamitana Ahumada Tipo Filete y Tipo Grated, según la Norma Técnica Peruana 204.007:1974.

Tabla N° 32: Resultado del Peso Ecurrido de Conservas de Gamitana Ahumada Tipo Filete.

Tratamientos	La Peso Ecurrido (g)
1	122
2	120
3	121
4	121
\bar{X}	121

Fuente: Elaborado por el Autor. En el Laboratorio de Control de Calidad FIIA

Tabla N° 33: Resultado del Peso Ecurrido de Conservas de Gamitana Ahumada Tipo Grated.

Tratamientos	La Peso Ecurrido (g)
1	136
2	136
3	137
4	136
\bar{X}	136.25

Fuente: Elaborado por el Autor. En el Laboratorio de Control de Calidad FIIA

4.1.4.6.1.2.9. Peso del líquido de gobierno

En las tablas N° 34 y N° 35 y, se determina el Peso del Líquido de Gobierno de la Conservas de Gamitana Ahumada Tipo Filete y Tipo Grated, según la Norma Técnica Peruana 204.007:1974.

Tabla N° 34: Resultado del Peso del Líquido de Gobierno de la Conserva de Gamitana Ahumada Tipo Filete.

Tratamientos	La Peso del Líquido de Gobierno (g)
1	53
2	57
3	55
4	54
\bar{X}	54.75

Fuente: Elaborado por el Autor. En el Laboratorio de Control de Calidad FIIA

Tabla N° 35: Resultado del Peso del Líquido de Gobierno de la Conserva de Gamitana Ahumada Tipo Grated.

Tratamientos	La Peso del Líquido de Gobierno (g)
1	41
2	40
3	40
4	39
\bar{X}	40

Fuente: Elaborado por el Autor. En el Laboratorio de Control de Calidad FIIA

Cuadro N° 11: Resultado de Ensayos físicos y organolépticos de conservas de Gamitana Ahumada tipo filete.

HOJA DE RESULTADOS DE ENSAYOS FISICOS Y ORGANOLEPTICOS					
Producto	Filete de Gamitana Ahumada		Marca: UNAP		
Fabricante	UNAP		Lugar de elaboracion: PLANTA PILOTO - UNAP		
Proveniente de	IQUITOS - PERU		Tamaño de la lata : 1/2 lb		N° MUESTRAS
Fecha de recibo	01/10/2013		Fecha del examen	01/10/2013	
Peso neto			Codigo		
Declarado escurrido			Examinado por:		
Numero del envase					
Aspecto del envase	Exterior	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme
	Interior	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme
Cierre	Medidas				
Vacío o presión interior, en mm de Hg		254 mm - Hg	254 mm - Hg	254 mm - Hg	254 mm - Hg
Espacio libre neto entre contenido y envase		3mm	3mm	3mm	3mm
Pesos	Peso bruto (Pb) en g.	214 g	216 g	215 g	214 g
	Peso sin líquidos en g.	161 g	159 g	160 g	160 g
	Tara (T) en g.	39 g	39 g	39 g	39 g
	Peso neto (Pn) en g.	175 g	177g	176 g	175 g
	Peso escurrido en g.	122 g	120 g	121 g	121 g
Presentación del contenido	Conforme	x	x	x	x
	No conforme				
Olor	Bueno	x	x	x	x
	Anormal				
	Malo				
Color	Normal	x	x	x	x
	Anormal				
Sabor (sazón)	Característico	x	x	x	x
	Anormal				
Textura	Firme	x	x	x	x
	Semiblanda				
	Blanda				
Líquido libre	Volumen (ml)	62 ml	65 ml	63 ml	62 ml
	Condición				
Sal (NaCl)	Insuficiente				
	Satisfactoria	x	x	x	x
	Excesiva				
Observaciones					

Cuadro N° 12: Resultado de Ensayos físicos y organolépticos de conservas de Gamitana Ahumada tipo grated.

HOJA DE RESULTADOS DE ENSAYOS FISICOS Y ORGANOLEPTICOS					
Producto	Grated de Gamitana Ahumada		Marca: UNAP		
Fabricante	UNAP		Lugar de elaboracion: PLANTA PILOTO - UNAP		
Proveniente de	IQUITOS - PERU		Tamaño de la lata : 1/2 lb	N° MUESTRAS	
Fecha de recibo	01/10/2013		Fecha del examen	01/10/2013	
Peso neto			Codigo		
Declarado escurrido			Examinado por:		
Numero del envase					
Aspecto del envase	Exterior	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme
	Interior	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme
Cierre	Medidas				
Vacío o presión interior, en mm de Hg		254 mm - Hg	254 mm - Hg	254 mm - Hg	254 mm - Hg
Espacio libre neto entre contenido y envase		3mm	3mm	3mm	3mm
Pesos	Peso bruto (Pb) en g.	216 g	215 g	216 g	214 g
	Peso sin líquidos en g.	175 g	175 g	176 g	175 g
	Tara (T) en g.	39 g	39 g	39 g	39 g
	Peso neto (Pn) en g.	177 g	176 g	177 g	175 g
	Peso escurrido en g.	136 g	136 g	137 g	136 g
Presentación del contenido	Conforme	x	x	x	x
	No conforme				
Olor	Bueno	x	x	x	x
	Anormal				
	Malo				
Color	Normal	x	x	x	x
	Anormal				
Sabor (sazón)	Característico	x	x	x	x
	Anormal				
Textura	Firme	x	x	x	x
	Semiblanda				
	Blanda				
Líquido libre	Volumen (ml)	49 ml	48 ml	48 ml	47 ml
	Condición				
Sal (NaCl)	Insuficiente				
	Satisfactoria	x	x	x	x
	Excesiva				
Observaciones					

4.1.4.6.1.3. RESULTADO DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL TIPO FILETE Y TIPO GRATED DE GAMITANA AHUMADA.

4.1.4.6.1.3.1. Prueba de escala de la evaluación sensorial de conservas ahumadas tipo filete y tipo grated de Gamitana.

La tabla N° 36 muestra los resultados de la evaluación sensorial de las conservas tipo filete y tipo grated de Gamitana ahumada, las pruebas se hicieron en el laboratorio de evaluación sensorial, midiendo los atributos sensoriales de aroma, sabor, color, textura y apreciación general. Estas evaluaciones sensoriales se hicieron con 10 jueces semi entrenados y análisis estadístico, realizado en el análisis de la varianza, teniendo en cuenta los tratamientos y jueces, los resultados se muestran en la tabla N° 35, y el análisis de la varianza en los cuadro del N° 13, al N° 20 y los gráficos del N° 01 al N° 10

Tabla N° 36: Resultado de la evaluación sensorial tipo filete y tipo Grated de Gamitana ahumada.

FILETE	LA PRUEBA SENSORIAL SE HIZO 24/07/13																			
JUECES	AROMA				SABOR				COLOR				TEXTURA				APRECIACION			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
1	3	4	5	4	4	4	5	2	4	4	5	4	3	4	4	4	3	4	5	4
2	4	5	4	4	4	4	4	3	5	5	5	5	4	4	4	3	2	3	3	3
3	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5	5	3
4	5	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	3	5	5
5	4	4	4	3	4	3	4	5	5	5	5	4	5	4	5	4	3	3	3	3
6	2	5	5	4	4	5	5	3	3	5	5	4	4	4	5	4	2	5	3	3
7	5	3	4	5	5	4	4	4	5	3	4	4	5	4	4	5	5	4	4	3
8	3	3	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	3	4	5	3	3	3	4
9	4	5	2	5	3	4	3	5	5	4	3	4	5	5	3	4	3	3	2	3
10	3	3	5	4	2	4	5	4	5	4	5	5	3	3	5	5	3	3	5	4
TOTAL																				
GRATED																				
JUECES	AROMA				SABOR				COLOR				TEXTURA				APRECIACION			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
1	4	4	3	5	4	4	4	4	2	5	3	5	2	3	5	5	3	4	4	5
2	5	4	5	4	5	5	5	3	5	5	5	5	3	4	4	5	5	5	5	3
3	2	5	3	3	5	3	4	3	5	5	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2
4	5	4	5	5	4	3	5	2	5	5	5	5	3	4	5	5	3	4	4	4
5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	4	4	5	3	3	5	5	5	5	5	5
6	2	2	5	4	1	3	5	3	1	2	5	3	1	2	5	5	1	2	5	4
7	4	4	4	4	3	4	3	4	5	5	4	5	4	5	4	5	3	3	2	4
8	5	3	4	4	5	4	2	4	5	4	3	5	4	4	3	5	3	3	2	4
9	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	5
10	5	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	4	3	4	4
TOTAL																				

**ANALISIS ESTADISTICO EN BASE AL DISEÑO EXPERIMENTAL
PLANTEADO EN LA METODOLOGIA PARA FILETE DE GAMITANA
AHUMADA EN ACEITE VEGETAL**

Conserva: Tamaño de la lata ½ lb

➤ **AROMA**

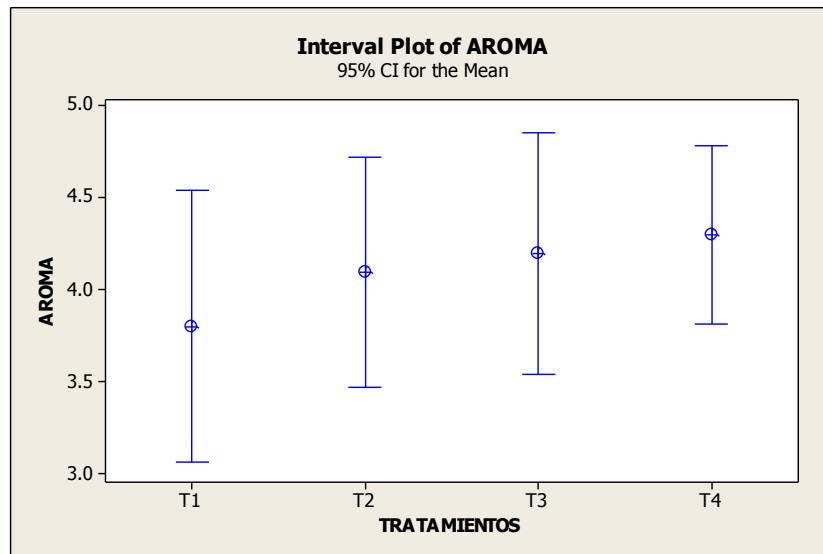
Cuadro N° 13: Análisis de la varianza de aroma para filete de Gamitana ahumada

Two-way ANOVA: AROMA versus JUECES, TRATAMIENTOS

Source	DF	SS	MS	F	P
JUECES	9	4.1	0.455556	0.51	0.854
TRATAMIENTOS	3	1.4	0.466667	0.52	0.67
Error	27	24.1	0.892593		
Total	39	29.6			

Grafico N° 01: Análisis de la varianza de aroma para filete de Gamitana ahumada

No hay diferencia significativa, ni en jueces ni en tratamientos



Del cuadro N° 13 de la tabla de la ANOVA, nos explica que los tratamientos evaluados (4tratamientos), como fuente de variabilidad el efecto del tratamiento denota no significancia estadística a un $\alpha = 0.05$, por cuanto el P valor mayor $\alpha = 0.05$, esto nos está explicando que el AROMA, en cuanto a tratamientos no son diferentes, es decir que la Hipótesis Nula (H_0), no se rechaza; desde el punto de vista del AROMA cualquiera de los tratamientos pueden ser seleccionados. Estos se pueden corroborar en el gráfico N° 01, ya que los 4 tratamientos indicados en el eje de las abscisas todas se solapan.

➤ **SABOR**

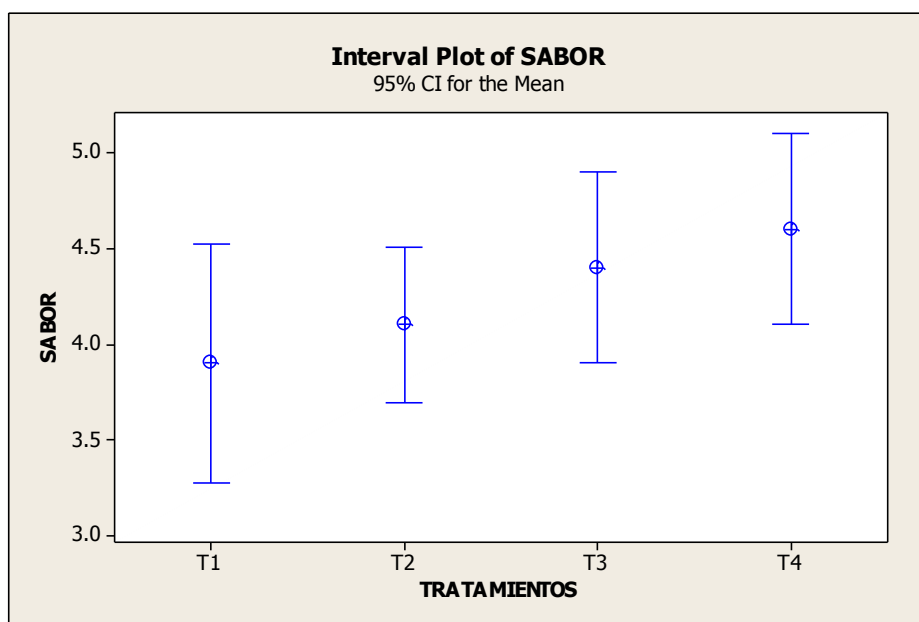
Cuadro N° 14: Análisis de la varianza de sabor para filete de Gamitana ahumada

Two-way ANOVA: SABOR versus TRATAMIENTOS, JUECES

Source	DF	SS	MS	F	P
TRATAMIENTOS	3	2.9	0.966667	1.85	0.162
JUECES	9	4.5	0.500000	0.96	0.495
Error	27	14.1	0.522222		
Total	39	21.5			

Grafico N° 02: Análisis de la varianza de sabor para filete de Gamitana ahumada

No hay diferencia significativa, ni en jueces ni en tratamientos



Del cuadro N° 14 de la tabla de la ANOVA, nos explica que los tratamientos evaluados (4tratamientos), como fuente de variabilidad el efecto del tratamiento denota no significancia estadística a un $\alpha = 0.05$, por cuanto el P valor mayor $\alpha = 0.05$, esto nos está explicando que el AROMA, en cuanto a tratamientos no son diferentes, es decir que la Hipótesis Nula (H_0), no se rechaza, desde el punto de vista del AROMA cualquiera de los tratamientos pueden ser seleccionados. Estos se pueden corroborar en el gráfico N°02, ya que los 4 tratamientos indicados en el eje de las abscisas todas se solapan.

