

**REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL**

DE LOS LLANOS OCCIDENTALES

“EZEQUIEL ZAMORA”

-UNELLEZ-

PROGRAMA DE CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR



APROBACION DEL TUTOR

Yo profesor MSc. Yorman Pérez C.I. 17.594.259, en mi carácter de tutor del trabajo de grado titulado” **EVALUACIÓN FÍSICO QUIMICA Y SENSORIAL DE CACHAMAS (PIÁRACTUS BRACHYPOMUS), CURADAS Y AHUMADAS RELLENAS CON VEGETALES.**” presentado por los bachilleres Conde Greydi, C.I: 24.654.855 y Marcoris Cazziola, C.I: 20.487714, para optar al título de **Ingeniero Agroindustrial**, considero que dicho trabajo reúne todos los requisitos, méritos tecnológicos y de Ingeniería suficientes para ser sometidos a la presentación oral y publica con la designación del jurado examinador que se designe según el artículo 19 de la Normativa de Trabajo de Grado del Vicerrectorado de Infraestructuras y Procesos Industriales de la UNELLEZ.

En la ciudad de san Carlos a los 19 días del mes de septiembre del 2016

Prof. Msc. Yorman Pérez

C.I. 17.594.259

UNELLEZ
VICERRECTORADO DE INFRAESTRUCTURA
Y PROCESOS INDUSTRIALES
PROGRAMA CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR
SAN CARLOS – VENEZUELA



EVALUACIÓN FÍSICO QUÍMICA Y SENSORIAL DE CACHAMAS
(PIÁRACTUS BRACHYPOMUS), CURADAS Y AHUMADAS RELLENAS
CON VEGETALES.

Autores:

Conde Aular Greidy José. C.I: 24.654.855

Marcoris Cazziola, C.I: 20.487714

Tutor

Msc.Ing. Yorman Pérez

Septiembre, 2016

UNELLEZ
VICERRECTORADO DE INFRAESTRUCTURA
Y PROCESOS INDUSTRIALES
PROGRAMA CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR
SAN CARLOS – VENEZUELA



EVALUACIÓN FÍSICO QUÍMICA Y SENSORIAL DE CACHAMAS
(PIÁRACTUS BRACHYPOMUS), CURADAS Y AHUMADAS RELLENA
CON VEGETALES.

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero
Agroindustrial

Autores

Conde Aular Greidy José. C.I: 24.654.855

Marcoris Cazziola, C.I: 20.487714

Tutor

MSc. Yorman Pérez

Septiembre, 2016

REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL

DE LOS LLANOS OCCIDENTALES

“EZEQUIEL ZAMORA”

-UNELLEZ-

PROGRAMA DE CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR



RESUMEN

**EVALUACIÓN FÍSICO QUÍMICA Y SENSORIAL DE CACHAMAS
(PIÁRACTUS BRACHYPOMUS), CURADAS Y AHUMADAS RELLENAS
CON VEGETALES.**

Autores:

Br. Conde Aular Greidy José. C.I: 24.654.855

Br. Marcoris Cazziola, C.I: 20.487714

Tutor: Msc.Ing. Yorman Pérez

En el presente trabajo, se curaron, cocieron y ahumaron cachamas tomando en cuenta el tiempo de curado 12,24 y 36 horas, Tiempo de cocción 80, 85 y 90°C y % de Nacl en solución curante 4,5 y 6 % respectivamente, con la finalidad de innovar en productos de la IV gamma mejorando sus características fisicoquímicas y sensoriales, así como también lograr obtener un mejor valor nutritivo para consumo humano. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo, fue Evaluar fisicoquímicamente y sensorialmente cachamas, curadas, cocidas y ahumadas rellenas con vegetales. La investigación se realizó bajo la óptica del paradigma experimental, el tipo de arreglo de tratamiento utilizado fue un diseño experimental de tipo superficie de respuesta box-behenken diseños que estudio los efectos de factores en 15 ejecuciones y una repetición para un total de 30 tratamientos. Se determinó principalmente humedad, aw y Cra donde se obtuvo como resultado para el producto Co-optimizado: humedad 68%, aw 0,983 y Cra 95%, siendo el producto cooptimizado el de tiempo de curado 24 horas, tiempo de cocción 85°C y 5% de Nacl. además, cabe destacar, que el producto innovador se le realizo una evaluación sensorial a las cachamas de acuerdo a la incorporación de Nacl, donde se evaluaron atributos como color, olor, sabor y textura, siendo el que más gusta el de 6 % de Nacl, Los resultados obtenidos en su mayoría se ajustan en lo establecido en la Comisión Venezolana de Normas Industriales.

Palabras Clave: Cachama, curado, cocinado y co-optimizar.

REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL

DE LOS LLANOS OCCIDENTALES

“EZEQUIEL ZAMORA”

-UNELLEZ-

PROGRAMA DE CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR



SUMMARY

**EVALUACIÓN FÍSICO QUÍMICA Y SENSORIAL DE CACHAMAS
(PIÁRACTUS BRACHYPOMUS), CURADAS Y AHUMADAS RELLENAS
CON VEGETALES.**

Autores:

Br. Conde Aular Greidy José. C.I: 24.654.855

Br. Marcoris Cazziola, C.I: 20.487714

Tutor: Msc.Ing. Yorman Pérez

In this paper, cured, baked and ahumaron cachamas taking into account the curing time 12,24 and 36 hours Cooking time 80, 85 and 90 ° C and % NaCl solution curante 4.5 and 6% respectivamente , in order to innovate in products IV gamma improving their physicochemical and sensory characteristics, as well as achieve a better nutritional value obtained for human consumption. Therefore, the objective of this work was to evaluate physicochemically and sensually cachamas, cured, cooked and smoked stuffed with vegetables. The research was conducted from the perspective of experimental paradigm, the type of arrangement of treatment used was an experimental type design response surface box-behenken designs to study the effects of factors in 15 runs and repeat for a total of 30 treatments. humidity, aw and Cra mainly determined where it resulted for-optimized Co. product: moisture 68%, aw 0.983 and Cra 95%, the product cooptimizado the curing time 24 hours cooking time 85 ° C and 5% NaCl. also noteworthy that the innovative product underwent a sensory evaluation cachamas according to the addition of NaCl, where attributes such as color, smell, taste and texture were evaluated, being more like 6% NaCl the results obtained are set mostly in the provisions of the Venezuelan Industrial Standards Commission.

Keywords: Cachama, cured, cooked and co-optimize.

DEDICATORIA

Dedico esta tesis primeramente a Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mis padres por su amor, trabajo, sacrificios y apoyo incondicional gracias a ustedes he conseguido convertirme en lo que soy, este triunfo también es de ustedes...los amo.

A mi hermano Marco Antonio por su trabajo y apoyo incondicional.

A mi familia en general este logro es en gran parte de ustedes.

A mi Abuela Carmen por su cariño, sus enseñanzas y consejos que me han ayudado a ser mejor persona en la vida.

A mis sobrinos Gabriel y Barbara, mis niños ustedes que han sido mi motivación, inspiración y felicidad, nada es imposible, con dios todo se puede.

A Andrés, tu persona especial que has sido de gran apoyo y me has sabido comprender y tener paciencia. Te quiero.

A mi Padrino Luis Linares por brindarme su cariño, apoyo y por cada consejo lleno de sabiduría, gracias por creer en mí.

A ustedes seres queridos que ya no están físicamente Alexander y José Andrés, se que desde el cielo celebran este triunfo...los quiero, siempre estarán en mi corazón.

Macorís Antonieta Cazziola Peraza

DEDICATORIA

Dedico esta tesis primeramente a Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer e iluminar mi mente.

A mi madre, como primordial incentivo de mejoramiento profesional y por estar siempre pendiente a mi lado.

A mis hermanos, primos y tías, quien con paciencia y constancia siempre me ha acompañado, brindándome el mayor de los apoyos para mejorar académica y profesionalmente, así como para llevar a término la presente investigación.

Greidy Conde

AGRADECIMIENTO

Primeramente a Dios por acompañarme y guiarme durante mi carrera y ser pilar de apoyo en los momentos difíciles.

A mis padres Marcos y Carmen por su apoyo y haberme enseñado valores y darme una excelente educación.

A mi familia por llenar mi vida de tantos momentos hermosos, amor y consejos cuando más los necesitaba.

A mis profesores Ingenieros Gabriel Cravo, Lleylsmar Crespo, José Ramos, Luis Padilla, Nelson Nieves, Patricia Rojas y Yorman Pérez por la confianza, apoyo y dedicación de tiempo, por haber compartido conmigo sus conocimientos y su amistad.

A el Ing. Yorman Pérez, nuestro Tutor de tesis, por creer en Greidy y en mi habiéndonos brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico para el desarrollo de nuestra tesis.

A Greidy por haber sido un excelente compañero de tesis y amigo, por su comprensión y paciencia necesaria y motivarme en los momentos de desesperación.

A mis amigos Xavier Martínez y Pedro León por haber hecho de mi etapa universitaria un trayecto de vivencias que nunca olvidare, gracias por su apoyo y sobre todo su amistad.

A la UNELLEZ por haberme aceptado ser parte de ella y abierto sus puertas para poder estudiar mi carrera.

A todos muchas gracias...

Ya soy INGENIERA

Marcoris Antonieta Cazziola Peraza

AGRADECIMIENTO

Mi mayor gratitud a Dios todo poderoso, al permitirme llevar a cabo la presente investigación.

A mi familia por el apoyo incondicional, en especial mi Madre Margarita.

Y a todas las personas que de alguna u otra forma han contribuido para la materialización de este proyecto.

Greidy Conde

INTRODUCCION

Entre las necesidades básicas del ser humano, satisfacer el hambre es una de las primordiales, lo que con lleva a múltiples acciones y requiere la existencia de condiciones y factores que posibiliten la obtención de alimentos. Es así que el derecho a la alimentación, no es el ser alimentado solamente, sino principalmente el de alimentarse en condiciones de dignidad. Se espera que las nuevas políticas implantadas por el Estado permitan las personas satisfagan sus necesidades con su propio esfuerzo, utilizando los recursos disponibles, pues una persona debe vivir en condiciones que le permitan producir o comprar los alimentos.

Sin embargo, la alimentación de los pueblos se ha convertido en una de las grandes preocupaciones de los gobiernos en el mundo, se ha establecido que la producción mundial de alimentos, se ha incrementado en muchos países; pero la población ha crecido exponencialmente y con ello el número de personas hambrientas y la escasez de productos alimenticios, esto deja a los países en desarrollo más pobres y con dificultades para lograr un equilibrio que satisfaga la seguridad alimentaria de sus pueblos, y tienen que importar el alimento para sobrevivir, encontrándose a la merced de las tendencias económicas y políticas de países exportadores.