➤ **COLOR**

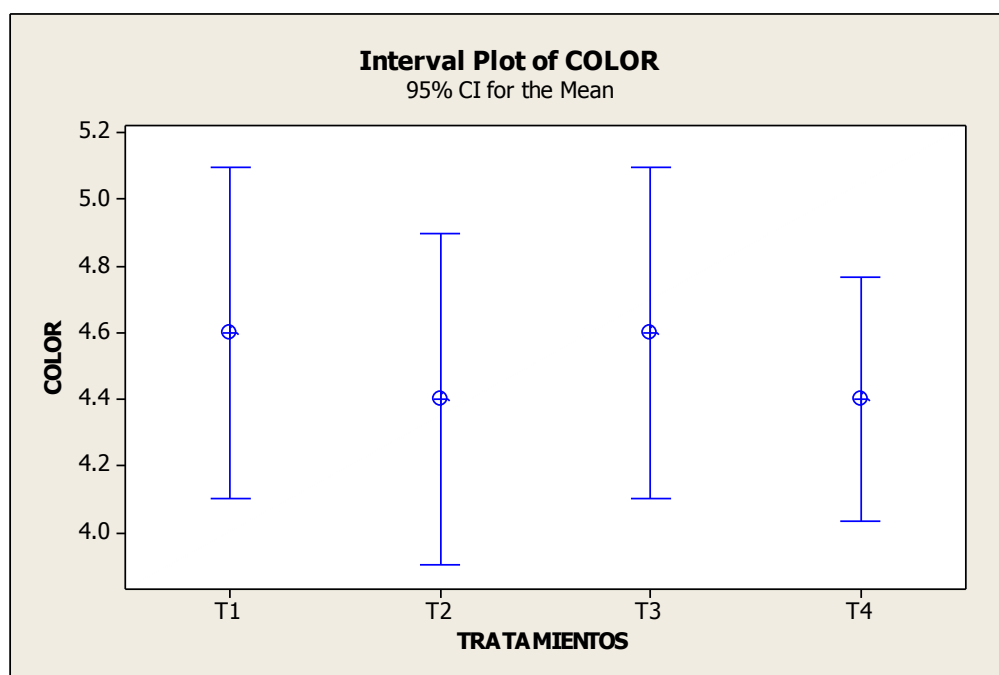
Cuadro N° 15: Análisis de la varianza de color para filete de Gamitana ahumada

Two-way ANOVA: COLOR versus TRATAMIENTOS, JUECES

Source	DF	SS	MS	F	P
TRATAMIENTOS	3	0.4	0.133333	0.36	0.785
JUECES	9	5.5	0.611111	1.63	0.156
Error	27	10.1	0.374074		
Total	39	16.0			

Grafico N° 03: Análisis de la varianza de color para filete de Gamitana ahumada

No hay diferencia significativa, ni en jueces ni en tratamientos



Del cuadro N° 15 de la tabla de la ANOVA, nos explica que los tratamientos evaluados (4tratamientos), como fuente de variabilidad el efecto del tratamiento denota no significancia estadística a un $\alpha = 0.05$, por cuanto el P valor mayor $\alpha = 0.05$, esto nos está explicando que el AROMA, en cuanto a tratamientos no son diferentes, es decir que la Hipótesis Nula (H_0), no se rechaza, desde el punto de vista del AROMA cualquiera de los tratamientos pueden ser seleccionados. Estos se pueden corroborar en el gráfico N° 03, ya que los 4 tratamientos indicados en el eje de las abscisas todas se solapan.

➤ **TEXTURA**

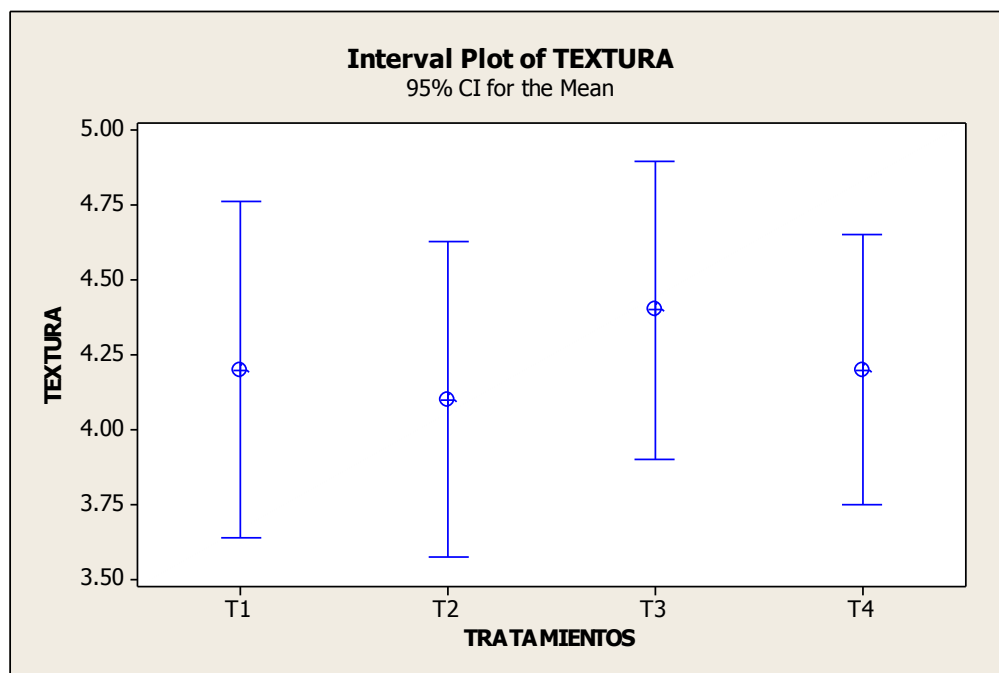
Cuadro N° 16: Análisis de la varianza de textura para filete de Gamitana ahumada

Two-way ANOVA: TEXTURA versus TRATAMIENTOS, JUECES

Source	DF	SS	MS	F	P
TRATAMIENTOS	3	0.475	0.158333	0.30	0.825
JUECES	9	4.225	0.469444	0.89	0.548
Error	27	14.275	0.528704		
Total	39	18.975			

Grafico N° 04: Análisis de la varianza de textura para filete de Gamitana ahumada

No hay diferencia significativa, ni en jueces ni en tratamientos



Del cuadro N° 16 de la tabla de la ANOVA, nos explica que los tratamientos evaluados (4tratamientos), como fuente de variabilidad el efecto del tratamiento denota no significancia estadística a un $\alpha = 0.05$, por cuanto el P valor mayor $\alpha = 0.05$, esto nos está explicando que el AROMA, en cuanto a tratamientos no son diferentes, es decir que la Hipótesis Nula (H_0), no se rechaza, desde el punto de vista del AROMA cualquiera de los tratamientos pueden ser seleccionados. Estos se pueden corroborar en el gráfico N° 04, ya que los 4 tratamientos indicados en el eje de las abscisas todas se solapan.

➤ **APRECIACION GENERAL**

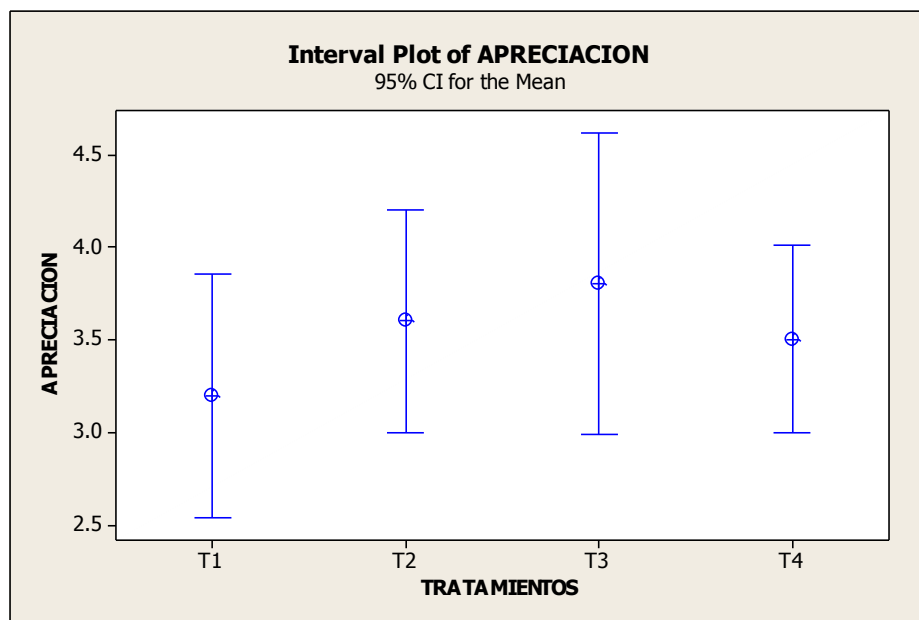
Cuadro N° 17: Análisis de la varianza de apreciación general para filete de Gamitana ahumada

Two-way ANOVA: APRECIACION versus TRATAMIENTOS, JUECES

Source	DF	SS	MS	F	P
TRATAMIENTOS	3	1.875	0.62500	0.97	0.421
JUECES	9	12.725	0.41389	2.20	0.055
Error	27	17.375	0.64352		
Total	39	31.975			

Grafico N° 05: Análisis de la varianza de apreciación general para filete de Gamitana ahumada

No hay diferencia significativa, ni en jueces ni en tratamientos



Del cuadro N° 17 de la tabla de la ANOVA, nos explica que los tratamientos evaluados (4tratamientos), como fuente de variabilidad el efecto del tratamiento denota no significancia estadística a un $\alpha = 0.05$, por cuanto el P valor mayor $\alpha = 0.05$, esto nos está explicando que el AROMA, en cuanto a tratamientos no son diferentes, es decir que la Hipótesis Nula (H_0), no se rechaza, desde el punto de vista del AROMA cualquiera de los tratamientos pueden ser seleccionados. Estos se pueden corroborar en el gráfico N° 05, ya que los 4 tratamientos indicados en el eje de las abscisas todas se solapan.

ANALISIS DE VARIANZA PARA CONSERVAS DE GRATED DE GAMITANA AHUMADA EN ACEITE VEGETAL

Conserva: Tamaño de la lata ½ lb

➤ AROMA

Cuadro N° 18: Análisis de la varianza de aroma para Grated de Gamitana ahumada

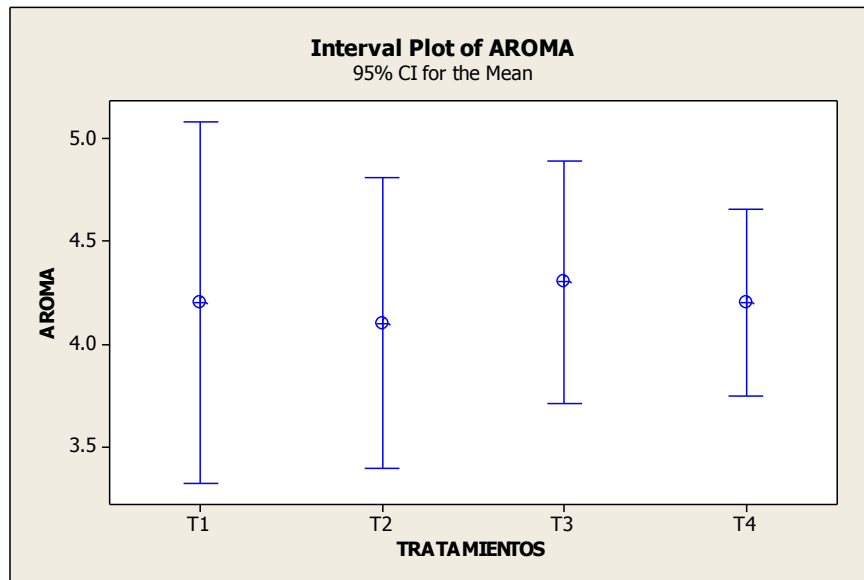
Two-way ANOVA: AROMA versus TRATAMIENTOS, JUECES

Source	DF	SS	MS	F	P
TRATAMIENTOS	3	0.2	0.06667	0.09	0.963
JUECES	9	12.9	1.43333	2.01	0.079
Error	27	19.3	0.71481		
Total	39	32.4			

Grafico N° 06: Análisis de la varianza de aroma para Grated de Gamitana ahumada.

No hay diferencia significativa, ni en jueces ni en tratamientos

Interval Plot of AROMA



Del cuadro N° 18 de la tabla de la ANOVA, nos explica que los tratamientos evaluados (4tratamientos), como fuente de variabilidad el efecto del tratamiento denota no significancia estadística a un $\alpha = 0.05$, por cuanto el P valor mayor $\alpha = 0.05$, esto nos está explicando que el AROMA, en cuanto a tratamientos no son diferentes, es decir que la Hipótesis Nula (H_0), no se rechaza, desde el punto de vista del AROMA cualquiera de los tratamientos pueden ser seleccionados. Estos se pueden corroborar en el gráfico N° 06, ya que los 4 tratamientos indicados en el eje de las abscisas todas se solapan.