La seguridad alimentaria y nutricional es una temática global que requiere el aporte de la investigación y la innovación. La formulación de productos alimentarios saludables y el estudio de nuevas materias primas, se presentan como una tarea prioritaria para los profesionales del sector alimentario siendo de gran importancia la piscicultura.

La Piscicultura, es una de las prácticas más importantes a nivel de acuicultura, Venezuela es uno de los primeros países de Suramérica que dio inicio a esta clase de actividad en cuanto a cultivos tradicionales. Es destacar que el uso de técnicas ha beneficiado a la sociedad rural y nacional en lo económico y social como resultado de la producción de pescado, la cual abastece a las producciones y comunidades, satisfaciendo las necesidades de muchas familias. La Cachama, por ser un pez reofilico o migratorio no se reproducen en cautiverio de manera natural debido a que

se bloquea su sistema endocrinológico en la etapa de ovoposición (desove). Con el manejo técnicamente adecuado puede desarrollar sus productos gonadales (ovulo o espermatozoides) según el sexo hasta la fertilización cuando el hombre le inyecta dosis hormonales previamente calculados o inoculado extractos de hipófisis preparada para tal fin. Se pretende dar a conocer todos y cada uno de los procedimientos a realizar para lograr llevar a la acción el objetivo que se persigue el cual es “una cachama (piáactus brachypomus), curada y ahumada rellena con pimentón (capsicum annum), cilantro (coriandrum sativum) y cebolla (allium cepa)” ya que Venezuela fue uno de los primeros países de Suramérica que dio inicio en cuanto a la actividad de cultivos tradicionales.

En este sentido, se presenta esta investigación que tiene como propósito evaluar Evaluación Físico Química y Sensorial de Cachamas (Piáactus Brachypomus), Curadas y Ahumadas Rellenas con Vegetales.

El presente trabajo está estructurado en: Capítulo I. El Problema, enmarca el planteamiento, los objetivos, justificación y el alcance; Capítulo II. Marco Teórico Referencial, contiene antecedentes de la investigación, las bases teóricas, sistema de variables, sistema de hipótesis, Conceptualización y Operacionalización de Variables; Capítulo III. Marco Metodológico, contiene tipo de investigación, diseño de la investigación, población y Muestra, técnica e instrumento de recolección de datos, análisis de datos, procedimiento. Capítulo IV contiene resultado y análisis de resultado.

CAPITULO I

I.1. EL PROBLEMA

I.1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los peces son considerados una de las principales fuentes de proteína para la población mundial. Son importantes económicamente para varios países en desarrollo, ya que la carne de pescado es el principal o segundo mayor producto de exportación. La frescura de la carne es un parámetro de calidad que puede ser deteriorado rápidamente. Debido al incremento de la demanda por productos de la acuicultura de alta calidad, se ha intensificado la búsqueda de métodos y tecnologías que preserven las características sensoriales y la vida útil de la carne fresca de pescado (Suárez H, 2011).

Durante los últimos años, se ha profundizado el proceso de cambio estructural del sistema económico y social venezolano, con resultados favorables en temas como la salud, educación, infraestructura, vialidad, seguridad personal y alimentación, con la aplicación de planes concretos por parte de las autoridades Municipales, Regionales y Nacionales, es por ello que el Gobierno Nacional en el año 2009 puede exhibir un balance favorable en materia de seguridad alimentaria. En este sentido en el año 2008 37 plantas agroindustriales (de leche, harina, precocida, aceite y plátano) han sido inauguradas por el Gobierno Nacional, como parte de su política de plena soberanía alimentaria, para contrarrestar el desabastecimiento en el mercado nacional y el monopolio de empresas del sector. Dentro de las acciones adelantadas por los ministerios involucrados en el tema de la alimentación, se cuentan los proyectos desarrollados para el rescate y activación del campo venezolano, es por ello, que como parte del balance arrojado por la gestión destaca un importante incremento en la producción de insumos para producción insumos.

Bajo este concepto, la acuicultura es la técnica del cultivo de especies vegetales y animales acuáticos, incluidos los peces, moluscos y crustáceos. Dentro de ella se encuentra la piscicultura, que es la disciplina encargada del cultivo de peces, tanto marino como agua dulce. En Venezuela la producción de cachamas data de los años 1997, se pueden distinguir dos grandes fases, la producción de alevines o semilla, y la ceba o engorde propiamente dicha. (Los alevines de las cachamas, hasta hace poco eran capturados en los ríos y áreas recién inundadas de nuestros llanos, luego de muchos años de investigación se pudo desarrollar la producción, permitiendo aumentar la oferta de alevines a los sistemas de ceba.

Si bien es cierto que, para iniciar un sistema de piscícola se requiere una alta inversión inicial para la construcción de la infraestructura bien vale la pena, porque hoy en día a demostrado ser un negocio rentable a pesar de no contar con un sistema de costeo que me permita obtener un costo que se aproxime al costo de producción real. La tendencia de la piscicultura en Venezuela debe apuntar hacia la tecnificación para que sirva como una fuente generadora de empleos y diversifique los productos que se les ofrecen a los consumidores. La piscicultura tiene como finalidad, cultivar peces racionalmente permitiendo preservar las especies de los ríos, además la piscicultura contribuye con la conservación de las cuencas hidrográficas, porque los piscicultores necesitan garantizar la calidad del agua a sus lagunas.

Es por ende que se tomó la cachama para la elaboración de un Producto innovador ya que la cachama es accesible para la población venezolana de igual manera mostrar a la población estudiantil que se puede lograr un producto de cachama ahumada y curada tratando de determinar su factibilidad económica, para así comercializar el producto a escala nacional en una gran variedad de mercados, establecimientos de comida y la población en general.

Por lo antes expuesto, se propone la evaluación físico química y sensorial de cachamas (*piáactus brachypomus*), curadas y ahumadas rellena con vegetales. Al

evaluar este proyecto es importante conocer la capacidad de agua, la humedad, proteínas, cooptimizacion. Dando así a conocer las siguientes interrogantes:

¿Cuál es la Caracterización físico químicamente la carne de cachama?

¿Cuál es su producto térmico?

¿Cuál sería cooptimizacion multirespuesta al terminar el producto?

¿Cuál será su sensorialidad?

I.1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

En el sector alimentario es fundamental tener en cuenta el déficit de proteínas existente en gran parte de la población venezolana, siendo una de sus causas principales el elevado costo de las mismas, al bajo poder adquisitivo de la comunidad en general el país importa ciento de miles de toneladas métricas de proteínas al año en forma de soya, tortas de oleaginosas, harinas de proteínas que puedan sustituir esas importaciones, mediante el desarrollo sostenible de explotaciones agrícolas, pecuarias y piscícolas, haciendo uso racional de tecnologías que puedan ser trasladados al sector productivos como alternativa viables, económicas y sociales. Venezuela ha alcanzado un gran desarrollo en lo que se refiere a la industria pesquera de origen marino, pero se ha quedado corta en cuanto a la industrialización de especies originadas de aguas dulce, existiendo solamente la comercialización del pescado fresco o seco salado, no así en otras formas de conservación

Estas alternativas tecnológicas deben ser capaces de utilizarse en esta década en donde adecuadamente explotados nuestros recursos pesqueros de agua dulce, ofrezcan una fuente estratégicas de alimentos. Una alternativa en cuanto al uso de tecnologías, sería la elaboración de un producto de cachama completo, curado por emulsión, ahumado, y relleno con vegetales, con características favorables a este tipo

de procesos, agradable sabor, y con un elevado nivel nutricional, pudiéndose presentar al consumidor como un producto apetecible de un consumo directo. Por otra parte, considerando la rapidez de los cambios tecnológicos, por efectos de la globalización y como una avanzada del país en sectores prioritarios como el agroindustrial, se debe buscar la independencia agroalimentaria y por ende el desarrollo económico de nuestras regiones.

I.1.3. FORMULACIÓN DE OBJETIVOS

I.1.3.1 OBJETIVO GENERAL

- Evaluar fisicoquímicamente y sensorialmente cachamas, curadas, cocidas y ahumadas rellenas con vegetales.

I.1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar fisicoquímicamente la carne de cachama a utilizar tomando en cuenta las siguientes variables (capacidad de retención de agua, actividad de agua, humedad, y proteínas).
- Analizar el producto terminado en cuanto a las siguientes variables (capacidad de retención de agua, humedad y actividad de agua).
- Realizar co-optimización multirespuesta al producto terminado
- Analizar sensorialmente el producto en cuanto a las muestras que contengan variación del % de NaCl utilizando una escala hedónica estructurada y un panel de catación no analítico, así como también realizar la comparación de medias.

I.1.4. EVALUACIÓN DEL PROBLEMA

I.1.4.1. IMPORTANCIA

La actividad pesquera en Venezuela juega un papel muy importante en la vida socio-cultural y económicamente de la población rural y urbana como fuente de proteína animal, además se ha incrementado enormemente, tomando la importancia, que le corresponde en el ámbito industrial, mejorando así los procesos tecnológicos (deseccación, salazonado, ahumado y posiblemente en climas ms fríos los métodos de refrigeración y congelación) que permiten la utilización de nuevos métodos de preparación del pescado los cuales varían considerablemente según la especie de que se trate la naturaleza del producto y en cierta medida, a las costumbres de la zona en que se encuentra ubicada dicha industria.

I.1.4.2. INTERÉS

Con este trabajo de investigación se harán aportes a la ciencia, ya que es un producto novedoso el cual mejorara las características fisicoquímicas de los productos que actualmente ahumadas y curadas que se encuentran en el mercado, mejorando así su aceptación por los consumidores.

I.1.5. ALCANCES Y LIMITACIONES

I.1.5.1. ALCANCES

El proyecto final quedará como una propuesta para las autoridades en caso de una futura evaluación físico química y sensorial de cachamas, curadas y ahumadas rellenas con vegetales.

I.1.5.2. LIMITACIONES

- No se dispone de agar nutritivo para la realización de análisis microbiológico debido a la falta de recursos y presupuesto que tiene el laboratorio de ingeniería y tecnología de alimentos (lita). Por lo tanto, este proyecto no contara con dicho análisis.

I.1.6. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La evaluación físico química y sensorial de una cachama ahumada y curada rellena con vegetales se realizará en el laboratorio de ingeniería y tecnología de alimentos (lita) de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora (UNELLEZ). Carretera vía Manrique, Km.4, Apartado No.30. San Carlos estado Cojedes.