➤ **SABOR**

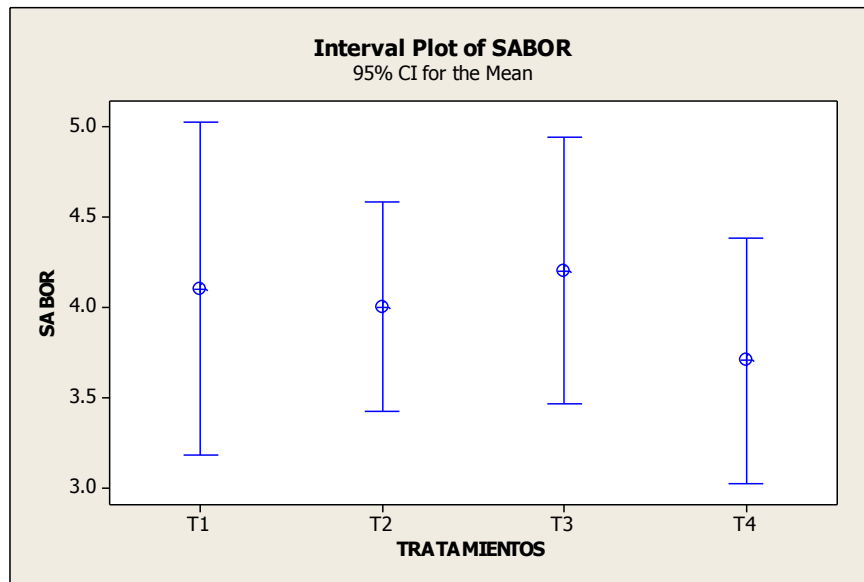
Cuadro N° 19: Análisis de la varianza de sabor para Grated de Gamitana ahumada.

Two-way ANOVA: SABOR versus TRATAMIENTOS, JUECES

Source	DF	SS	MS	F	P
TRATAMIENTOS	3	1.4	0.46667	0.49	0.691
JUECES	9	13.0	1.44444	1.52	0.190
Error	27	25.6	0.94815		
Total	39	40.0			

Grafico N° 07: Análisis de la varianza de sabor para Grated de Gamitana ahumada.

No hay diferencia significativa, ni en jueces ni en tratamientos



Del cuadro N° 19 de la tabla de la ANOVA, nos explica que los tratamientos evaluados (4tratamientos), como fuente de variabilidad el efecto del tratamiento denota no significancia estadística a un $\alpha = 0.05$, por cuanto el P valor mayor $\alpha = 0.05$, esto nos está explicando que el SABOR, en cuanto a tratamientos no son diferentes, es decir que la Hipótesis Nula (H_0), no se rechaza, desde el punto de vista del SABOR cualquiera de los tratamientos pueden ser seleccionados. Estos se pueden corroborar en el gráfico N° 07, ya que los 4 tratamientos indicados en el eje de las abscisas todas se solapan.

➤ **COLOR**

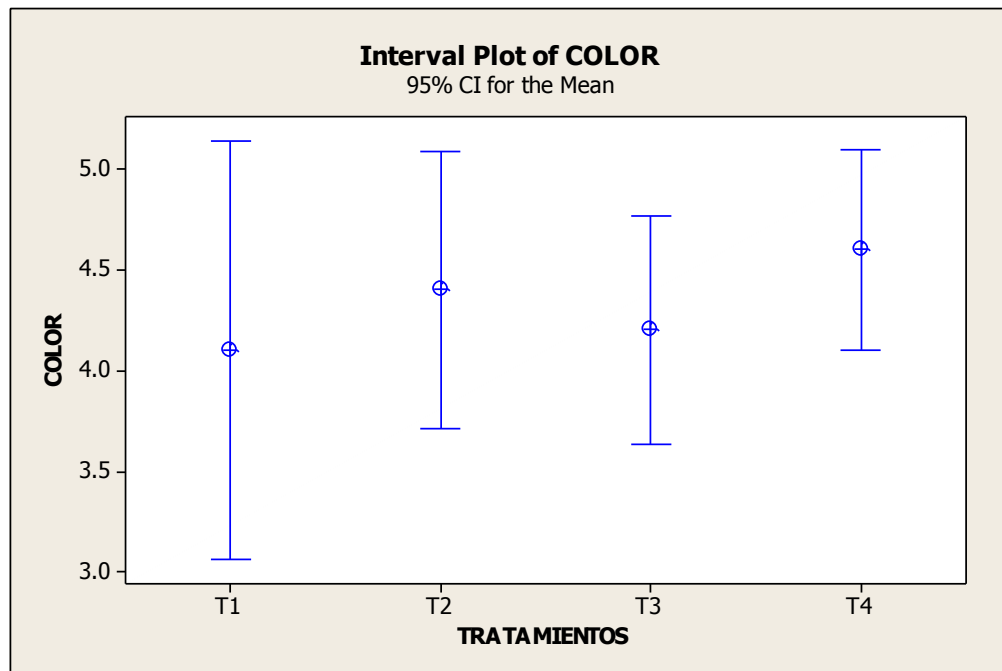
Cuadro N° 20: Análisis de la varianza de color para Grated de Gamitana ahumada.

Two-way ANOVA: COLOR versus TRATAMIENTOS, JUECES

Source	DF	SS	MS	F	P
TRATAMIENTOS	3	1.475	0.49167	0.65	0.587
JUECES	9	17.025	1.89167	2.52	0.031
Error	27	20.275	0.75093		
Total	39	38.775			

Grafico N° 08 Análisis de la varianza de color para Grated de Gamitana ahumada.

No hay diferencia significativa, ni en jueces ni en tratamientos



Del cuadro N° 20 de la tabla de la ANOVA, nos explica que los tratamientos evaluados (4tratamientos), como fuente de variabilidad el efecto del tratamiento denota no significancia estadística a un $\alpha = 0.05$, por cuanto el P valor mayor $\alpha = 0.05$, esto nos está explicando que el COLOR, en cuanto a tratamientos no son diferentes, es decir que la Hipótesis Nula (H_0), no se rechaza, desde el punto de vista del COLOR cualquiera de los tratamientos pueden ser seleccionados. Estos se pueden corroborar en el gráfico N° 08, ya que los 4 tratamientos indicados en el eje de las abscisas todas se solapan.

➤ **TEXTURA**

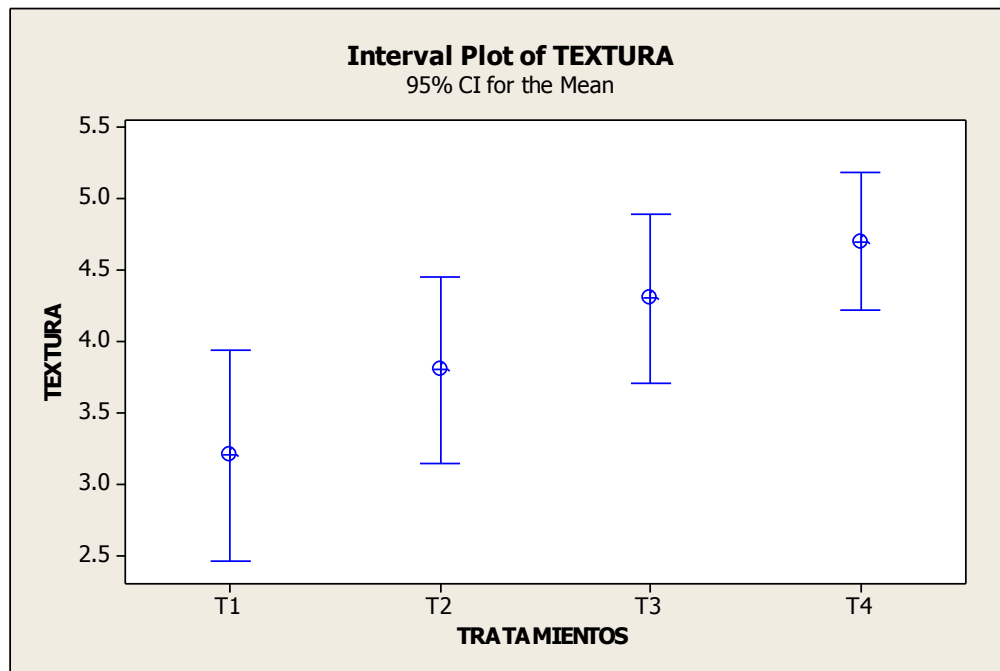
Cuadro N° 21: Análisis de la varianza de textura para Grated de Gamitana ahumada.

Two-way ANOVA: TEXTURA versus TRATAMIENTOS, JUECES

Source	DF	SS	MS	F	P
TRATAMIENTOS	3	12.6	4.20000	5.30	0.005
JUECES	9	6.0	0.66667	0.84	0.586
Error	27	21.4	0.79259		
Total	39	40.0			

Grafico N° 09: Análisis de la varianza de textura para Grated de Gamitana ahumada.

No hay diferencia significativa, ni en jueces ni en tratamientos



Del cuadro N° 21 de la tabla de la ANOVA, nos explica que los tratamientos evaluados (4tratamientos), como fuente de variabilidad el efecto del tratamiento denota significancia estadística a un $\alpha = 0.05$, por cuanto el P valor que es menor que $\alpha = 0.05$, nos está explicando que el TEXTURA en cuanto a tratamientos son diferentes, es decir la Hipótesis Nula (H_0), se rechaza, desde el punto de vista del TEXTURA cualquiera de los tratamientos T_2 , T_3 , T_4 pueden ser seleccionados. Esto se puede corroborar en el grafico N° 09 que la diferencia significativa se da entre los tratamientos T_1 y T_4 , siendo el mayor valorado el T_4 .

➤ **APRECIACION GENERAL**

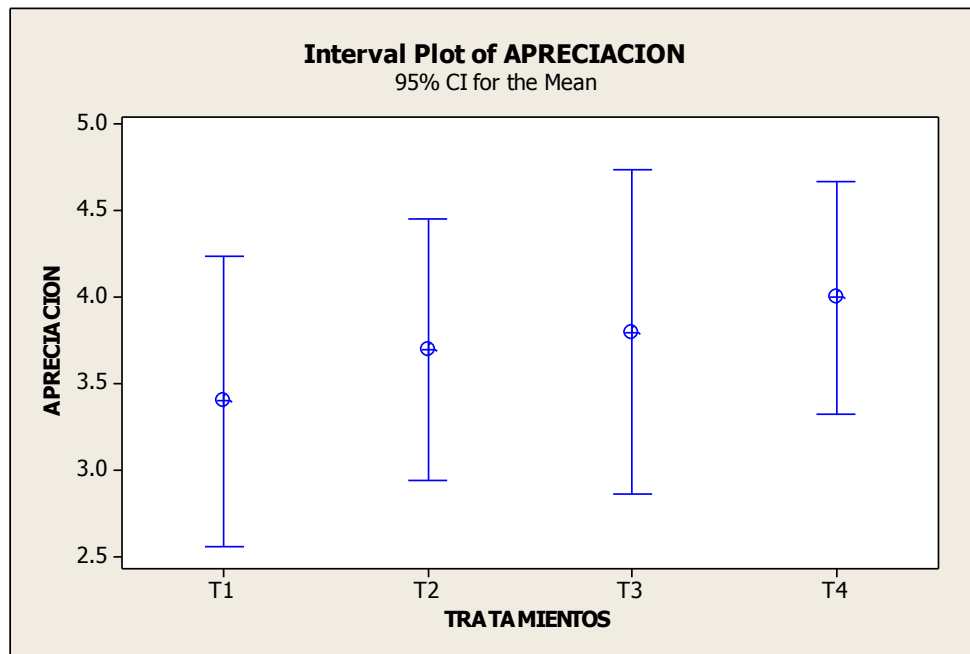
Cuadro N° 22: Análisis de la varianza de apreciación general para Grated de Gamitana ahumada.

Two-way ANOVA: APRECIACION versus TRATAMIENTOS, JUECES

Source	DF	SS	MS	F	P
TRATAMIENTOS	3	1.875	0.62500	0.83	0.490
JUECES	9	25.725	2.85833	3.79	0.003
Error	27	20.375	0.75463		
Total	39	47.975			

Grafico N° 10: Análisis de la varianza de apreciación general para Grated de Gamitana ahumada.

No hay diferencia significativa, ni en jueces ni en tratamientos



Del cuadro N° 22 de la tabla de la ANOVA, nos explica que los tratamientos evaluados (4tratamientos), como fuente de variabilidad el efecto del tratamiento denota no significancia estadística a un $\alpha = 0.05$, por cuanto el P valor mayor $\alpha = 0.05$, esto nos está explicando que el APRECIACION, en cuanto a tratamientos no son diferentes, es decir que la Hipótesis Nula (H_0), no se rechaza, desde el punto de vista del APRECIACION cualquiera de los tratamientos pueden ser seleccionados. Estos se pueden corroborar en el gráfico N° 10, ya que los 4 tratamientos indicados en el eje de las abscisas todas se solapan.

4.1.4.6.1.3. Resultado análisis microbiológico

4.1.4.6.1.3.1. Resultado de Prueba de esterilidad comercial

El resultado obtenido en las conservas tipo filete y tipo graded de Gamitana Ahumada fue satisfactorio.

4.1.4.6.1.3.2. Resultado del CÁLCULO DE Fo (NORMA)

Aplicando la Ecuación de Bigelow obtuvimos el valor de $F_0=33.15\text{min}$ estando dentro del rango permisible según la FAO, el cual nos indica que se aplicó un correcto tratamiento térmico.

4.1.4.6.2. PARA PRODUCTOS AHUMADOS EMPACADOS AL VACÍO

4.1.4.6.2.1. Análisis proximal de la Gamitana ahumada empacada al vacío.

Tabla N° 37

CARACTERISTICAS	%
Humedad	66.12
Ceniza	3.88
Grasa	8.27
Proteína	21.68
Carbohidratos	0.05
Calorías	161.35 Kcal
Cloruro de Sodio	2.95%

Fuente: Elaborado por el Autor. En el Laboratorio de Control de Calidad FIA

Los análisis físico-químicos nos indican que tiene buena **disponibilidad** de contenido proteico que es de 21.68%, tiene buen contenido de agua 66.12 %, que le hacen al producto natural en cuanto a su característica de textura, manteniendo su jugosidad.

4.1.4.6.2.2. Resultado durante el almacenamiento en congelado.

TABLA N° 38: RESULTADO DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL DE GAMITANA AHUMADA CONGELADA EN 8 MESES DE ALMACENAMIENTO A -18 °C.