Figura 1. Ubicación de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora (UNELLEZ)

Fuente:<https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=z0MQa5IFGY8E.krJfHbj9XTQw&hl=e>

s

I.1.7. COSTO DEL PROYECTO Y TIEMPO DE EJECUCIÓN

En el cuadro 1, se detalla el Costo del proyecto.

Cuadro 1. Costo del proyecto.

Actividad	Cantidad	Costo. Bs	Costo Total. Bs
Cachama	30	900.00	27000.00
Vegetales	20kg	22000.00	22000.00
Emboplas	2	1500.00	3000.00
Servilletas	1	900.00	900.00
Papel Aluminio	1	600.00	600.00
Guates	Un par	350.00	350.00
computadoras	3	120000.00	360000.00
Impresiones de hojas tamaño carta	300	50	15000.00

Fuente: Los autores (2016)

I.1.8. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

En el cuadro 2, se refleja el cronograma de actividades que se realizarán en el lapso correspondiente.

Cuadro 2. Cronograma de ejecución para la realización del proyecto

ACTIVIDAD	TIEMPO DE EJECUCIÓN (SEMANAS)													
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14
Recopilación de información para la entrega de propuesta	■	■												
Caracterizar físico química			■											
Recopilación y estudio de información.(metodología a usar)				■	■									
Análisis del producto terminado						■	■							
Discusión de resultados.								■	■	■				
Diseño factible del producto terminado											■	■	■	
Presentación de resultados													■	■

Fuente: Los autores (2016)

CAPÍTULO II

II.1. MARCO TEÓRICO

II.1.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

A todo esto Rivas y González (1996), realiza una investigación de mercados de rubro cachama (*Colossoma macropomum*) en el distrito Barinas del Estado Barinas, donde afirman que los consumidores de esta región tienen preferencias considerables hacia el rubro aseverando que las condiciones que estas deben presentar es de buena calidad sustentada en frescura, tamaño y sabor. Por otro lado, estiman que la oferta de dicho pescado es escaso para satisfacer la demanda, que no implementan los productores técnicas especializadas y asesoramiento y que el proceso de comercialización con cada uno de sus intermediarios se encargan de determinar los precios que resultan elevados.

De igual manera Andrade et al., (2011), elaboro un trabajo sobre “Cultivo de *Colossoma* (Cachama-Pacu) experiencia en la Region Suroeste de Venezuela”. Dentro de dicha investigacion el autor expresa que la cachama es un pez de porte relativamente grande, ampliamente distribuido desde el orinoco hasta la cuenta amazonica; ha representado durante muchos años un excelente, abundante y apetecido producto de la pesca fluvial; principalmente en los rios Guanare, Portuguesa, Apure.

No obstante Andrade et al., (2011), realizo un trabajo “Un Panorama actual del cultivo de *Colossoma* en venezuela”. El cultivo de cachama en venezuela se ha incrementado en 75% a partir del año 1995 destacandose la region del suroeste andino con los estados Tachira, Barina y Apure como productores con base en sistema de cultivo en estanques de tierra o lagunas con el tipo de piscicultura rural rentable

donde apunta que uno de los problemas que limitó durante varios años este cultivo en Venezuela fue la poca producción de alevines que estaba muy por debajo de la demanda actual. El documento se elaboró a través de información tipo encuesta por la vía de correo electrónico, fax, conversaciones telefónicas, visitas y comunicación personal con cada uno de los responsables de los programas piscícolas desarrollados en cada región de Venezuela.

En el “Proyecto de Factibilidad Técnico-Económico para el cultivo de cachama y coporo para unidades de producción en el Municipio Alberto Arvelo Torrealba del Estado Barinas, (2010), se establece el manejo productivo de la especie de cachama para esta región del Estado. El aporte de este proyecto está relacionado con la factibilidad de proceso de producción de alevines de cachama y productos a obtener que se incurren en el mismo.

Es también relevante que Latigue (2005), en su trabajo titulado “Análisis de las metodologías en el proceso de producción de la reproducción de alevines de cachama, respecto a los costos de producción en las estaciones experimentales de piscicultura aplicando el sistema de costo basado en actividades (ABC)”, considera como una de sus variables de investigación las estaciones experimentales de piscicultura, ñp que para la presente investigación contribuye el proveedor principal de materia prima en la cría de cachama y a su vez el primer eslabón de la cadena de suministros y por ende objeto de estudio de la presente investigación.

La investigación de Latigue representa el sustento al estudio del comportamiento del proveedor primario de las unidades de engorde de alevines de cachama, como instituciones públicas representantes de este eslabón de la cadena, son las estaciones experimentales, que para el caso específico de Portuguesa existe una ubicada en el municipio Papelon. La información denominada como identificación de la organización, orienta la comprensión y conocimiento del funcionamiento del proceso de las estaciones experimentales, como unidades de información, que va

desde la selección de los reproductores hasta la selección de alevines para la venta, sirviendo de esta manera de sustento a la investigación en lo que a proveedores de materia prima se refiere.

Según Argumedo (1995), la piscicultura se clasifican en: Extensivas; cuando se practica con fines de auto consumo en grandes extensiones de aguas como los lagos naturales y represas construidas por el hombre. Semiintensivas; es similar a la extensiva, sin embargo la densidad de siembra es más elevada y existe un mayor control de variables como el alimento de la calidad, con bajo porcentaje de la producción se dedica al autoconsumo y el excedente se comercializa para recuperar el capital de trabajo y obtener rendimientos económicos. Intensivas; es la cría de peces en estanques diseñados y contruidos exclusivamente para tal fin, existe un control permanente sobre la población de peces y su alimentación que son casi exclusivamente concentrados comerciales, este tipo de piscicultura obedece a fines comerciales.

Malave, (1998) Entre las especies más importantes económicamente tenemos: la cachama negra cherna (*Colossoma macropomun*) y la cachama blanca o morocoto. (*Piacactus Brachypomum*), en la pesca natural.

La cachama es un pez de agua dulce, de la familia de los carácidos, a la que pertenecen los caribes, los morocotos, las palabras y las palometas. La familia Characidae posee el mayor número de especies de peces de agua dulce en Venezuela. Además, muchas de ellas son especies de valor comercial.

Se puede conseguir en los ríos venezolanos desde el Orinoco donde se han sacado especímenes de 25 kg conocida como chernas, también en el río Orinoco se han capturado unos ejemplares de gran tamaño. En los ríos Bocono y el Guanare

Se alimenta de fruta que caen al río de los arboles como el guamo, el jobo, guasimo y de plantas en el agua, también se alimente de huevos de peses pequeños como chorrosocos y ñengues y algunas pelchas.

La cachama adulta mide casi un metro de largo, y puede pesar unos 30 kilogramos. La coloración del vientre suele ser rojizas parecida a la de los caribes contrastando con el color dorsal, que puede ser amarillo o negro en distintos individuos. Es un pez robusto, de abundante y apetecible carne.

La cachama ha sido adaptada al cultivo en estanques, pues soporta con facilidad las condiciones de cautiverio y manejo en medios artificiales. Crece rápido y se desarrolla bien en cautiverio, sobrepasando a veces los veinte Kilos. Una hembra es capaz de producir un millón de huevos.

Los pescadores de cachamas suelen usar maíz tierno blanco, masa de harina con coo-lithg rojo, cambur, platano y carne. Para cebarla en los pesqueros usan bastante maíz seco blanco. La pesca de cachama es un deporte muy entretenido y divertido para muchas personas, tanto así que tienen que ser paciente, se toman horas y horas para pescar un espécimen.

II.1.2. BASES TEÓRICAS

II.1.2.1. La Cachama

Es un pez de porte relativamente grande, ampliamente distribuido desde el Orinoco en toda la cuenca amazónica, ha representado durante muchos años un excelente, abundante y apetecido producto de la pesca fluvial, principalmente en los ríos Guanare, Portuguesa, Apure y sus afluentes Orinoco, ofertándose con apreciable abundancia en los mercados locales y algunas ciudades de importancia en el país. La cachama es ampliamente conocida en los países afluentes de la cuenca amazónica, principalmente Colombia, Brasil, Venezuela, así como también en el Perú, ha sido introducida a otros países como Panamá, Guatemala, Costa Rica, Honduras y hasta en algunos países asiáticos.

Entre las especies de cachama más importantes económicamente, tenemos: la cachama negra o cherna *Colossoma macropomum* y la cachama blanca o morocoto, *Piaractus Brachypomum*, en la pesca natural, se han capturado ejemplares de hasta 45 Kars

II.1.2.2. Ventajas para el consumo de cachama

Una dieta sana y equilibrada, que sea capaz de reportar efectos positivos sobre la salud, requiere gran variedad de alimentos entre los que debe estar presente el pescado. De hecho, para la dieta mediterránea, en la que se contempla el consumo generoso de verduras, hortalizas, frutas, cereales como el arroz y productos que derivan de los cereales (pan y pastas), frutos secos, legumbres, lácteos y aceite de oliva, el pescado constituye una pieza imprescindible. Los pescados poseen propiedades nutricionales que los convierten en alimentos fundamentales dentro de lo que se considera una alimentación equilibrada y cardiosaludable Gil P. (1987)

Los pescados poseen propiedades nutricionales que los convierten en alimentos fundamentales dentro de lo que se considera una alimentación equilibrada y cardiosaludable. No sólo disponen de proteínas de excelente calidad, sino que además presentan un perfil de lípidos más saludable que el de otros alimentos también ricos en proteínas, como las carnes. Además, el consumo de pescado, y en concreto de pescado azul, puede mejorar los síntomas de algunas enfermedades y contribuir a la prevención de otras, entre las que destacan las cardiovasculares. Gil P. (1987)

II.1.2.3. Valor nutricional del pescado

Las proteínas, Grasas saludables y la vitamina B son los nutrientes fundamentales que contribuyen los compuestos químicos alimenticios más complejos. . Gil P. (1987)

II.1.2.4. Proteínas

- ✓ Contribuye a la formación y reparación de tejidos y órganos del cuerpo, principalmente en la niñez
- ✓ Ayuda a generar anticuerpos que refuerzan nuestro sistema de defensa y garantiza una buena salud, evitando infecciones y enfermedades
- ✓ Ayuda a la distribución del oxígeno en la sangre y a la asimilación de nutrientes esenciales en nuestro organismo

II.1.2.5. Grasas saludables

Favorecen el desarrollo cerebral de los niños, por ser grasas poliinsaturadas de cadena larga del grupo de los Omega 3 (EPA y DHA).

- ✓ Previenen la obesidad y enfermedades cardiovasculares.
- ✓ Constituyen una fuente importante de energía.
- ✓ Previenen los problemas inflamatorios.

II.1.2.6. Vitamina B

- ✓ Permite asimilar nutrientes.
- ✓ Regula el crecimiento y formación del sistema nervioso.
- ✓ Forma el tejido sanguíneo.

II.1.2.7. Beneficios de la cachama

Según, Gil P. (1987) El principal compuesto bioquímico en la dieta del ser humano lo constituyen las proteínas, y la no disponibilidad de fuentes para la obtención de las mismas es un problema a nivel mundial.

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

En gran proporción las proteínas del pescado, contienen todos los aminoácidos esenciales, siendo alto su índice de digestibilidad y superando en ello a la carne, el huevo y la leche.

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

Al comparar el rendimiento proteínico del pescado con otras fuentes de proteínas, se encuentra que 1 kilo de filete de cualquier pescado ordinario proporciona la misma cantidad de proteína animal que 1 kilo de carne, 1 kilo de huevos ó 6 litros de leche. Además, diferentes especies de pescado poseen cierta cantidad de grasa, habiéndose demostrado su composición especial, así como también sus efectos beneficiosos sobre la salud y en especial con recientes trabajos efectuados en Dinamarca, Francia y otros países, en relación a su composición especial al compararla con la grasa de los animales terrestres.

II.1.2.7.1. Aspectos de nuestra alimentación. El Pescado

El Censo Nacional realizado en nuestro país en 1982, diagnosticó una cifra aproximada de 15 millones de habitantes. Cierta proporción significativa de la población venezolana padece de desnutrición por defecto o por exceso, lo cual puede deberse a la disponibilidad de los mismos o a la falta de conocimiento de un balanceo adecuado de los alimentos.

Dentro de los efectos negativos producidos en una población con un patrón nutricional deficiente se mencionan los efectos físicos y psíquicos con sus respectivas secuelas.

Es de suma importancia establecer y mantener la relación de requerimientos nutricionales básicos de la población en función a la producción de los diferentes rubros agropecuarios y así poder satisfacer las exigencias de aquellos alimentos prioritarios para las diferentes poblaciones y edades.

La relación del factor socioeconómico-alimentación, exige la obligatoriedad para cualquier sociedad o país de garantizar a su población el recurso alimentario de forma tal que sea capaz de cumplir con los requisitos nutricionales mínimos necesarios; sin embargo, en la realidad esta tarea es escasa, difícil o nula para ciertos países. Como principal tarea para poder cumplir con lo antes indicado, debe estimularse la actividad agropecuaria-pesquera y luego lograr un adecuado uso de la misma y sus derivados; debe poseerse una infraestructura mínima que cumpla con lo siguiente: comercialización, transporte, industrialización y educación al consumo de acuerdo a la realidad e idiosincrasia de cada país.

En lo que respecta al punto "educación al consumidor", se hace necesario la elaboración de programas dirigidos a la introducción de nuevos patrones de consumo en la población, basados en el esquema productivo y orientados a obtener un cambio favorable en el conocimiento básico de lo que son los alimentos.

Es importante indicar ciertos factores que influyen directamente sobre los hábitos de consumo alimentario tradicional, de los cuales se pueden indicar los cambios estructurales entre la población urbana y rural y sumando a esto el hecho de que en las grandes ciudades, debido al movimiento alcanzado, los habitantes han experimentado el cambio habitual de ingerir alimentos preparados fuera de la casa. Por otro lado, la no apetencia en el consumo de ciertos alimentos que han sufrido cambios en su frescura y calidad. Debido a un almacenamiento no adecuado y en especial los alimentos perecederos como lo es el pescado. Otro factor que se puede mencionar como negativo en la alimentación es cierta publicidad comercial sobre diversos alimentos de baja composición nutricional, originando un consumo de alimentos no balanceados.

En cuanto a la disponibilidad de alimentos, se observa que existen grandes diferencias de un país a otro y entre los casos extremos se pueden mencionar Estados Unidos, India y China. No es suficiente producir un alimento en una región determinada y época definida, lo deseable es que toda la población pueda disponer de una dieta sana, nutritiva y apetitosa. Durante todos los días del año. Por lo tanto, se nos plantea la necesidad de mantener una preservación de los alimentos en forma tal que nos permita su almacenamiento por largo tiempo en Óptimas condiciones de frescura y calidad; o sea, evitar en lo posible su deterioración y hacerlo llegar al consumidor lo antes posible.

Según Charley (2001); el ahumado es un proceso mediante el cual la carne de pescado es cocida al ser sometida al humo y al calor, cuya temperatura fluctúa entre 70 y 95°C, pudiendo alcanzar 110°C. En general el producto ahumado en caliente es consumido sin previa cocción. Este tipo de ahumado cocinará el pescado, destruirá enzimas y reducirá el número total de bacterias. Las bacterias más peligrosas, aún con el pescado cocido, podrían sobrevivir, por lo cual es muy importante tener cuidados posteriores al ahumado.

Por consiguiente Según Hall (2001); el desarrollo del olor y sabor de los productos ahumados se debe mayormente a los componentes aromáticos producidos por la combustión incompleta de la madera, aserrín u otro vegetal. El humo de la madera es una mezcla de gases, vapores y gotitas de compuestos de la madera, estas gotas forman la parte visible del humo aunque la invisible contribuye más con el olor.

De igual forma Según ITP (1994); en el ahumado en caliente la temperatura del humo se eleva los 80°C y 100°C mientras que la carne alcanza los 60°C, este proceso produce la destrucción de las enzimas, cocción, coagulación de las proteínas y un secado más profundo. Una vez que se nota un descenso en la velocidad de secado, se incrementa la cantidad de gases calientes en la cámara de ahumado, esto se hace con el fin de cocinar el pescado en este período la temperatura dependerá de las especies con que se trabaja y el tiempo está en relación al tamaño y espesor de la especie.

Es de mencionar Según Wong (2005); se considera que se ha llegado a su fin en el ahumado en caliente cuando empieza a gotear los solubles y el aceite de pescado. Finalmente el ahumado se hace con humo bastante denso, en esta etapa donde el pescado toma color dorado característico. Los tiempos para este proceso varían entre 2 y 4 horas.

Según Ramírez, et al (1978); las características de calidad del pescado ahumado deben presentar algunas propiedades generales. El color de la superficie es dependiendo del tipo de pescado, idealmente de un dorado o marrón homogéneos. La piel no debe presentar daños y brillar o relucir sedosa o tiene una estructura sólida. EL olor y el sabor deben ser suaves, jugosos.

Es de mencionar según Fernando Hernández (1998) El pimentón es una hortaliza muy apreciada por la capacidad de dar sabor a guisos y ensaladas, es un ingrediente fundamental en la comida mediterránea, asiática y latinoamericana. Su cultivo es muy tecnificado y responde generosamente a la aplicación de muy buenas prácticas agrícolas.

Por consiguiente según el Departamento de Ingeniería Agrónoma y Contenidos (2000) el cilantro Contiene aceites esenciales, aceites grasos, trazas de glucósido, taninos, oxalato cálcico, etc. La composición química del cilantro se basa principalmente en sus aceites esenciales, entre ellos d-linalol, 70 a 90% pineno, dipenteno, geraniol, felandreno, borneol, limoneno y otro componentes menores. La esencia es ligeramente amarilla o incolora.

(MAC, 1994) nos dice que la cebolla es uno de los cultivos hortícolas de mayor importancia comercial a nivel mundial, así como de gran interés económico en el estado Lara, principalmente en la zona de Quibor y en el país en general.

II.1.2.7.2. Definición de términos básicos

- **La cachama:** *Colossoma macropomum*.
- **Sinónimos:** *Colossoma Nigripinnis*, *Colossoma oculus*, *Myletes Nigripinnis*, *Myletes oculus*, *Piaractusnigripinnis*.
- **Nombre común:** Tambaqui (USA, Brasil), Pacú (Taiwán, Bolivia, Argentina), Pacú gigante, Cachama (Reino Unido, Venezuela), Cachama negra (Colombia, Venezuela), Blackfin pacu(USA), Bocó (Brasil), Gamitana (Colombia, Perú), Morocoto (Venezuela), Red bellied pacu (USA), Ruelo (Brasil), Schwazer Pacu (Alemania)
- **Familia:** Characidae. Subfamilia: Serrasalminae. Orden: Characiformes. Clase: Actinopterygii.
- **Distribución:** América del sur. Cuencas de los ríos Amazonas y Orinoco. Nativo en: Bolivia, Brasil, Colombia, Perú y Venezuela. Introducido en: Cuba, República Dominicana, Hawái, Honduras, Jamaica, Panamá, Filipinas, Taiwán.
- **Hábitat:** Tropical de agua dulce. Zonas de aguas profundas y de corrientes con mucha vegetación.
- **Forma:** Cuerpo casi ovalado y comprimido lateralmente. Abdomen con una quilla de escamas modificadas muy visible La boca es pequeño, con dientes chatos en ambas mandíbulas y grandes molares para machacar la fruta y semillas. Ojos grandes. Aletas pectorales pequeñas. Tiene las escamas muy numerosas, lisas y pequeñas. Tiene unas cubiertas que tapan una especie de embudo que forma su nariz.
- **Coloración:** La coloración 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.
- **Tamaño:** Hasta 108 cm. y 30 kg. Es el carácido más grande del Amazonas. Diferencias sexuales: La aleta dorsal del macho es más acentuada y la anal tiene el borde dentado.

- **Temperatura:** Tropical. Entre 22-28°C.
- **Agua:** Puede vivir en aguas pobres. PH 5-7,8. DH 20.
- **Acuario:** Dado el tamaño que puede llegar a alcanzar necesitará un tanque enorme, por lo que solamente se suele dar en acuarios públicos. Para peces jóvenes (hasta 6 cm.), 122 cm. ó más de 170 l. Para peces hasta 30 cm., 183 cm. ó 512 l. Para peces de más de 51 cm., 244 cm. y 756 l.
- **Alimentación:** Omnívoro, aunque muestra preferencia por los alimentos vegetales. Zooplancton, insectos, caracoles, crustáceos, peces, trozos de carne, plantas, frutas, granos, lechuga, guisantes, espinaca y harina de avena. Tiene un gran sentido del olfato que le ayuda a encontrar el alimento, llegan incluso a oler la fruta antes de que caiga al agua.
- **Comportamiento:** Solitario y bastante pacífico para su tamaño, aunque no apto para acuario comunitario. Es muy resistente a las enfermedades. Nada en la zona media-fondo del acuario.
- **Reproducción:** No se ha logrado en acuarios probablemente por su tamaño. Migra contracorriente para la freza
- **Ahumado:** Procedimiento de conservación de carnes y pescados mediante una exposición al humo de un fuego de madera. Procedimiento según el cual se conservan los alimentos, especialmente carnes y pescados. Consiste en el secado de los alimentos mediante el humo de un fuego de leña o madera, también se puede ahumar con el humo de hojas y cereales, este es un a técnica casera. Puede ahumarse carne de cerdo, de caza, de ternera (cecina) y pescados como anguilas, arenques, truchas, esturión, salmones. También se emplea este procedimiento para ahumar algunos quesos y embutidos.
- **Curado:** El curado es cualquiera de los procesos de conservación y sazonado de alimentos, especialmente de carne y pescado, mediante la adición de una combinación de sal, azúcar, nitratos o nitritos. Muchos procesos de curado también incluyen el ahumado.
- **Alevines:** pez de días de nacido.