TRATAMIENTOS	TIEMPO ALMACENAMIENTO	TEXTURA	COLOR	OLOR	APARIENCIA
T1	1	4	5	5	5
T1	2	4	5	5	5
T1	3	4	5	5	5
T1	4	4	5	5	5
T1	5	4	5	5	5
T1	6	3	5	5	5
T1	7	3	5	4	4
T1	8	3	4	4	4
T2	1	5	5	5	5
T2	2	5	5	5	5
T2	3	5	5	5	5
T2	4	5	5	5	5
T2	5	5	5	5	5
T2	6	4	5	5	5
T2	7	4	5	5	5
T2	8	4	5	5	5
T3	1	5	5	5	5
T3	2	5	5	5	5
T3	3	5	5	5	5
T3	4	5	5	5	5
T3	5	5	5	5	5
T3	6	5	5	5	5
T3	7	5	5	5	5
T3	8	5	5	5	5

En la tabla N°38: Presenta los resultados de la evaluación sensorial de la gamitana ahumada empacada al vacío, congelada a -18°C, evaluados durante 8 meses en los atributos color, olor, textura y apariencia general. Se ha realizado un análisis estadístico inferencial para determinar diferencias significativas de los 3 tratamientos en relación al tiempo de almacenamiento (meses) y los tratamientos (tipo de empaque), tiempo de proceso (5 horas)

y tiempo de salado (20 min) indicado en la tabla N°xxxx del diseño experimental del capítulo III ítems 3.2.4.3.2.2. Teniendo como variables independientes o factores de estudio versus los atributos indicados, como variables dependientes o variables respuestas.

ANALISIS ESTADISTICO EN BASE AL DISEÑO EXPERIMENTAL PLANTEADO EN LA METODOLOGIA PARA GAMITANA AHUMADA CONGELADA EN 8 MESES DE ALMACENAMIENTO A -18 °C.

➤ **TEXTURA**

Cuadro N° 23: Análisis de la varianza de textura para Gamitana Ahumada congelada en 8 meses de almacenamiento a -18 °C.

Analysis of Variance for TEXTURA - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:TRATAMIENTO	8.08333	2	4.04167	45.27	0.0000
B:TIEMPOALMACENAMIENTO	2.5	7	0.357143	4.00	0.0131
RESIDUAL	1.25	14	0.0892857		
TOTAL (CORRECTED)	11.8333	23			

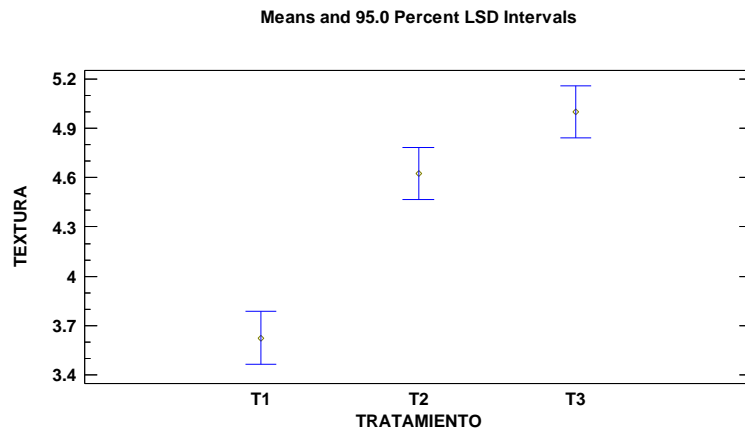
All F-ratios are based on the residual mean square error.

Multiple Range Tests for TEXTURA by TRATAMIENTO

Method: 95.0 percent LSD

TRATAMIENTO	Count	LS Mean	LS Sigma	Homogeneous Groups
T1	8	3.625	0.105644	X
T2	8	4.625	0.105644	X
T3	8	5.0	0.105644	X

Grafico N° 11: Análisis de la varianza de textura para Gamitana Ahumada congelada en 8 meses de almacenamiento a -18 °C

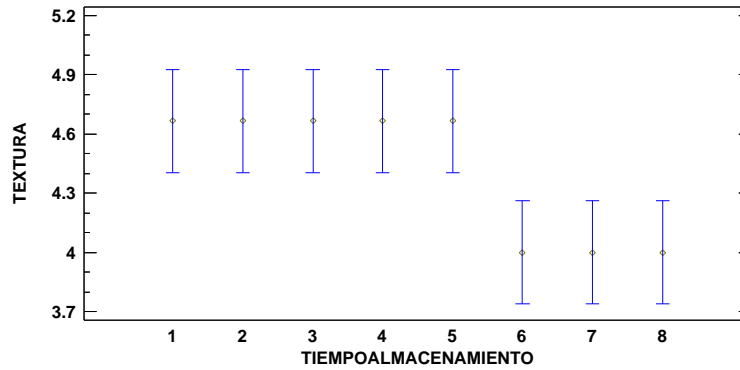


Multiple Range Tests for TEXTURA by TIEMPOALMACENAMIENTO

Method: 95.0 percent LSD

TIEMPOALMACENAMIENTO	Count	LS Mean	LS Sigma	Homogeneous Groups
6	3	4.0	0.172516	X
7	3	4.0	0.172516	X
8	3	4.0	0.172516	X
3	3	4.66667	0.172516	X
5	3	4.66667	0.172516	X
4	3	4.66667	0.172516	X
2	3	4.66667	0.172516	X
1	3	4.66667	0.172516	X

Means and 95.0 Percent LSD Intervals



➤ **COLOR**

Cuadro N° 24: Análisis de la varianza de color para Gamitana Ahumada congelada en 8 meses de almacenamiento a -18 °C.

Analysis of Variance for COLOR - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:TRATAMIENTO	0.0833333	2	0.0416667	1.00	0.3927
B:TIEMPOALMACENAMIENTO	0.291667	7	0.0416667	1.00	0.4706
RESIDUAL	0.583333	14	0.0416667		
TOTAL (CORRECTED)	0.958333	23			

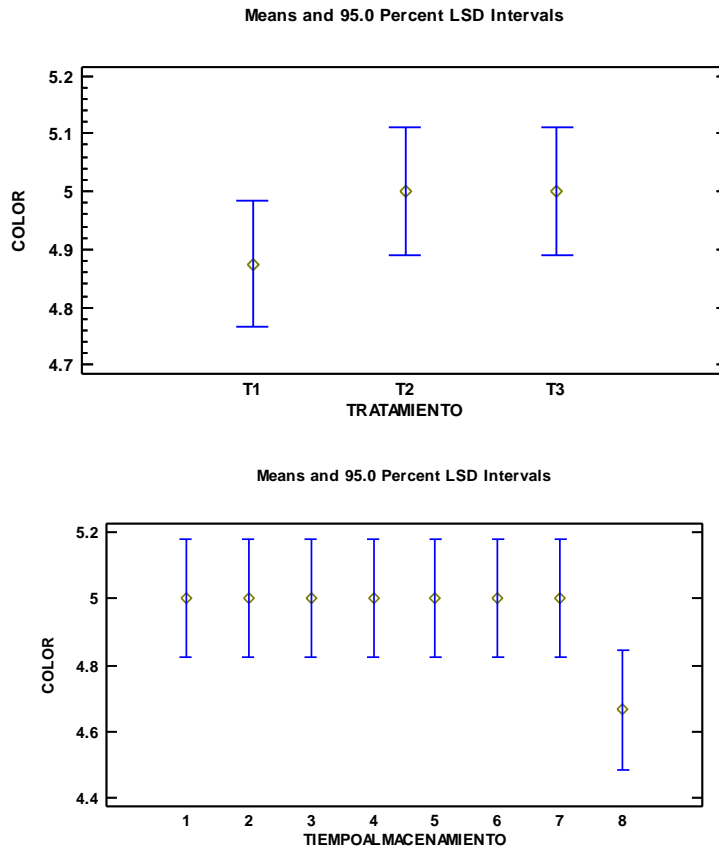
All F-ratios are based on the residual mean square error.

Multiple Range Tests for COLOR by TRATAMIENTO

➤ Method: 95.0 percent LSD

TRATAMIENTO	Count	LS Mean	LS Sigma	Homogeneous Groups
T1	8	4.875	0.0721688	X
T3	8	5.0	0.0721688	X
T2	8	5.0	0.0721688	X

Grafico N° 12: Análisis de la varianza de color para Gamitana Ahumada congelada en 8 meses de almacenamiento a -18 °C.



➤ **OLOR**

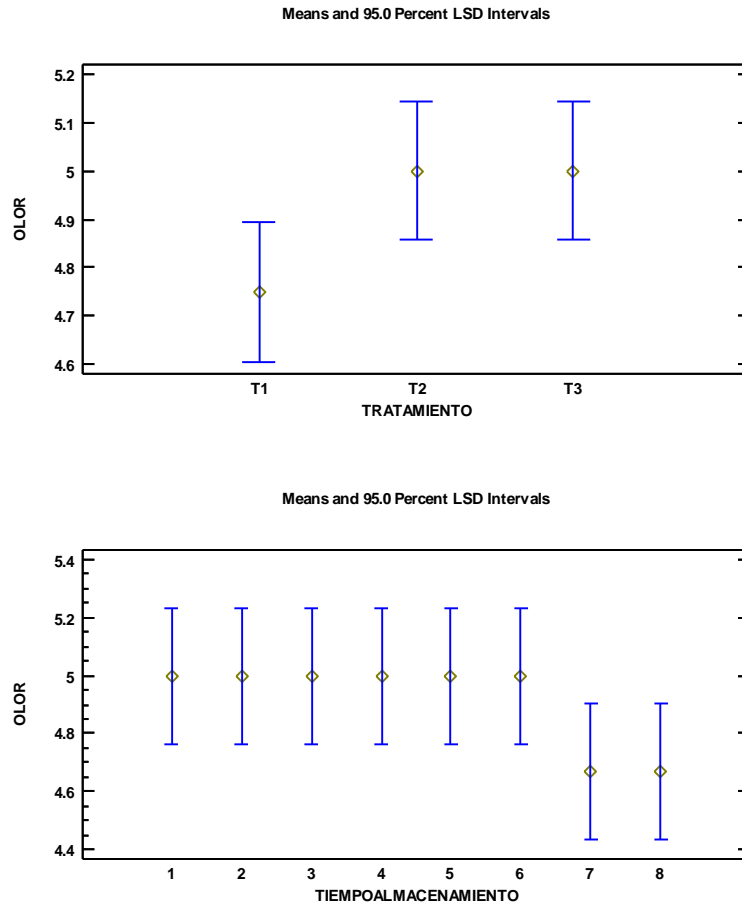
Cuadro N° 25: Análisis de la varianza de olor para Gamitana Ahumada congelada en 8 meses de almacenamiento a -18 °C.

Analysis of Variance for OLOR - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:TRATAMIENTO	0.333333	2	0.166667	2.33	0.1335
B:TIEMPOALMACENAMIENTO	0.5	7	0.0714286	1.00	0.4706
RESIDUAL	1.0	14	0.0714286		
TOTAL (CORRECTED)	1.83333	23			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

Grafico N° 13: Análisis de la varianza de color para Gamitana Ahumada congelada en 8 meses de almacenamiento a -18 °C



➤ **APARIENCIA GENERAL**

Cuadro N°26: Análisis de la varianza de apariencia general para Gamitana Ahumada congelada en 8 meses de almacenamiento a -18 °C

Analysis of Variance for APARIENCIA - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:TRATAMIENTO	0.333333	2	0.166667	2.33	0.1335
B:TIEMPOALMACENAMIENTO	0.5	7	0.0714286	1.00	0.4706
RESIDUAL	1.0	14	0.0714286		
TOTAL (CORRECTED)	1.83333	23			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

Multiple Range Tests for APARIENCIA by TRATAMIENTO

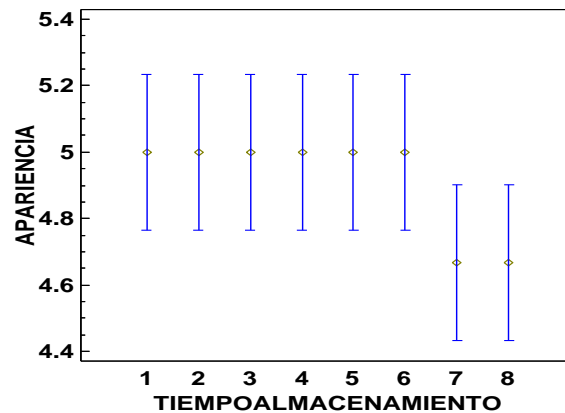
Method: 95.0 percent LSD

TRATAMIENTO	Count	LS Mean	LS Sigma	Homogeneous Groups
T1	8	4.75	0.0944911	X
T3	8	5.0	0.0944911	X
T2	8	5.0	0.0944911	X

Multiple Range Tests for APARIENCIA by TIEMPOALMACENAMIENTO

Method: 95.0 percent LSD

TIEMPOALMACENAMIENTO	Count	LS Mean	LS Sigma	Homogeneous Groups
7	3	4.66667	0.154303	X
8	3	4.66667	0.154303	X
3	3	5.0	0.154303	X
5	3	5.0	0.154303	X
6	3	5.0	0.154303	X
4	3	5.0	0.154303	X
2	3	5.0	0.154303	X
1	3	5.0	0.154303	X

Grafico N°14: Análisis de la varianza de color para Gamitana Ahumada congelada en 8 meses de almacenamiento a -18 °C**Means and 95.0 Percent LSD Intervals****4.1.4.6.2.3. Resultado durante el almacenamiento en descongelado**

(Método de la Norma UNE/ EQUIVALENTE A LA NORMA ISO 4121 – 1987).

4.1.4.6.2.2. Resultado durante el almacenamiento en descongelado

TABLA N° 39: RESULTADO DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL DE GAMITANA AHUMADA EN DESCONGELADO EN 8 MESES DE ALMACENAMIENTO A -18 °C.