- **Sal:** es un aditivo alimenticio que en la elaboración de productos camicos, cuantitativa y cualitativamente resulta ser más importante. No tiene que ser químicamente pura, pues resulta adecuada la sal comercial; además de la tradicional influencia que ejerce la sal sobre el sabor, esta tiene una gran importancia en el orden tecnológico, pues reduce el valor de la actividad de agua.

II.1.3.1. Carne de la cachama

La carne de la cachama es especialmente apetecida por su calidad. La acuicultura de la cachama se ha desarrollado notablemente mediante la reproducción artificial o inducida, multiplicándose así su comercialización. Se ha producido una especie híbrida de la cachama negra *Colossoma macropomum* y la cachama blanca, morocoto (en Venezuela) o gambitana *Piáreactus*, a la cual se le denomina tambacu o *cachamoto'*, gracias a ese tipo de cruce, las cachamas toman el color dorado oscuro.

II.1.3.2. Aspectos generales de la piscicultura

La piscicultura como actividad productiva ha venido evolucionando a través del tiempo, moldeándose a las condiciones ambientales, económicas, políticas y culturales de cada país y región (Argumendo E, 1995).

En Venezuela ha tenido un crecimiento acelerado gracias a las ventajas comparativas que ofrece nuestro clima tropical, al apoyo del gobierno nacional y especialmente a consecuencias de la disponibilidad de especies nativas de alto potencial como la cachama.

Según Argumedo (1995), las pisciculturas se clasifican en: Extensivas; cuando se practica con fines de auto consumo en grandes extensiones de aguas como los lagos naturales y represas construidas por el hombre. Semiintensivas; es similar a la

extensiva, sin embargo la densidad de siembra es más elevada y existe un mayor control de variables como el alimento de la calidad, con bajo porcentaje de la producción se dedica al autoconsumo y el excedente se comercializa para recuperar el capital de trabajo y obtener rendimientos económicos. Intensivas; es la cría de peces en estanques diseñados y construidos exclusivamente para tal fin, existe un control permanente sobre la población de peces y su alimentación que son casi exclusivamente concentrados comerciales, este tipo de piscicultura obedece a fines comerciales.

Malave, (1998) Entre las especies más importantes económicamente tenemos: la cachama negra cherna (*Colossoma macropomun*) y la cachama blanca o morocoto. (*Piacactus Brachypomum*), en la pesca natural.

La cachama es un pez de agua dulce, de la familia de los carácidos, a la que pertenecen los caribes, los morocotos, las palambras y las palometas. La familia Characidae posee el mayor número de especies de peces de agua dulce en Venezuela. Además, muchas de ellas son especies de valor comercial.

Se puede conseguir en los ríos venezolanos desde el Orinoco donde se han sacado especímenes de 25 kg conocida como chernas, también en el río Orinoco se han capturado unos ejemplares de gran tamaño. En los ríos bocono y el guanare

Se alimenta de fruta que caen al río de los árboles como el guamo, el jobo, guasimo y de plantas en el agua, también se alimenta de huevos de peses pequeños como chorrosocos y ñengues y algunas pelchas.

La cachama adulta mide casi un metro de largo, y puede pesar unos 30 kilogramos. La coloración del vientre suele ser rojizas parecida a la de los caribes contrastando con el color dorsal, que puede ser amarillo o negro en distintos individuos. Es un pez robusto, de abundante y apetecible carne.

La cachama ha sido adaptada al cultivo en estanques, pues soporta con facilidad las condiciones de cautiverio y manejo en medios artificiales. Crece rápido y

se desarrolla bien en cautiverio, sobrepasando a veces los veinte Kilos. Una hembra es capaz de producir un millón de huevos.

Los pescadores de cachamas suelen usar maíz tierno blanco, masa de harina con coo-lithg rojo, cambur, platano y carne. Para cebarla en los pesqueros usan bastante maíz seco blanco. La pesca de cachama es un deporte muy entretenido y divertido para muchas personas, tanto así que tienen que ser paciente, se toman horas y horas para pescar un espécimen.

II.1.3.3. Métodos de conservación y manejo

Generalmente el Pescado capturado en nuestros ríos, son capturados por redes de ahorque, es decir, los pescadores dejan extendido la red (tren) a lo largo de la orilla (o zona poco profunda) para capturar a los depredadores que en la noche visitan las orillas para comer pequeños peces, en el caso de peces onnívoros (Cachamas, Morocotos, etc), su dieta son frutos, pequeños insectos y zooplanton, que se encuentran en aguas pocos profundas. El tren o red no es selectivo y atrapa peces pequeños y grandes. Dicho esto, entonces los peces que se capturen temprano en la noche, serán los más propensos a descomponerse. Es por ello que debemos comprar pescados refrigerados (0°C a 4°C). Los que tengan más grasa, se descomponen más rápido y los magros con menos velocidad, independientemente de la inevitable descomposición bacteriana. que hablaremos después de ella. (Jtlanz 2008).

Cuadro 3. Requerimiento Químico

Características	Requisitos		Método de Ensayo
	Mínimo	Máximo	
Humedad, % (p/p)	-	75	COVENIN 1120
Proteína , % (p/p)	14	-	COVENIN 1218
Grasa % (p/p)	-	10	COVENIN 1219
Nitrato y Nitrito, expresado como Nitrito de Sodio (mg/kg)	-	80	COVENIN 1221
			COVENIN 1222
Fosfato Totales, expresados como P_2O_5 (%)	-	1	COVENIN 2474
Acido Ascórbico, Isoascórbico y sus Sales Sódicos, expresados como Ácidos Ascórbicos (mg/kg)	-	500	COVENIN 1295

Cuadro 4. Criterios microbiológicos (A nivel de planta y centros de distribución de la empresa)

Requisitos	N	C	Limite		Método de Ensayo
			m	M	
Aerobio Mesofilos (ufc/g)	5	2	1×10^4	1×10^5	COVENIN 902 COVENIN 3338
Coliformes Fecales (NMP/g)	5	2	≤ 3	9	COVENIN 1104
Clostridium Perfringes (ufc/g)	5	2	1×10^3	1×10^4	COVENIN 1552
Bacillus Cereus (ufc/g)	5	2	1×10^3	1×10^4	COVENIN 1644
Salmonella en 25 g	5	0	0	-	COVENIN 1291
Staphylccocus Aureus (ufc/g)	5	2	1×10^2	1×10^3	COVENIN 1292
Mohos (ufc/g)	5	2	1×10^2	1×10^3	COVENIN 1337
Levadura (ufc/g)	5	2	1×10^3	1×10^4	COVENIN 1337

Dónde:

n = número de muestras del lote

c = número de muestras defectuosas

m = Límite mínimo o único

M = límite máximo

*: Requisito microbiológico recomendado.

** : Requisito microbiológico obligatorio.

***: Significa ningún tubo positivo la técnica de número más probable, serie de tres (3) tubos.

II.1.4. Ingredientes y aditivos en la elaboración de un producto tipo cachama curada y ahumada rellena con vegetales

II.1.4.1. Carne

La materia prima destinada a la elaboración de un producto tipo cachama curada y ahumada rellena con vegetales, juega un papel fundamental en la calidad del producto final. Por lo tanto, La carne de cachama, es más blanca y para su selección se deben considerar tanto los criterios de higiene como los de calidad para los dos tipos de carne ya antes mencionadas.

II.1.4.2. La Cebolla

La cebolla es el bulbo subterráneo y comestible que crece en la planta del mismo nombre. Se trata de una hortaliza de origen asiático cultivada desde 6.000 a.C. Desde Asia se extendió por Europa, de donde pasó a América. Actualmente existe una amplia gama de variedades, que pueden clasificarse en función del color del bulbo, forma, tamaño, usos, origen y precocidad. Tiene muchos usos culinarios, pudiendo usarse de distintas maneras, ya sea cruda o cocinada. Además se le conocen distintas propiedades medicinales.

Es el bulbo subterráneo y comestible que crece en la planta del mismo nombre. Se trata de una hortaliza de origen asiático cultivada desde 6.000 a.C. Desde Asia se extendió por Europa, de donde pasó a América. Actualmente existe una amplia gama de variedades, que pueden clasificarse en función del color del bulbo, forma, tamaño, usos, origen y precocidad. Tiene muchos usos culinarios, pudiendo

usarse de distintas maneras, ya sea cruda o cocinada. Además se le conocen distintas propiedades medicinales.

II.1.4.3. El Cilantro

Es originario del sureste de Europa y crece abundantemente en toda Europa, el medio este, China, India, Turquía y Latino América. Los usos del cilantro son extensivos y sus propiedades han sido utilizadas por generaciones para dar sabor a los alimentos, preservar las carnes, proveer vitaminas, crear esencias de perfume, etc.

Las hojas de cilantro son comúnmente llamadas cilantro o culantro en algunos países de latino América y son ampliamente utilizadas en la cocina. Las semillas de la planta son conocidas como coriander o coriandro.

Entre las propiedades del cilantro sobresale que es rico en aceites que actúan sobre el sistema digestivo, lo cual estimula el apetito y alivia la irritación. El cilantro también tiene una gran cantidad de vitaminas, en particular vitaminas A y K pero también contiene suficiente vitaminas B, C y E. Otra de las propiedades importantes del cilantro es su contenido de minerales, como lo son el potasio, calcio, magnesio y fósforo.

II.1.4.4. Pimentón

El pimentón o ají de color es un condimento en polvo de color rojo y sabor característico obtenido a partir del secado y molido de determinadas variedades de pimientos rojos. Es ingrediente fundamental de platos típicos españoles, como las patatas a la riojana, el pulpo a la gallega, las patatas bravas, el chorizo y numerosos platos de la gastronomía extremeña. Su uso como parte de uno de sus Mojos es fundamental en la nutrición y gastronomía de los canarios.

También otras gastronomías como la húngara lo emplean abundantemente. Actualmente India y China son los primeros exportadores mundiales de este

producto. Gracias al mejoramiento genético se han conseguido variedades de color anaranjado, amarillo y blancuzco.