TRATAMIENTOS	TIEMPO ALMACENAMIENTO	TEXTURA	COLOR	OLOR	SABOR SALADO	APARIENCIA
T1	1	3	5	5	5	5
T1	2	3	5	5	5	5
T1	3	3	5	5	5	5
T1	4	3	5	5	5	5
T1	5	3	5	5	5	5
T1	6	3	5	5	5	5
T1	7	3	5	5	5	5
T1	8	3	5	5	5	5
T2	1	4	5	5	5	5
T2	2	4	5	5	5	5
T2	3	3	5	5	5	5
T2	4	3	5	5	5	5
T2	5	3	5	5	5	5
T2	6	3	5	5	5	5
T2	7	3	5	5	5	5
T2	8	3	5	5	5	5
T3	1	5	5	5	5	5
T3	2	5	5	5	5	5
T3	3	5	5	5	5	5
T3	4	5	5	5	5	5
T3	5	5	5	5	5	5
T3	6	5	5	5	5	5
T3	7	5	5	5	5	5
T3	8	5	5	5	5	5

En la tabla N° 39: Presenta los resultados de la evaluación sensorial de la gamitana ahumada empacada al vacío, congelada a -18°C, evaluados durante 8 meses en los atributos color, olor, textura y apariencia general. Se ha realizado un análisis estadístico inferencial para determinar diferencias significativas de los 3 tratamientos en relación al tiempo de almacenamiento (meses) y los tratamientos (tipo de empaque), tiempo de proceso (5 horas) y tiempo de salado (20 min) indicado en el Cuadro N° 03 del diseño experimental del capítulo III ítems 3.2.1.2 Teniendo como variables independientes o factores de estudio versus los atributos indicados, como variables dependientes o variables respuestas.

ANALISIS ESTADISTICO EN BASE AL DISEÑO EXPERIMENTAL PLANTEADO EN LA METODOLOGIA PARA GAMITANA AHUMADA CONGELADA EN 8 MESES DE ALMACENAMIENTO A -18 °C.

➤ **TEXTURA**

Cuadro N° 27: Análisis de la varianza de textura para Gamitana Ahumada congelada en 8 meses de almacenamiento a -18 °C.

Analysis of Variance for TEXTURA - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:TRATAMIENTO	8.08333	2	4.04167	45.27	0.0000
B:TIEMPOALMACENAMIENTO	2.5	7	0.357143	4.00	0.0131
RESIDUAL	1.25	14	0.0892857		
TOTAL (CORRECTED)	11.8333	23			

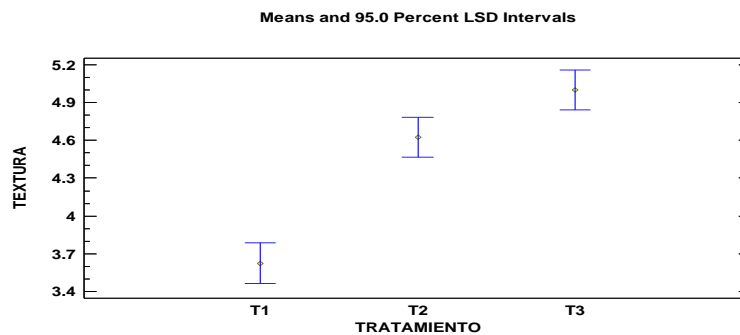
All F-ratios are based on the residual mean square error.

Multiple Range Tests for TEXTURA by TRATAMIENTO

Method: 95.0 percent LSD

TRATAMIENTO	Count	LS Mean	LS Sigma	Homogeneous Groups
T1	8	3.625	0.105644	X
T2	8	4.625	0.105644	X
T3	8	5.0	0.105644	X

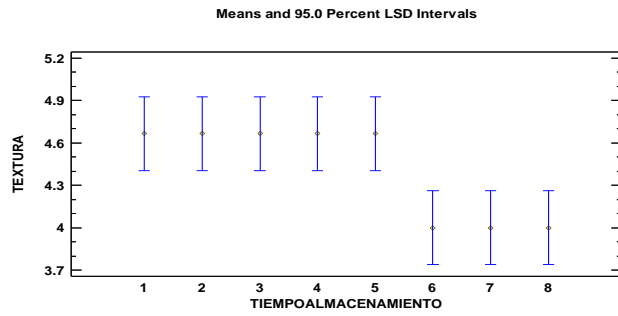
Grafico N° 15: Análisis de la varianza de textura para Gamitana Ahumada congelada en 8 meses de almacenamiento a -18 °C



Multiple Range Tests for TEXTURA by TIEMPOALMACENAMIENTO

Method: 95.0 percent LSD

TIEMPOALMACENAMIENTO	Count	LS Mean	LS Sigma	Homogeneous Groups
6	3	4.0	0.172516	X
7	3	4.0	0.172516	X
8	3	4.0	0.172516	X
3	3	4.66667	0.172516	X
5	3	4.66667	0.172516	X
4	3	4.66667	0.172516	X
2	3	4.66667	0.172516	X
1	3	4.66667	0.172516	X



➤ **COLOR**

Cuadro N° 28: Análisis de la varianza de color para Gamitana Ahumada congelada en 8 meses de almacenamiento a -18 °C.

Analysis of Variance for COLOR - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:TRATAMIENTO	0.0833333	2	0.0416667	1.00	0.3927
B:TIEMPOALMACENAMIENTO	0.291667	7	0.0416667	1.00	0.4706
RESIDUAL	0.583333	14	0.0416667		
TOTAL (CORRECTED)	0.958333	23			

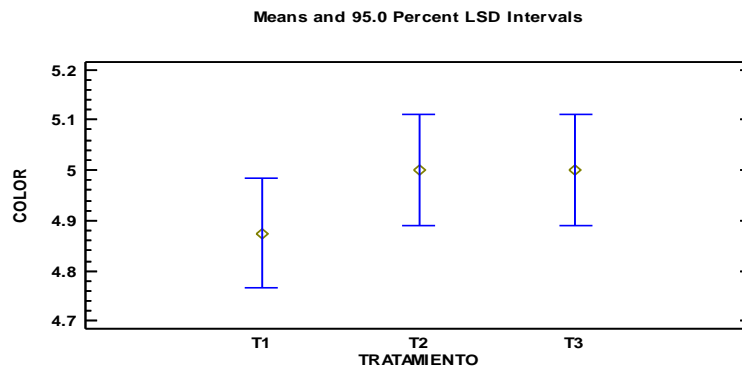
All F-ratios are based on the residual mean square error.

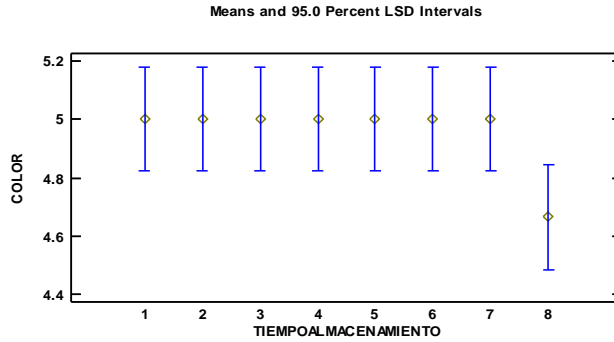
Multiple Range Tests for COLOR by TRATAMIENTO

➤ Method: 95.0 percent LSD

TRATAMIENTO	Count	LS Mean	LS Sigma	Homogeneous Groups
T1	8	4.875	0.0721688	X
T3	8	5.0	0.0721688	X
T2	8	5.0	0.0721688	X

Grafico N° 16: Análisis de la varianza de color para Gamitana Ahumada congelada en 8 meses de almacenamiento a -18 °C.





➤ OLOR

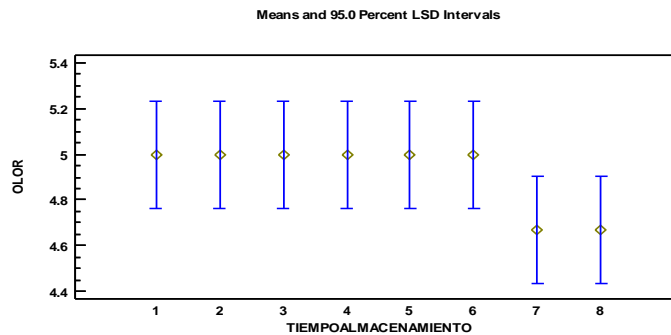
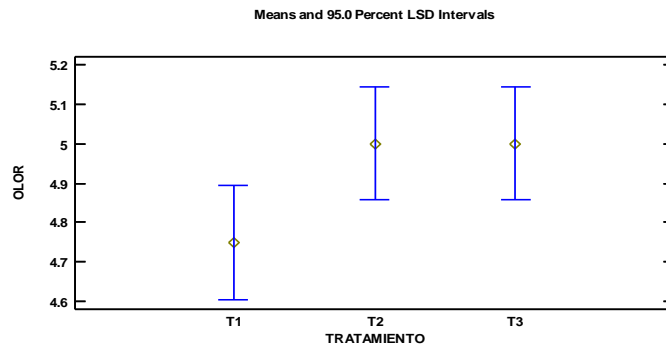
Cuadro N° 29: Análisis de la varianza de olor para Gamitana Ahumada congelada en 8 meses de almacenamiento a -18 °C.

Analysis of Variance for OLOR - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:TRATAMIENTO	0.333333	2	0.166667	2.33	0.1335
B:TIEMPOALMACENAMIENTO	0.5	7	0.0714286	1.00	0.4706
RESIDUAL	1.0	14	0.0714286		
TOTAL (CORRECTED)	1.83333	23			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

Grafico N°17: Análisis de la varianza de color para Gamitana Ahumada congelada en 8 meses de almacenamiento a -18 °C



➤ APARIENCIA GENERAL

Cuadro N° 30: Análisis de la varianza de apariencia general para Gamitana Ahumada congelada en 8 meses de almacenamiento a -18 °C

Analysis of Variance for APARIENCIA - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:TRATAMIENTO	0.333333	2	0.166667	2.33	0.1335
B:TIEMPOALMACENAMIENTO	0.5	7	0.0714286	1.00	0.4706
RESIDUAL	1.0	14	0.0714286		
TOTAL (CORRECTED)	1.83333	23			

Multiple Range Tests for APARIENCIA by TRATAMIENTO

Method: 95.0 percent LSD

TRATAMIENTO	Count	LS Mean	LS Sigma	Homogeneous Groups
T1	8	4.75	0.0944911	X
T3	8	5.0	0.0944911	X
T2	8	5.0	0.0944911	X

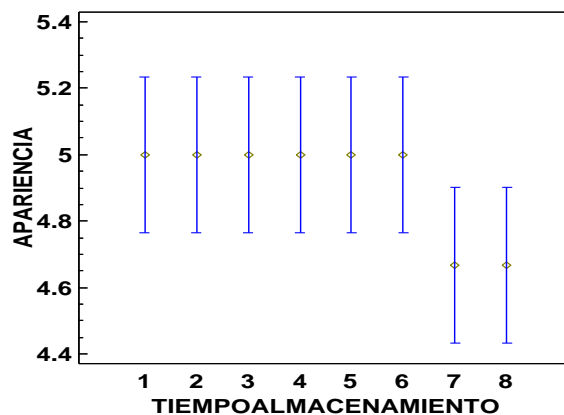
Multiple Range Tests for APARIENCIA by TIEMPOALMACENAMIENTO

Method: 95.0 percent LSD

TIEMPOALMACENAMIENTO	Count	LS Mean	LS Sigma	Homogeneous Groups
7	3	4.66667	0.154303	X
8	3	4.66667	0.154303	X
3	3	5.0	0.154303	X
5	3	5.0	0.154303	X
6	3	5.0	0.154303	X
4	3	5.0	0.154303	X
2	3	5.0	0.154303	X
1	3	5.0	0.154303	X

Grafico N°18: Análisis de la varianza de color para Gamitana Ahumada congelada en 8 meses de almacenamiento a -18 °C

Means and 95.0 Percent LSD Intervals



4.1.4.6.2.3.1. Análisis físico-Químico.

Tabla N°40: Resultado del análisis de pH y EBBER del *Colossoma macropomum* (Gamitana) ahumada empacado al vacío, almacenado durante 8 meses en congelación.

TRATAMIENTOS	PRUEBAS	MESES							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	PH	6.75	6.66	6.8	6.73	6.76	6.54	6.78	6.63
	EBBER	-	-	-	-	-	-	-	-
2	PH	6.58	6.5	6.63	6.71	6.55	6.73	6.57	6.43
	EBBER	-	-	-	-	-	-	-	-
3	PH	6.75	6.8	6.82	6.79	6.81	6.77	6.89	6.85
	EBBER	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaborado por el Autor. En el Laboratorio de Control de Calidad FIA

La tabla N°40 muestra los resultados de las evaluaciones de pH y Ebber durante *Colossoma macropomum* (Gamitana) ahumada empacado al vacío, almacenado durante 8 meses en congelación.

PRUEBA DE EBBER.

En el musculo *Colossoma macropomum* (Gamitana) ahumada, durante 8 meses de evaluación se observa que no hubo reacción positiva en ninguno de los tratamientos durante los 8 meses de almacenamiento. El reactivo de ebber al agitarlo en el tubo forma vapores, estos vapores al atravesar el tejido del musculo de la Gamitana en prueba formara humos de color blanco si la Gamitana ahumada empacada al vacío está en descomposición, por la presencia de cloruro de amonio (NH_4Cl) entonces la reacción es positiva(+) Solís, J. (2005). En estas pruebas ninguna reacción fue positiva (+), porque el producto empacado al vacío a partir de Gamitana ahumada no ha entrado en descomposición en los 8 meses de almacenamiento.

DETERMINACIÓN DEL pH

En el producto empacado al vacío a partir de Gamitana ahumada tiene un promedio de 6.43 a 6.89; valores obtenido de los 3 tratamientos evaluados durante los 8 meses de almacenamiento. Por cuanto la mayor parte de los microorganismos patógenos y también

algunos que destruyen la proteína, poseen un pH óptimo en la zona de pH neutro. (García, P. 2008). Entonces nuestros productos durante los 8 meses no muestran deterioro o alteración química, ni microbiológica.

Tabla N° 41: Resultados de Índice de Peróxido del *Colossoma macropomum* (Gamitana) ahumada empacado al vacío, almacenado durante 8 meses en congelación.

TRATAMIENTOS	PRUEBAS	MESES							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	INDICE DE PEROXIDO (meq/kg)	1	1.2	1.5	1.2	1.3	1.4	1	1.1

TRATAMIENTOS	PRUEBAS	MESES							
		1	2	3	4	5	6	7	8
2	INDICE DE PEROXIDO (meq/kg)	1.8	1.6	1.7	1.5	1.8	1.7	1.6	1.5

TRATAMIENTOS	PRUEBAS	MESES							
		1	2	3	4	5	6	7	8
3	INDICE DE PEROXIDO (meq/kg)	1.3	1.5	1.2	1.6	1.4	1.5	1.4	1.3

Los datos reportados por cuadro N° 41 nos explican la cantidad de miliequivalentes de peróxido por kilogramo de muestra (meq. de peróxido / Kg de muestra) durante 8 meses de almacenamiento en congelación de los empacados de Gamitana ahumada a una temperatura de -18 °C; los reportes dan valores mes a mes de un valor menor de 1.0 al valor máximo de 1.8 meq. De peróxido /kg. SANIPES, indica que el contenido máximo de peróxidos deberá ser menor a 10 meq.de peróxido / Kg; indicando con esto que nuestras muestras evaluadas durante los 8 meses no sobrepasaron los límites establecidos, esto significa que tenemos un producto inocuo desde el punto de vista químico.

4.1.4.6.2.4. Resultados del análisis microbiológico del *Colossoma macropomum* (Gamitana) ahumada empacado al vacío.

En la Tabla N° 42 se observa el resultado obtenido del análisis microbiológico del *Colossoma macropomum* (Gamitana) ahumada empacado al vacío.

Tabla N° 42: Resultado del análisis microbiológico del *Colossoma macropomum* (Gamitana) ahumada empacado al vacío.

ANÁLISIS	GAMITANA AHUMADA	REQUISITOS PERMITIDOS POR LA NORMATIVA	REQUISITOS DE NORMATIVA
Aerobios Mesófilos	4,0x10 ¹ ufc/g	10 ⁴ – 10 ⁵ ufc/g	NTS N° 071 MINSA/DIGESA.
Enterobacteriaceae	6,0x10 ¹ ufc/g	10 ² – 10 ³ ufc/g	NTS N° 071 MINSA/DIGESA.
Stapylococcus aureus	<10 ufc/g	10 – 10 ² ufc/g	NTS N° 071 MINSA/DIGESA.
Salmonella sp	Ausencia en 25g	Ausencia en 25g	NTS N° 071 MINSA/DIGESA.

Fuente: elaborado por las autoras. En el laboratorio de Microbiología – FIA.

Los valores obtenidos en la tabla N° 42 en el análisis microbiológico del *Colossoma macropomum* (Gamitana) ahumada empacado al vacío después de 8 meses de almacenamiento son cantidades que está dentro de los parámetros permitidos por la normativa conforme se indica.

Estos resultados del análisis microbiológico tienen relación por cuanto en la elaboración o aplicación de los tratamientos, se ha aplicado las buenas prácticas de manufactura e higiene con todos los operarios, que se puede decir que el *Colossoma macropomum* (Gamitana) ahumada empacado al vacío es inocuo por espacio aproximado de 8 meses.

Se evaluó el estado microbiológico según NTS N° 071 MINSA/DIGESA.

4.1.4.6.2.5. RESULTADO DE EVALUACIÓN SENSORIAL DE LOS 3 TRATAMIENTOS EN PLATOS PREPARADOS (SUDADOS) A PARTIR DE GAMITANA AHUMADA EMPACADA AL VACÍO.

4.1.4.6.2.5.1 Prueba de escala

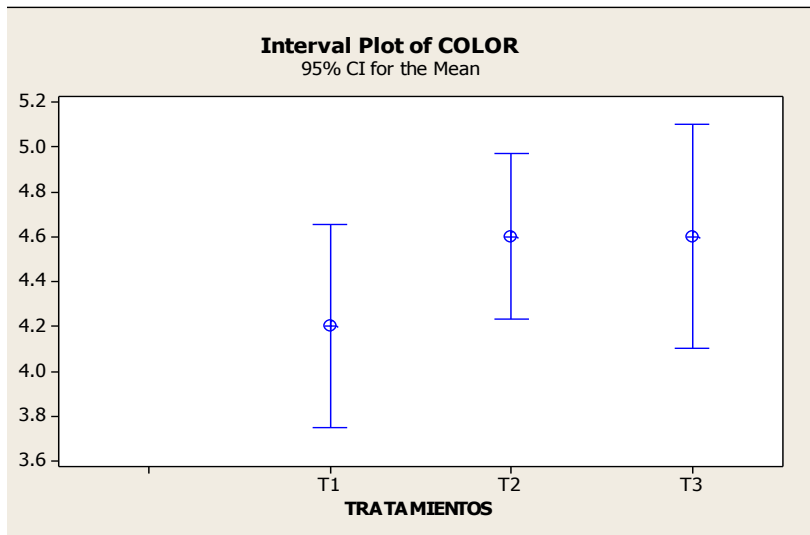
la tabla N° 43 muestra los resultados de la evaluación sensorial en platos preparados (sudados) a partir de Gamitana ahumada empacada al vacío, las pruebas se hicieron en el laboratorio de evaluación sensorial, midiendo los atributos sensoriales de aroma, sabor, color, textura y apreciación general. Estas evaluaciones sensoriales se hicieron con 10 jueces semientrenados y análisis estadístico, realizado en el análisis de la varianza, teniendo en cuenta los atributos y jueces, los resultados se muestran en la tabla N°43 y el análisis de la varianza en los cuadro del N° 28, al N°33 y los gráficos del N° 19 al N° 24

La tabla N° 43: Resultado de la evaluación sensorial de platos preparados (sudados) a partir de Gamitana ahumada empacada al vacío.

JUECES	APARIENCIA			COLOR			AROMA			SABOR GENERAL			TEXTURA			IMPACTO DE SAL		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
1	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2	5	5	5	4	5	4	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	2
3	5	4	5	4	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	2
4	4	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	2	5	3
5	4	5	4	3	4	3	3	4	3	5	5	5	4	5	4	5	5	5
6	5	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	5	4	4	4	5	5	5
7	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5
8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	3	3	5
9	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	2	5	5
10	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	3	3	5

ANALISIS DE DATOS.**ANALISIS ESTADISTICO DE LA EVALUACION SENSORIAL DE SUDADO DE GAMITANA AHUMADA EMPACADAS AL VACIO.****PLATO PREPARADO DE SUDADO DE GAMITANA AHUMADO****Cuadro N° 28: Análisis de la varianza de color para plato preparado de sudado de Gamitana ahumado****Two-way ANOVA: COLOR versus Tratamientos, jueces**

Source	DF	SS	MS	F	P
TRATAMIENTOS	2	1.0667	0.533333	3.27	0.061
JUECES	9	7.4667	0.829630	5.09	0.002
Error	18	2.9333	0.162963		
Total	29	11.4667			

Grafico N° 19: Análisis de la varianza de color para plato preparado de sudado de Gamitana ahumado

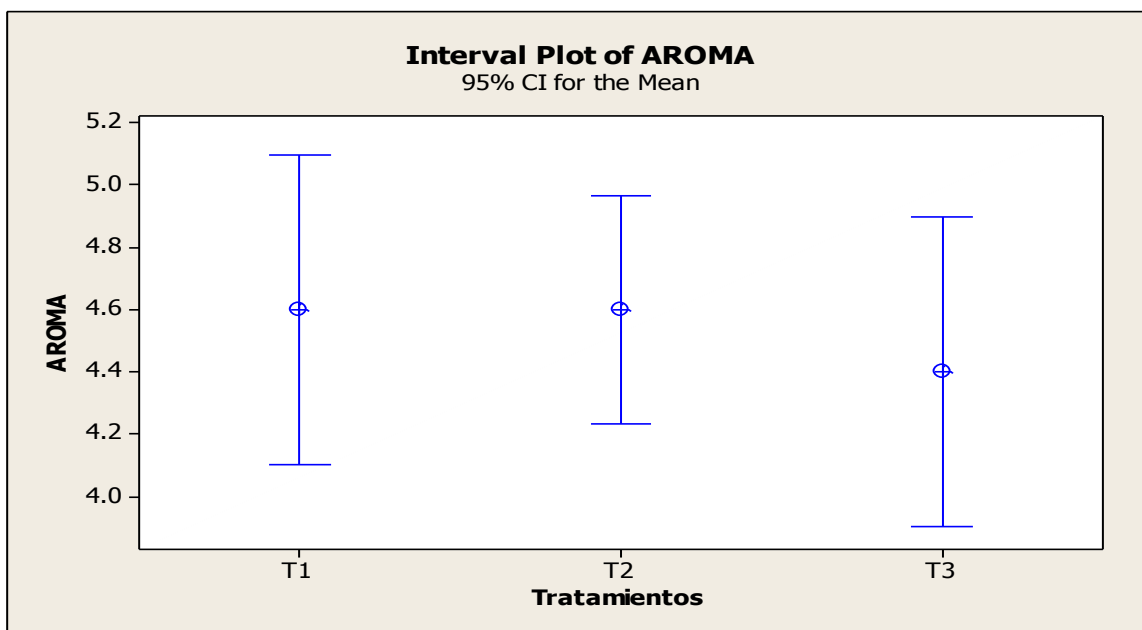
El Cuadro N° 28 explica que no existe diferencia significativa a un $\alpha = 0.05$ entre los 3 tratamientos de la Gamitana ahumada y el atributo de color en el plato preparado de sudado de Gamitana ahumado. Esto significa que desde el punto de vista del atributo color, pueden ser clasificados cualquiera de los tratamientos, siendo los mayores valorados el T₁ y el T₂ en una escala de 5 puntos.

Cuadro N° 31: Análisis de la varianza de aroma para plato preparado de sudado de Gamitana ahumado

Two-way ANOVA: AROMA versus Tratamientos, jueces

Source	DF	SS	MS	F	P
TRATAMIENTOS	2	0.2667	0.13333	1.38	0.276
JUECES	9	9.4667	1.05185	10.92	0.000
Error	18	1.7333	0.09630		
Total	29	11.4667			

Grafico N° 20: Análisis de la varianza de aroma para plato preparado de sudado de Gamitana ahumado



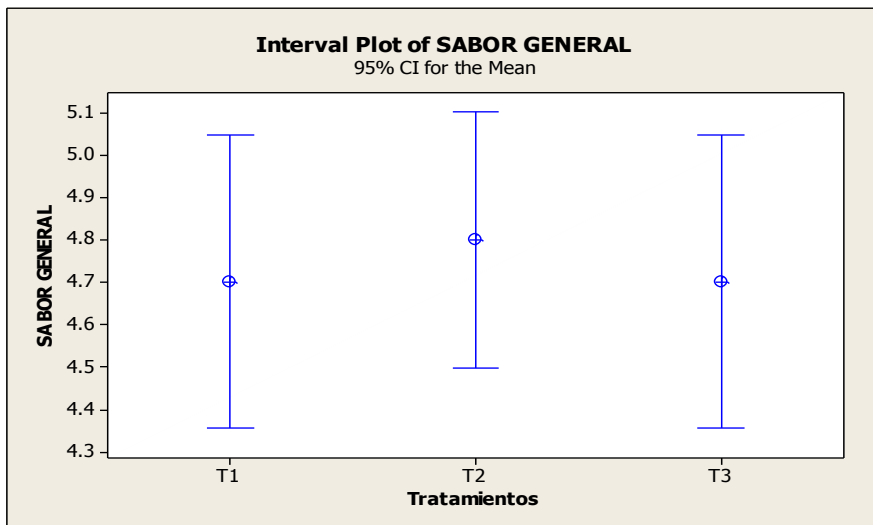
El cuadro N° 29 explica que no existe diferencia significativa a un $\alpha = 0.05$ entre los 3 tratamientos de la Gamitana ahumada y el atributo de aroma en el plato preparado de sudado de Gamitana ahumado. Esto significa que desde el punto de vista del atributo aroma, pueden ser clasificados cualquiera de los tratamientos, siendo los mayores valorados el T₁ y el T₂ en una escala de 5 puntos.

Cuadro N° 30: Análisis de la varianza de sabor general para plato preparado de sudado de Gamitana ahumado

Two-way ANOVA: SABOR GENERAL versus Tratamientos, jueces

Source	DF	SS	MS	F	P
TRATAMIENTOS	2	0.06667	0.03333	0.18	0.834
JUECES	9	2.53333	0.281481	1.55	0.204
Error	18	3.26667	0.181481		
Total	29	5.86667			

Grafico N° 21: Análisis de la varianza de sabor general para plato preparado de sudado de Gamitana ahumado



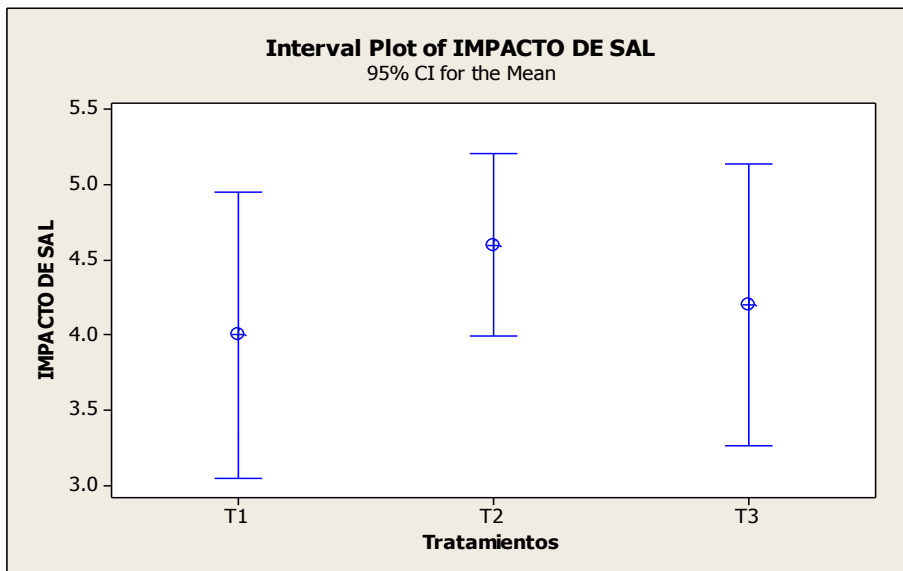
El cuadro N° 30 explica que no existe diferencia significativa a un $\alpha = 0.05$ entre los 3 tratamientos de la Gamitana ahumada y el atributo sabor general en el plato preparado de sudado de Gamitana ahumado. Esto significa que desde el punto de vista del atributo sabor general, pueden ser clasificados cualquiera de los tratamientos, siendo los mayores valorados el T₁ y el T₂ en una escala de 5 puntos.