II.1.5. BASES LEGALES

La evaluación físico química y sensorial de una cachama ahumada y curada rellena con vegetales tiene su funcionamiento legal en:

Según norma COVENIN 2069 (1999) nos dice que la carne de res curada “Cormed beef” debe cumplir con la normativa legal vigente de las Buenas Prácticas de Fabricación y lo siguiente:

- El producto debe estar elaborado de forma tal que se observen carne de res entera o en trozos en el producto terminado. En el caso del producto carne de res entera, se permite la adición de productos proteínicos y/o hidrocbonato hasta un máximo de 1% y en el caso del producto de carne de res en trozos hasta un máximo de 5% de producto terminado.
- Requisitos químicos
- Criterios microbiológicos para los productos pasteurizados.
- Esterilidad comercial según lo establecido en la Norma Venezolana Covenin 2278.

De igual manera nos indica que debe tener una inspección y recepción

- Este capítulo está redactado con el criterio de ofrecer una guía al consumidor para determinar la calidad de lotes asilados a ser comercializados

Criterios de aceptación del lote considerado

- Defectos críticos. Corresponde al no cumplimiento de: Criterios microbiológicos para Salmonella y Staphylococcus aureus. Esterilidad comercial según lo establecido en el punto 5.3 Contenido de nitritos.

- Defectos Mayores: Corresponden al no cumplimiento de: Criterios microbiológicos recomendado. Requisitos químicos, proteínas y grasa. Contenido de productos proteínicos y/o carbohidratos complejos definidos en el capítulo 5.

II.1.6. FORMULACION DEL SISTEMA DE HIPOTESIS

II.1.6.1. Hipótesis general

¿Responderá tecnológicamente la pulpa de cachama (*Colossoma macropomum*) en combinación con los vegetales y solución curante a la formulación que luego será sometido a un proceso de curado, cocido y ahumado?

II.1.6.2. Hipótesis operacional.

Será posible que los niveles de X_1 : tiempo de curado (12,24 y 36 horas), X_2 : temperatura de cocción (80,90 y 100°C) y X_3 % de Nacl (4, 5 y 6%), permitirán que el producto obtenido responda tecnológicamente a un producto curado, cocido y ahumado, así como también sea utilizado como base para formulaciones de otros productos.

II.1.6.3. Hipótesis Estadística

II.1.6.3.1. Hipótesis Nula

$\tau_i = 0$. Que ninguno de los tratamientos ejecutados tengas efectos en la variabilidad de las características fisicoquímicas del producto tipo cachama, curada y ahumada rellena con vegetales.

II.1.6.3.2. Hipótesis Alternativa

$\tau_i \neq 0$. Que al menos uno de los tratamientos ejecutados tengas efectos en la variabilidad de las características fisicoquímicas del producto tipo cachama, curada y ahumada rellena con vegetales.

II.1.7. FORMULACIÓN DEL SISTEMA DE VARIABLES

II.1.7.1. Variables independientes

Son los factores experimentales que varían en proporciones de cada tratamiento

X_1 : Tiempo de curado (Hrs)

X_2 : Temperatura de cocción (°C)

X_3 NaCL de solución curante

II.1.7.2. Variables dependientes

Son las respuestas que se midieron en cada uno de las unidades experimentales ejecutadas

Y_1 : Humedad (%)

Y_2 : Actividad de agua (%)

Y_3 : Capacidad de retención de agua (%)

II.1.7.3. Condiciones fijas

Son todas aquellas que no se modifican en las unidades experimentales ejecutadas, tales como: aditivos, ingredientes, temperatura de almacenamiento.

II.1.8. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

En el cuadro 5, se muestra el indicador, rango, tipo de variable y escala de las variables utilizadas en la operacionalización, que en este tipo de investigación cuantitativa ayuda a comprobar las variables de las hipótesis.

Cuadro 5. Operacionalización de las variables

Variable	Tipo de variable	Tipo de escala	Indicador	Rango
Tiempo de curado	Independiente	Continua	Hrs	24 -36
C.R.A	Dependiente	Continua	%	
Actividad de agua	Dependiente	Continua	Adimensional	0 - 1
% de NaCL en la solución	Independiente	Continua	%	1 – 3
Humedad	Dependiente	Continuo	%	0 - 87
Temperatura de cocción	Fijo	Continuo	Minutos	80 - 100

CAPITULO III

III.1. MARCO METODOLÓGICO

III.1.1. Tipo de investigación

La presente investigación tiene como finalidad evaluar el análisis físico químico y sensorial de una cachama ahumada y curada rellena con vegetales con la finalidad de obtener un producto innovador para el consumidor.

Por lo antes escrito dicho proyecto se considera una investigación experimental ya que es un nuevo producto que será evaluado, donde tendrá el apoyo de dicha investigación para así lograr un diseño factible, que se elaborará una propuesta de un modelo operativo viable para el análisis físico químico y sensorial de la cachama.

III.1.2. Población y muestra

III.1.2.1. Población

La carne de cachama es proveniente de la comunidad el limoncito municipio San Carlos estado Cojedes, el resto de los componentes para la formulación de la cachama curada ahumada rellena con vegetales tales como cilantro, pimentón, cebolla, sal de cura, sal común, azúcar, fosfato y eritorbatos; los suministro el laboratorio de ingeniería y tecnología de alimento de la UNELLEZ – San Carlos

III.1.2.2. Muestra

Esta corresponde a la cantidad que se utilizó para ejecutar cada una de las unidades experimentales, el cual fue de 30 cachama, los vegetales y el resto lo constituyen los aditivos.

III.1.3 Descripción de la metodología

Es una investigación experimental porque consiste en la manipulación de una variable experimental no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento en particular.

Se trata de un experimento porque al llegar a una investigación de esta índole se provoca una situación para introducir determinadas variables de estudio manipuladas por los investigadores, para controlar el aumento o disminución de esa variable, y su efecto en las conductas observadas. Los responsables de estas investigaciones son los que manejan deliberadamente la variable experimental y luego observan lo que sucede en situaciones controladas.

Según Barrios. Y. (2006) Consiste en la manipulación de una (o más) variable experimental no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento particular. El experimento provocado por el investigador, le permite introducir determinadas variables de estudio manipuladas por él, para controlar el aumento o disminución de esas variables y su efecto en las conductas observadas.

III.1.4. Diseño de la investigación

El tipo de tratamiento utilizado fue un diseño de metodología de superficie de respuesta tipo box-behenken diseño que estudiará los efectos de 3 factores en 15 ejecuciones y 1 repetición para un total de 30 tratamientos, el orden de los experimentos se ha aleatorizado totalmente

Cuadro 6. Matriz de diseño experimental de tipo superficie de respuesta box-behenken diseños que estudiaran los efectos de factores en 15 ejecuciones el diseño será ejecutado en un solo diseño que estudiaran los efectos de bloque, el orden de los experimentos se ha aleatorizado totalmente

Bloque	Tiempo de Curado (Hrs)	Temperatura de Cocción (C°)	(%) de Nacl en Solucion curante	Humedad	Aw	C.R.A
1	24	80	1			
1	36	80	2			
1	12	90	1			
1	24	80	3			
1	24	90	2			
1	24	90	2			
1	36	100	2			
1	24	100	1			
1	12	100	2			
1	36	90	3			
1	36	90	1			
1	12	80	2			
1	24	100	3			
1	12	90	3			
1	24	90	2			
1	24	80	1			
1	36	80	2			
1	12	90	1			
1	24	80	3			
1	24	90	2			
1	24	90	2			
1	36	100	2			
1	24	100	1			
1	12	100	2			
1	36	90	3			
1	36	90	1			
1	12	80	2			
1	24	100	3			
1	12	90	3			
1	24	90	2			

Fuente: Datos propios

III.1.5. Técnicas de recolección de datos

III.1.5.1 Técnica de recolección de datos para la caracterización de la materia prima

III.1.5.1.1. Caracterización de la carne de cachama

Para la caracterización de la carne de cachama también se determinaron los análisis fisicoquímicos basados en los métodos oficiales descrito por el Comité Venezolano de Normas Industriales (COVENIN) los cuales son los siguientes:

- **Determinación de Humedad:** en la determinación de humedad, se procedió como lo indica la Norma COVENIN N° 80-1553.
- **Determinación de CRA:** para determinar el porcentaje de CRA, se procedió según como lo indica la García (2004)
- **Determinación de actividad de agua:** se procedió a realizar medición directa en un Aqualab-CX2, previamente calibrado.

III.1.6 Técnica de análisis de datos

Para la caracterización de la carne de gallina y la carne de cachama se utilizó estadística descriptiva, con cálculo de media y desviación estándar.

En cuanto a la matriz de diseño experimental se analizó por medio de métodos matemáticos, estadísticos y se realizó con los softwares STARGRAPHICS PLUS y JMP v. 4.0 El software STARGRAPHICS se utilizó para obtener los análisis de varianza (ANAVAR), las superficies de respuesta y perfiles de respuestas múltiples.

Para el proceso de co-optimización multirespuesta, se aplicó procedimientos de perfiles de respuestas múltiples bidimensionales y gráficas de deseabilidad dinámicas que permiten simular; las gráficas de contornos dinámicas o Crosshair dinámico que permiten co-optimizar y simular (Myers *et al.*, 1989).

III.1.7. Descripción de las fases.

Para lograr la elaboración de este proyecto, se realizarán los siguientes procedimientos, los cuales se ejecutarán de la siguiente manera:

Fase I: Selección del Producto Piáactus Brachypomus.

- Visualizar el producto correspondiente para determinar un buen estado del mismo.
- Determinar el peso del Piáactus Brachypomus no menor de 500g debido que es necesario para el relleno de vegetales.

Fase II: Limpiar y relajar el Piáactus Brachypomus.

- Eliminar las escamas de cada Piáactus Brachypomus a utilizar, de tal manera desechar los órganos del producto para su relleno.
- Del mismo modo lavar el producto para su total limpieza.
- Relajar las cachamas haciendo cortes de aproximadamente 1cm de separación perpendicularmente para que así adsorba la solución curante preparada.

Fase III: Análisis físico-químico.

- Medición del PH del producto
- Estudiar la actividad de agua que contiene la cachama.
- La evaluación de las Proteína.
- Retención de agua.

Fase IV: Método de inmersión.

- Se realizar la preparación de solución curante mediante la agregación de fosfato, sal, nitritos, azúcar, fosfatos y eritorbatos, para sumergir la cachama durante 24 horas y así absorber la solución preparada.

Fase V: El relleno.

- Selección de los vegetales para el relleno utilizando cebolla, cilantro y pimiento.

Fase VI: Empaquetado al vacío.

- Una vez listo el relleno correspondiente se realiza el empaquetado para eliminar la entrada de oxígeno.