Cuadro N° 31: Análisis de la varianza de impacto de sal para plato preparado de sudado de Gamitana ahumado

Two-way ANOVA: IMPACTO DE SAL versus Tratamientos, jueces

Source	DF	SS	MS	F	P
TRATAMIENTOS	2	1.8667	0.93333	0.64	0.537
JUECES	9	11.8667	1.31852	0.91	0.539
Error	18	26.1333	1.45185		
Total	29	39.8667			

Grafico N° 22: Análisis de la varianza de impacto de sal para plato preparado de sudado de Gamitana ahumado



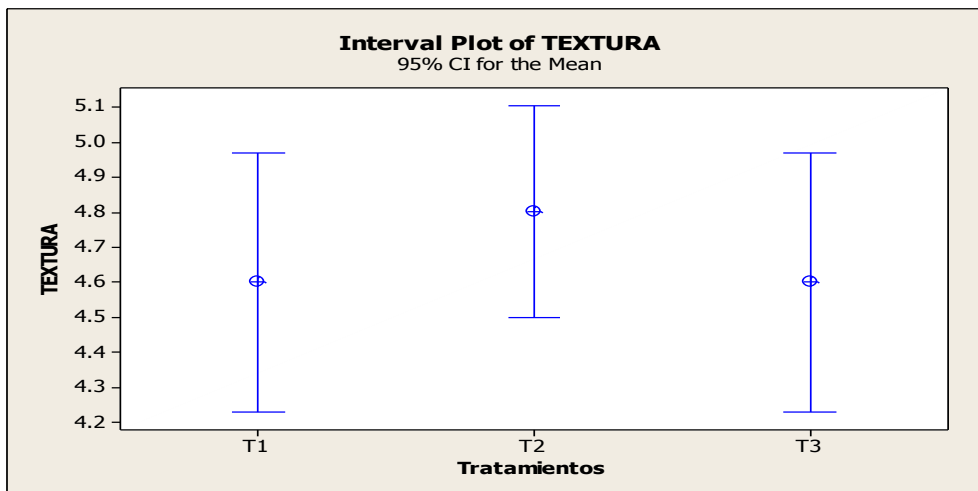
El cuadro N° 31 explica que no existe diferencia significativa a un $\alpha = 0.05$ entre los 3 tratamientos de la Gamitana ahumada y el atributo de impacto de sal en el plato preparado de sudado de Gamitana ahumado. Esto significa que desde el punto de vista del atributo impacto de sal, pueden ser clasificados cualquiera de los tratamientos, siendo los mayores los mayores valorados el T₂ y el T₃ en una escala de 5 puntos.

Cuadro N° 32: Análisis de la varianza de textura para plato preparado de sudado de Gamitana ahumado

Two-way ANOVA: TEXTURA versus Tratamientos, jueces

Source	DF	SS	MS	F	P
TRATAMIENTOS	2	0.26667	0.133333	1.38	0.276
JUECES	9	4.66667	0.518519	5.38	0.001
Error	18	1.73333	0.096296		
Total	29	6.66667			

Grafico N° 23: Análisis de la varianza de textura para plato preparado de sudado de Gamitana ahumado



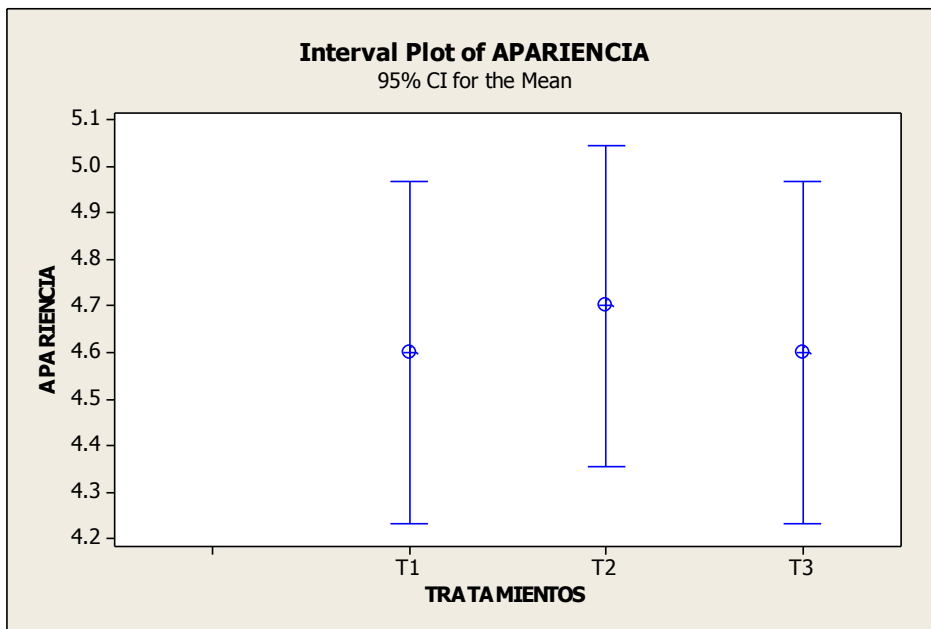
El cuadro N° 32 explica que no existe diferencia significativa a un $\alpha = 0.05$ entre los 3 tratamientos de la Gamitana ahumada y el atributo de textura en el plato preparado de sudado de Gamitana ahumado. Esto significa que desde el punto de vista del atributo textura, pueden ser clasificados cualquiera de los tratamientos, siendo los mayores valorados el T₁ y el T₂ en una escala de 5 puntos.

Cuadro N° 33: Análisis de la varianza de apariencia para plato preparado de sudado de Gamitana ahumado

Two-way ANOVA: APARIENCIA versus Tratamientos, jueces

Source	DF	SS	MS	F	P
TRATAMIENTOS	2	0.26667	0.033333	0.13	0.879
JUECES	9	2.30000	0.255556	1.00	0.474
Error	18	4.60000	0.255556		
Total	29	6.96667			

Grafico N° 24: Análisis de la varianza de apariencia para plato preparado de sudado de Gamitana ahumado



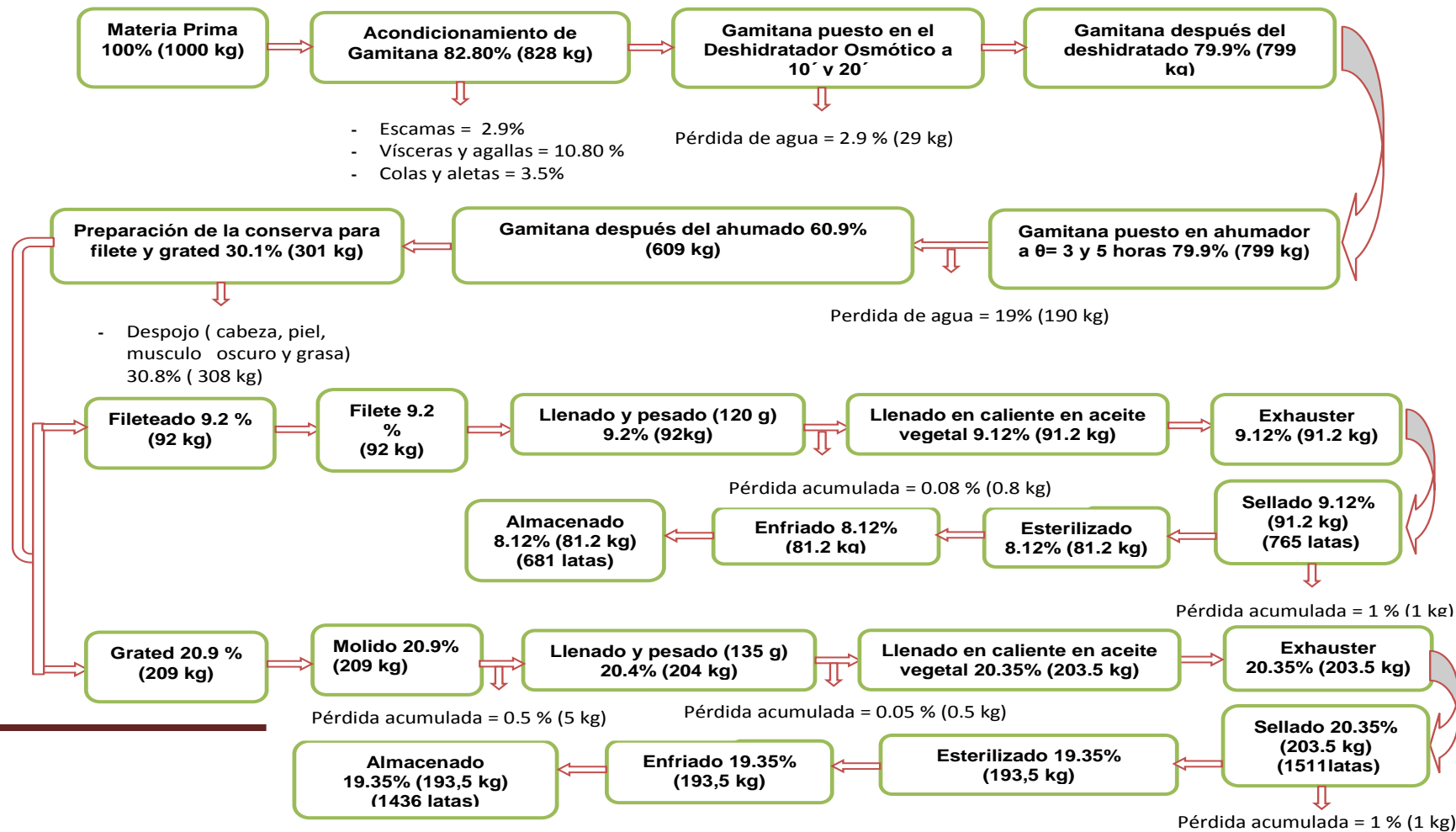
El cuadro N° 33 explica que no existe diferencia significativa a un $\alpha = 0.05$ entre los 3 tratamientos de la Gamitana ahumada y el atributo de textura en el plato preparado de sudado de Gamitana ahumado. Esto significa que desde el punto de vista del atributo textura, pueden ser clasificados cualquiera de los tratamientos, siendo los mayores valorados el T₁ y el T₂ en una escala de 5 puntos.

4.1.5 RESULTADO DEL CALCULO DE RENDIMIENTO DE COLOSSOMA MACROPOMUM (GAMITANA) AHUMADA PARA CONSERVAS Y PRODUCTOS EMPACADOS AL VACIO EN DIFERENTES FILMS.

Se realizó el balance de masa correspondiente a esta especie acuícola para la obtención de datos que permitan saber la pérdida permanente de la masa, producido por los diferentes operaciones y separación de las diferentes masas innecesarias. Por este motivo se tiene una aproximación bastante relevante en cuanto al balance de masa de esta especie en la elaboración de conservas ahumadas y productos empacados al vacío a partir de COLOSSOMA MACROPOMUM (GAMITANA). De la figura N° 19, sobre el balance de masa en ahumado en caliente podemos decir que la mayor masa lo reporta (escamas, colas, aletas, vísceras, cabeza, piel musculo oscuro y grasa) con 48%, con una pérdida de agua de 21.9% y una pérdida acumulada de 2.63%. Obteniendo como rendimiento final en filete 8.12% y graded 19.35%.

De la figura N° 20, del balance de masa para productos empacados al vacío, decimos que existe mayor pérdida de agua de 21.8% en relación con (escamas, colas, aletas y vísceras) de 18%. Obteniendo como rendimiento en productos empacados al vacío 60.2%

4.1.5.1. Resultado del Balance de masa para Conservas Ahumadas tipo filete y tipo Grated a partir de *Colossoma macropomum* (GAMITANA).



Materia Prima = Filete de Gamitana Ahumada + Pérdida Acumulada en Filete + Grated de Gamitana Ahumada+ Pérdida Acumulada en Grated + Despojo + Escamas+ Aleta y Cola + Visceras y Agallas + Perdida de Agua.

$$(1000 \text{ kg}) = (81.2 \text{ kg} + 10.8 \text{ kg} + 193.5 \text{ kg} + 15.5 \text{ kg} + 308 \text{ kg} + 29 \text{ kg} + 35 \text{ kg} + 108 \text{ kg} + 219 \text{ kg})$$

$$(1000 \text{ kg}) = (1000 \text{ kg})$$

Conservas de Gamitana Ahumada en Filete = 81.2 kg = 8.12% = 681 latas
Conservas de Gamitana Ahumada en Grated = 193.5 kg = 19.35% = 1436 latas

Figura N° 19 Balance de masa para conservas ahumadas tipo filete y tipo grated a partir de *Colossoma macropomun* (Gamitana)

4.1.5.2. Resultado del Balance de masa para productos ahumados a partir de *Colossoma macropomum* (GAMITANA) empacados al vacío en diferentes films.