Fase VII: Cocinado y ahumado.

- Se incrementan la temperatura correspondientes a 65°C/45 minutos y a chimenea abierta y el precocido y ahumado 70°C/30 minutos también se le aplica el método de cocinado de chimenea cerrada cosido y ahumado 80°-82 C/4 ½ h chimenea cerrada

Fase VIII: Evaluación sensorial.

- Determinar el sabor, olor, color y textura del producto para su aceptación.

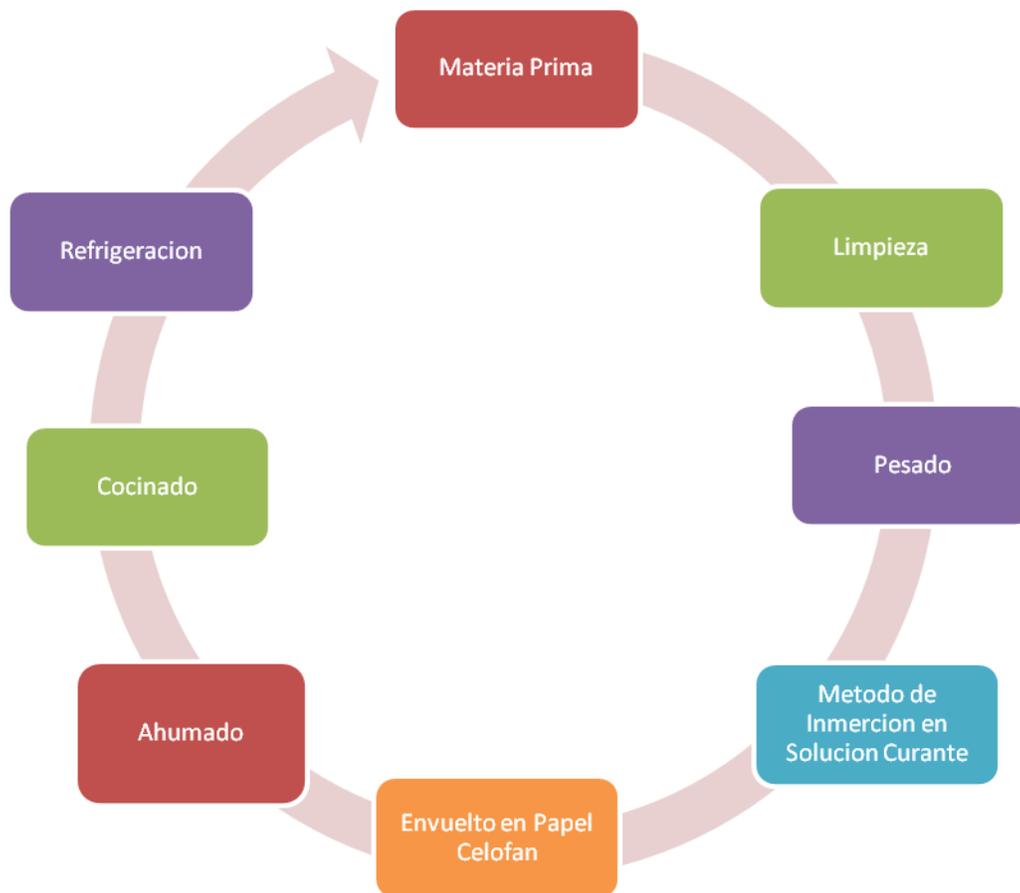
III.1.7.1. Instrumentos a utilizar

Los implementos, instrumentos y formatos que se usaran para el pleno desenvolvimiento del proyecto serán:

- Implementos:
 - ✓ Cuchillo
 - ✓ Bandeja de acero inoxidable
 - ✓ Equipo de inmersión
 - ✓ Papel celofán
 - ✓ Guantes
 - ✓ Gorro
 - ✓ Tapa boca

- Instrumentos:
 - ✓ Peso
 - ✓ Horno de ahumado y cocinado
 - ✓ Tanque de inmersión
- Formatos:
 - ✓ Excel
 - ✓ Word

ESQUEMA TECNOLÓGICO PARA LA OBTENCIÓN DE CACHAMA CURADA Y AHUMADA RELLENA CON VEGETALES



Materia Prima: la materia usada fue cachama

Limpieza: Se realiza con el fin de facilitar la introducción de los ingredientes a la vez quitar los escamas y viseras adherencias que no deben intervenir en el proceso.

Pesado: Se hace en una balanza para así determinar el peso de materia prima con la que se posee y evaluar al final del proceso el rendimiento las pérdidas que se pudieron haber producido durante todo el proceso

Inmersión en la Solución Curante: Consiste en colocar en inmersión, en refrigeración (4°C) en la solución curante en tanque de acero inoxidable o plástico adecuado durante 12, 24 y 36 horas, de manera que continúe la incorporación de la solución curante hasta un 20% aproximadamente

Envolver en papel celofán: se utilizar para un mejor cocido de la materia prima ya que debe ser lenta y exacta.

Ahumado y Cocinado: Se utilizan cuatro fases en la chimenea, en el siguiente orden:

- 1 hora a chimenea cerrada ahumado en frío a 35°C.
- 15mts a 65 °C Chimenea abierta
- 15mts a 75°C Chimenea Abierta
- 1:20 hora a 80°C a Chimenea Cerrada

Refrigeración: descenso de la temperatura

CAPITULO IV

IV.1. RESULTADOS Y DISCUSION

IV.1.1. Caracterización de la materia prima carne de cachama

Los análisis fisicoquímicos obtenidos de la carne de cachama presentados en el cuadro 7, en cuanto al contenido de Humedad, Aw, CRA y Proteínas indican que se puede considerar como una carne con 69,7913% de humedad, 1,60%, 0,984% de Aw y CRA 96%. Aquí se manifiestan los efectos fisicoquímicos de acuerdo a los criterios de referencia establecidos por (Machado y Allison, 1982), establece que los % de humedad, Aw y CRA son muy considerables, mediante lo cual se finiquita que la caracterización fisicoquímica se adapta a lo establecido por (COVENIN 1120)

Cuadro 7. Características fisicoquímicas de la carne de cachama a utilizar en cuanto a las variables: Humedad, Cenizas y Actividad de agua.

Composición	%
Humedad	69,7913 ± 1,28
Aw	0,984 ± 0,001
CRA	96 ± 0,10
Proteinas	20 ± 0,11

Fuente: Datos propios

IV.1.2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS

Una vez que las cachamas se encontraban en el LITA, se procedió a realizar el montaje de todas las corridas establecidas en la matriz experimental, con la finalidad de obtener un producto curado, cocinado y ahumado. Los factores experimentales fueron, X₁: Tiempo de curado, X₂: Temperatura de cocción, y % de NaCl en Solución,

para tres respuestas de estudio; Y_1 : Humedad (%), Y_2 : Capacidad de retención de agua (%) y Y_3 : Actividad de agua. Las unidades experimentales fueron ejecutadas de acuerdo al cuadro 8 y 9. Los datos se analizaron por medio de análisis de varianza, gráficos de Pareto y perfiles multi-respuesta para la co-optimización de los factores de estudio.

Cuadro 8. Resumen del Diseño para los factores Tiempo de curado, Temperatura de cocción y % de Nacl en Solución

Factores	Pequeño	Grande	Unidades	Continuo
Tiempo de curado	12	36	Si	
Temperatura de cocción	80	90	Si	
% de Nacl en Solución	4	6	Si	
	Respuestas	Unidades		

Fuentes: Datos propios.

Cuadro 9. Matriz de diseño experimental de superficie de respuesta Box-Behnken con 3 efectos, 15 factores en ejecuciones y una repetición para un total de 30 tratamiento.

Bloques	X ₁ : T de curado	X ₂ : t de cocción	X ₃ : %de Nacl	Y ₁ : humedad	Y ₂ : Aw	Y ₃ : CRA
1	36,0	90,0	5,0	69	0,981	97
1	12,0	80,0	5,0	66	0,985	94
1	24,0	85,0	5,0	68	0,983	95
1	12,0	85,0	6,0	67	0,986	94,5
1	24,0	90,0	6,0	68	0,984	95,5
1	36,0	85,0	4,0	68	0,982	96
1	36,0	85,0	6,0	70	0,980	98
1	36,0	80,0	5,0	69	0,981	97
1	12,0	90,0	5,0	66	0,987	94,5
1	24,0	85,0	5,0	68	0,983	95
1	24,0	80,0	6,0	69	0,983	95,5
1	24,0	90,0	4,0	67	0,982	94,5
1	24,0	80,0	4,0	68	0,985	94
1	12,0	85,0	4,0	66	0,988	93
1	24,0	85,0	5,0	68	0,983	95
2	36,0	90,0	5,0	69	0,981	97
2	12,0	80,0	5,0	66	0,985	94
2	24,0	85,0	5,0	68,5	0,983	95
2	12,0	85,0	6,0	67	0,986	94,5
2	24,0	90,0	6,0	68,5	0,984	95,5
2	36,0	85,0	4,0	68,5	0,982	96
2	36,0	85,0	6,0	71	0,980	98
2	36,0	80,0	5,0	70	0,982	97

2	12,0	90,0	5,0	66	0,987	95
2	24,0	85,0	5,0	68	0,983	95
2	24,0	80,0	6,0	69,5	0,982	96
2	24,0	90,0	4,0	67	0,985	94,5
2	24,0	80,0	4,0	68,5	0,983	94
2	12,0	85,0	4,0	67	0,986	93
2	24,0	85,0	5,0	68	0,981	95

Fuentes: Datos propios

IV.1.2.1 Análisis de varianza para la respuesta de humedad

En el cuadro 10, se muestra el análisis de varianza para la respuesta tecnológica humedad, donde se puede observar que el P-valor para los tratamientos es inferior a 0,00 indicando que existe una diferencia estadística altamente significativa de los factores experimentales X_1 : Tiempo de curado, X_2 : Temperatura de cocción y X_3 : % de NaCl con respecto a la variabilidad de la respuesta del contenido de agua de la cachama curada y ahumada rellena con vegetales, a un nivel de confianza del 95%

En este cuadro 10 de análisis de varianza se divide la variabilidad en humedad en distintos segmentos separados para cada uno de los efectos. después pruebe la significación estadística de cada efecto comparando la media al cuadrado contra una estimación del error experimental. En este caso, 4 de los efectos tienen los p-valores inferiores a 0,05, indicando que son significativamente diferentes de cero al 95,0% de nivel de confianza.