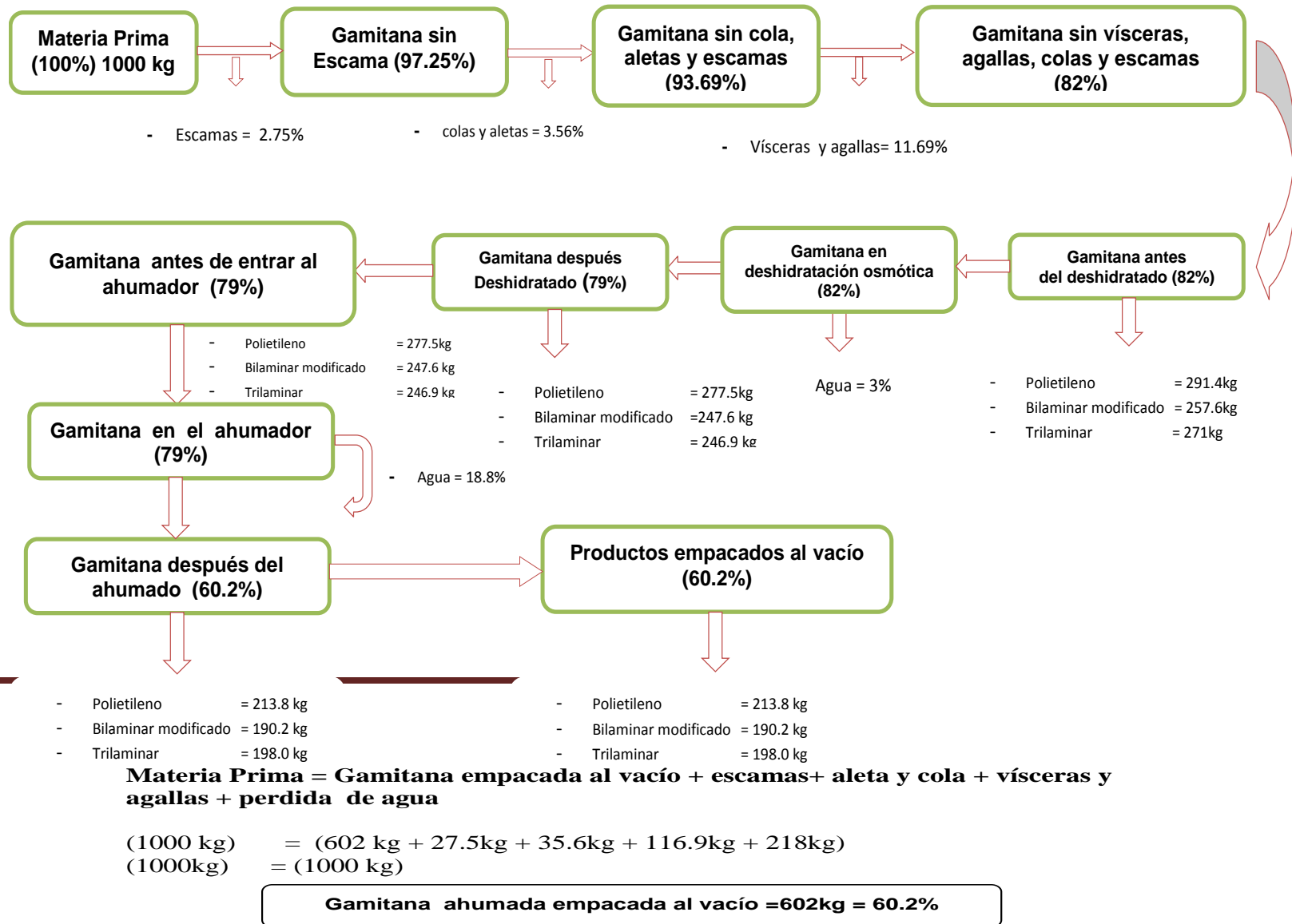


Figura N° 20 Balance de masa para productos ahumados a partir de *Colossoma macropomun* (Gamitana) empacados al vacío en diferentes films

V. CONCLUSIONES

De todo el trabajo de investigación realizado se puede llegar a las siguientes conclusiones.

1. La prueba de Ebber en el músculo de la materia prima *Colossoma Macropomum* (GAMITANA) resulto negativo, lo cual indica buena calidad de frescura.
2. El pH en el musculo de la materia prima *Colossoma Macropomum* (GAMITANA) trabajado, está en un rango de 6.00 a 6.50, teniendo una buena calidad de frescura.
3. Los Valores de Composición Química Proximal de la *Colossoma Macropomum* (GAMITANA) fueron: humedad **79.81%**, ceniza **1.21%**, grasa **1.61%** y proteína **17.35%**. esto muestra que se trata de una especie con alto valor proteico y bajo nivel de grasa.
4. La impregnación del humo en el musculo de la *Colossoma macropomum* (Gamitana) ahumada es debido a los componentes químicos propios del humo que incorpora aroma y sabor característico en el producto ahumado.
5. El Flujo de proceso para obtener conservas ahumadas en caliente tipo filete a partir de la especie *Colossoma macropomum* (Gamitana) no se modificó lo cual resulto satisfactorio.
6. El Flujo de proceso para obtener conservas ahumadas en caliente tipo Grated a partir de la especie *Colossoma macropomum* (Gamitana) no se modificó lo cual resulto satisfactorio.
7. El Flujo de proceso para obtener productos ahumados empacados al vacío a partir de *colossoma macropomum* (Gamitana) ahumada, no se modificó lo cual resulto satisfactorio.
8. Las conservas ahumadas tipo filete reporta un rendimiento de 8.12%, las conservas ahumadas tipo Grated reporta un rendimiento de 19.35% y los productos ahumados empacados al vacío reportan un rendimiento de 60.2%.
9. El análisis microbiológico de los productos ahumados empacados al vacío a partir de *colossoma macropomum* (Gamitana) ahumada almacenado durante 8 meses, reporta valores permisibles establecido por la NTS N° 071 MINSA/DIGESA.
10. Los resultados de $F_0=33.15\text{min}$ indican que se aplicó un correcto tratamiento térmico.

11. El resultado de la prueba de esterilidad reporta conservas ahumadas inocuas aptas para el consumo humano.
12. Los resultados del % solapado y % compacidad están dentro del rango de medidas estándares establecidos, esto expresa que la selladora de latas utilizada ha estado perfectamente calibrado.
13. El índice de peróxido está por debajo de 10 meq.de peróxido / Kg indicando que el *colossoma macropomun* empacado la vacío no sobrepasa el límite establecido, esto significa que tenemos un producto inocuo desde el punto de vista químico.
14. Según los resultados obtenidos en relación a las evaluaciones que nos exigen las normativas, indican que obtuvimos productos inocuos.

VI. RECOMENDACIONES

1. Realizar más estudios para dar mayor valor agregado a las especie *Colossoma macropomum* (Gamitana).
2. Extinción de más piscigranjas en nuestra amazonia para que haya un abastecimiento sostenible de esta especie y así mismo generar trabajo para nuestra población.
3. Fomentar en la industria peruana la practica de tecnologías de conservación de la gamitana.
4. El sector empresarial de Perú y la región Loreto debe preocuparse por realizar investigaciones acerca de nuevas tecnologías, especialmente en la conservación de alimentos, ya que es aquí donde se puede originar productos con valor agregado y lo más importante, que los productos sean originarios de nuestra ciudad.
5. Es importante monitorizar Los controles de temperatura y producción de humo por cuanto de allí depende la deshidratación ideal del producto a la salida del ahumador.
6. La actividad de la piscicultura en el departamento de Loreto debería basarse en la existencia de programas y políticas generales que planifiquen y pongan en ejecución un proyecto amplio de desarrollo de la acuicultura.
7. Enfatizar el cuidado y manejo apropiado que debe dispensarse a los reproductores de *colossoma macropomun* (Gamitana), con el fin de reproducir pescados teniendo una estandarización en cuanto a peso, longitud y con un alto valor nutritivo.
8. Fomentar el desarrollo de capacidades de manejo post captura de productos hidrobiológicos.
9. Desarrollar estudios de Pre factibilidad para la comercialización de las conservas de *colossoma macropomun* (Gamitana) ahumada y productos ahumados empacados al vacío.
10. Para realizar el ahumado se debe utilizar una madera no resinosa y deteriorada.
11. Procesar tan rápido como sea posible luego de recepcionar la materia prima.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. ACUICA. (2005). Arawanas manual para la cría comercial en cautiverio. Florencia. Colombia. 105 p.
2. AOAC. 1990. Official Methods of Anality. Ed. Assosation of Official Analytical Chemist. Washington. D.C Barat J, Grau A, Fito P. 1998 .Deshidratación Osmótica de Alimentos, Universidad Politécnica de Valencia, España, Pp. 12-35
3. Alcántara, B. F. (1985). Reproducción inducida de gamitana Pond Dynamics/Aquaculture. Collaborative Research Support Program Newsletter. Vol. 17. Number 4.
4. Alcántara, B. F.; Guerra, H. Ávalos, S.; Sánchez, H. (1988). Avances en la producción de alevinos de gamitana *C. macropomum*, y paco *P. brachypomus*, por reproducción inducida. Folia Amazon. Vol. 1. No 1.
5. Alcántara, B. F. (1991). Observaciones sobre comportamiento reproductivo del paiche *Arapaima gigas*, en cautiverio. Folia Amazon. Vol. 2. 1990.
6. ALCANTARA, F.; KHOLER, S.; CAMARGO, W. (2002). Cartilla de Acuicultura en la Amazonía PD/CRSP. Fisheries & Illinois Aquaculture Center. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Iquitos. 47 p.
7. ARGUMEDO, E. & ROJAS, H. (2000). Manual de piscicultura con especies natives. Asociación de piscicultores del Caquetá. ACUICA. Florencia. Colombia. 151 p.
8. BERTULLO, V. 1975).Tecnología de los productos y sub productos de pescados, moluscos, crustaceos, editorial hemisferrio sur.
9. CAMPOS, L. (1988). Manual de Piscicultura Tropical. IIAP. Iquitos. 114 p.
10. CORTEZ, J. (1991). Estudio preliminar de ahumado de pescado con especies amazónicas. Folia amazónica IIAP VOL. N° 3, 96p. PERU.
11. FIGUERA B, CABELLO A, VILLALOBOS L, DEL VALLE Y M.O. (2005). Crecimiento de *Listeria monocytogenes* en atún ahumado empacado al vacío. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS VENEZUELA. *Zootecnia Tropical*, Vol. 23, No. 2, 2005, Venezuela pp.171 -181.
12. FIGUEROA N, TELLEZ S, RAMIREZ J, OLIVA M, VASQUEZ G.(2010) DESARROLLO DE UN PROCESO DE AHUMADP DE FILETE DE CROCA (MICROPOGONIAS UNDULATUS). MEXICO. VOL.3,Nº.3.10P.

13. FLORES E. R., Ma. De NODARSE L., SERRANO P. y RODRIGUEZ G. (2002). Tecnología de procesamiento de filete ahumado de atun. Centro de Investigaciones Pesqueras. La Habana, Cuba. 5 p.
14. García-Pinchi R, Serra JA, FITO P. 1999. Pruebas Preliminares en la Deshidratación Osmótica por pulso de Vacío (PVOD) en Rebanados de Kiwi. Revista Conocimiento UNAP –V 5 N° 1-1999-Iquitos.
15. García-Pinchi R. 2006. “Obtención de productos mínimamente procesada, de humedad baja e intermedias, crío conservadas de cuatro especies de peces amazónicos” Informes Semestrales Anuales-IIFIA-UNAP Iquitos.
16. García J. 2002. Amazonía Competitiva. El reto de la Bioindustria Editorial Centrium.
17. GONZÁLEZ, J y B. HEREDIA. El cultivo de la cachama (*Colossoma macropomum*). Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias Centro de Investigaciones del Estado Guarico 2da Edición. Maracay 134 pp.
18. HERSON Y HULLAND. Conservas alimenticias. Zaragoza. Ed. Acribia. 1974
19. INCODER & UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. (2005). Biología y cultivo del pirarucú *Arapaima gigas* (Schinz, 1822) (Pises: Arapaimidae) Bases para un aprovechamiento sostenible. Bogotá Colombia. 109 p.
20. INCODER & UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. 2005. Biología y cultivo del pirarucú *Arapaima gigas* Schinz, (1822) (Pises: Arapaimidae) Bases para un aprovechamiento sostenible. Bogotá Colombia. 109 p.
21. KINESELLA, J.E; SHIMP, JL ; MAL, J and WEIHRAUCH, J. “Sterol, phospholipid, mineral content and proximate composition of filletes of select fresh-water fish species”. *J Food Biochem* 1:131. (1997a)
22. MATISSEK R. SCHENEPEL F. STEINER G. Análisis de los alimentos (Fundamentos – Métodos- Aplicaciones). Editorial ACRIBIA, S.A. ZARAGOZA (España).
23. MHLER, K. (1984). El Ahumado. Ed. Acribia. Zaragoza, España.
24. MONTREUIL, V. 2000. Situación regional del manejo de las pesquerías de los grandes bagres migratorios amazónicos, Informe técnico. Iquitos – Perú. 14 pp.

25. MUÑOZ, S. D. L.; NÚÑEZ, A. M.; AGUDELO, C. E.; RODRÍGUEZ, O. J.; SÁNCHEZ, C. L. 2000. Programa de Recursos Hidrobiológicos. Instituto de Investigaciones Científicas – Sinchi. Ministerio del Ambiente. Bogotá. Colombia. 78p.
26. PAUCAR, A. 1995; XI Curso Internacional Tecnología de Procesamiento de Productos Pesqueros. Agencia de Cooperación del Japón. Lima Perú.
27. PNUD, (2006). Informe sobre desarrollo humano. Perú. Hacia una descentralización con ciudadanía. ASDI. SNV. 301 p.
28. RAMIREZ, A. (1978). Estudio técnico del ahumado en algunas especies marinas. Instituto del mar del Perú. Callao, Perú. 32 p.
29. RODRÍGUEZ, G. H.; POLO, R. G.; SALAZAR, A. G., (1993). Fundamentos de la acuicultura Continental. Instituto Nacional de pesca y Acuicultura.
30. RUBIN, R. (1974). La Piscifactoría. Cría Industrial de peces de agua dulce. C.E.C.S.A. Compañía Editorial Continental. S.A. México. 191p.
31. SALDARRIAGA, D. (2008). Diseño y construcción de estanques para el cultivo de peces amazónicos. Gob. Reg. Madre de Dios & Dirección Regional del Ministerio de la Producción. Puerto Maldonado. 73 p.
32. THURSTON, STANSBY, M ; KARRICK, N ; MIYAUCHI, D. AND CLEGG, W. “ Composition of certain species of fresh-Water Fish. Comparative data of 21 species of lake and river fish”. Food research, 24;493. P.(1959)