El estadístico r-cuadrado indica que el modelo así ajustado explica el 93,0403% de la variabilidad de la respuesta en humedad, es explicada por los factores experimentales X_1 , X_2 y X_3 , con los niveles experimentales utilizado bajo las

condiciones que se montó el experimento, según Chacín (2000) los modelos que predicen por encima del 80 % se consideran buenos.

Cuadro 10. Análisis de la Varianza para la respuesta de humedad

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
X₁: Tiempo de curado	34,5156	1	34,5156	201,43	0,0000
X₂: temperatura de cocción	1,89063	1	1,89063	11,03	0,0034
X₃: % de Nacl en Solución	6,25	1	6,25	36,47	0,0000
X₁*X₁	0,62820	1	0,628205	3,67	0,0699
X₁*X₂	0,125	1	0,125	0,73	0,4032
X₁*X₃	1,53125	1	1,53125	8,94	0,0072
X₂*X₂	0,205128	1	0,205128	1,20	0,2869
X₂*X₃	0,03125	1	0,03125	0,18	0,6739
X₃*X₃	0,541667	1	0,541667	3,16	0,0906
Error Total	3,42708	20	0,171354		
Total (corr.)	49,2417	29			

$$R^2 = 93,0403\%$$

P < 0,05 Significativo*

P < 0,01 Altamente Significativo **

P > 0,05 No Significativo n.s

IV.1.2.2. Respuesta Optimizada para la determinación de humedad

A continuación, en el cuadro 11, se muestra la combinación de niveles de factores que maximizar Humedad por encima de la región indicada. Aquí se observó

que el valor optimo en cuanto humedad fue el tratamiento de tiempo de curado 36 horas, temperatura de cocción 80°C Y 6% de Nacl en solución curante.

Cuadro 11. Análisis para la respuesta optimizada para humedad

Factor	Inferior	Mayor	Optimo
Tiempo de curado	12,0	36,0	36,0
temperatura de cocción	80,0	90,0	80,0
% de Nacl en Solución	4,0	6,0	6,0

Meta: maximizar Humedad

Valor Optimo = 70,8329

Fuentes: Datos propios

IV.1.2.3. Análisis de grafico de Pareto estandarizado para la respuesta humedad

En la figura 2, se observa el efecto que tiene cada uno de los factores experimentales sobre la respuesta humedad en el producto emulsionado, donde observamos que el factor X_1 : Tiempo de curado (%), es quien tiene mayor efecto positivo sobre la capacidad mantener el agua en el producto o mejor dicho mayor efecto sobre la capacidad de retención de agua en la cachama curada y ahumada rellena con vegetales, seguido esta el factor X_2 : Temperatura de cocción, X_3 : % de Nacl y por ultimo $X_1 * X_3$.

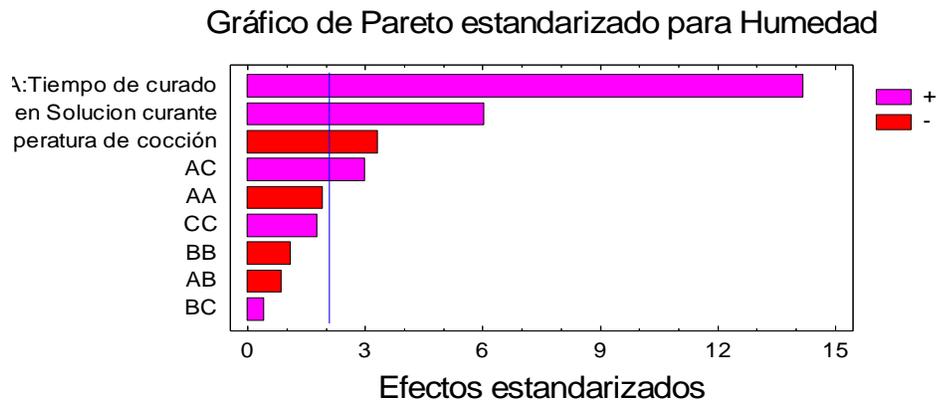


Figura 2. Gráfico de Pareto para la respuesta humedad

IV.1.2.4. Análisis de los efectos principales para humedad

En la figura 3, se observa los efectos de las 3 variables (X_1 , X_2 y X_3) sobre la respuesta humedad en el cual se evidencia que a medida que aumenta el tiempo de curado (X_1), aumenta la humedad al igual que el % de NaCl (X_3), mientras que a medida que aumenta el tiempo de cocción (X_2) disminuye la humedad.

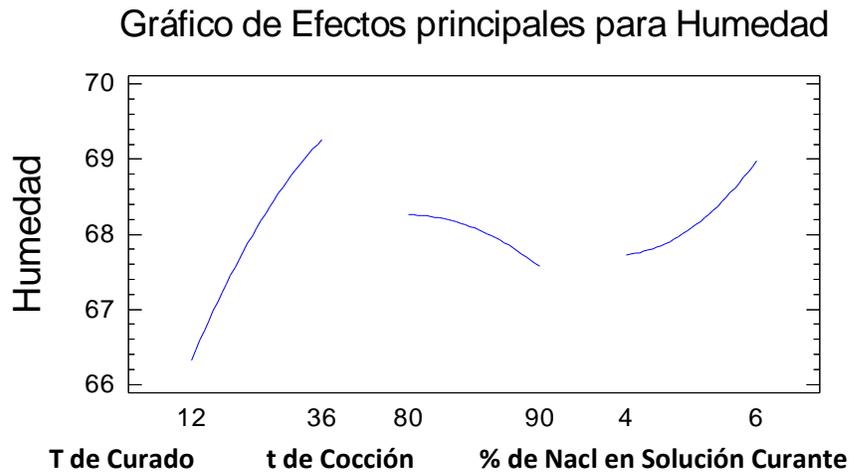


Figura 3. Gráfico de efectos principales para la respuesta de humedad.

En la **figura 4** de superficie de respuesta se evidencia que a medida que aumenta el tiempo de curado, aumenta la humedad de igual forma ocurre con el % de NaCl.

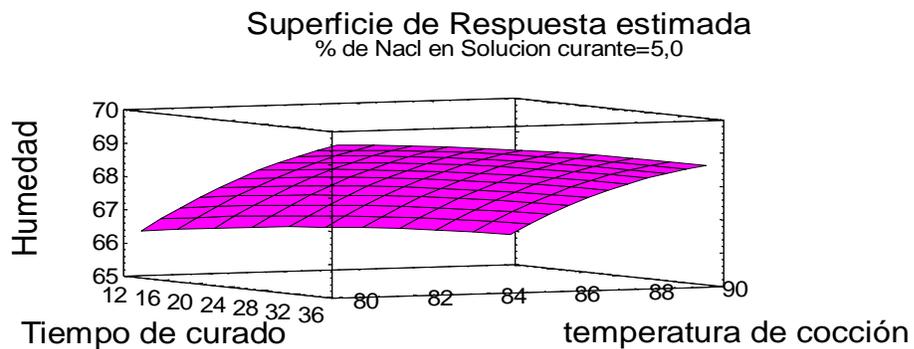


Figura 4. Superficie de respuesta estimada sobre humedad

IV.1.2.5. Análisis de varianza para la respuesta de CRA

En el siguiente cuadro 12, podemos observar el análisis de varianza para la respuesta tecnológica CRA, donde se puede observar que el p valor para los tratamientos es inferior a 0,00 indicando que existe una diferencia estadística altamente significativa de los factores experimentales X_1 : Tiempo de curado, X_2 : Temperatura de cocción y X_3 : % DE NaCl con respecto a la variabilidad de la respuesta del contenido de agua de la cachama curada y ahumada rellena con vegetales, a un nivel de confianza del 95%

En este cuadro 12 de análisis de varianza se divide la variabilidad en CRA en distintos segmentos separados para cada uno de los efectos, después pruebe la significación estadística de cada efecto comparando la media al cuadrado contra una estimación del error experimental. En este caso, 7 de los efectos tienen los p-valores inferiores a 0,05, indicando que son significativamente diferentes de cero al 95,0% de nivel de confianza.

El estadístico R-cuadrado indica que el modelo así ajustado explica el 98,2734% de la variabilidad en la respuesta para la CRA. Es explicada por los factores experimentales X_1 , X_2 y X_3 , con los niveles experimentales utilizados bajo las condiciones que se montó el experimento, según Chacín (2000) los modelos que predicen por encima del 80 % se consideran buenos.

Cuadro 12. Análisis de varianza para CRA

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
X₁: Tiempo de curado	34,5156	1	34,5156	818,15	0,0000
X₂: temperatura de cocción	0,25	1	0,25	5,93	0,0244
X₃: % de Nacl en Solución	9,76563	1	9,76563	231,48	0,0000
X₁*X₁	2,33654	1	2,33654	55,38	0,0000
X₁*X₂	0,28125	1	0,28125	6,67	0,0178
X₁*X₃	0,125	1	0,125	2,96	0,1006
X₂*X₂	0,115385	1	0,115385	2,74	0,1138
X₂*X₃	0,28125	1	0,28125	6,67	0,0178
X₃*X₃	0,259615	1	0,259615	6,15	0,0221
Error Total	0,84375	20	0,0421875		
Total (corr.)	48,8667	29			

$R^2 = 98,2734$ por ciento

P < 0,05 Significativo*

P < 0,01 Altamente Significativo **

P > 0,05 No Significativo n.s

Fuente: Datos propios

V.1.2.6. Análisis para la respuesta optimizada para la determinación de CRA

En el cuadro 13, podemos visualizar la combinación de niveles de factores que maximizar CRA por encima de la región indicada. Aquí se observó que el valor óptimo en cuanto a capacidad de retención de agua fue el tratamiento de tiempo de curado 36 horas, temperatura de cocción 80°C Y 6% de Nacl en solución curante.

Cuadro 13. Análisis para la Respuesta Optimizada de CRA

Factor	Inferior	Mayor	Óptimo
Tiempo de curado	12,0	36,0	36
Temperatura de cocción	80,0	90,0	80
% de Nacl en Solución	4,0	6,0	6

Meta: maximizar CRA

Valor Óptimo = 98,1006

Fuentes: Datos propios

V.1.2.7. Análisis de grafico de Pareto estandarizado para la respuesta CRA

En la figura 5, se observa el efecto que tiene cada uno de los factores experimentales sobre la respuesta CRA en el producto, donde observamos que el factor X_1 : Tiempo de curado (%), es quien tiene mayor efecto positivo sobre la capacidad mantener el agua en el producto o mejor dicho mayor efecto sobre la capacidad de retención de agua en la cachama curada y ahumada rellena con vegetales, seguido está el factor X_2 : Temperatura de cocción, y, por último. $X_1 * X_1$ y los demás se mantiene dentro de los parámetros a e sección de $X_1 * X_3$ y $X_2 * X_2$

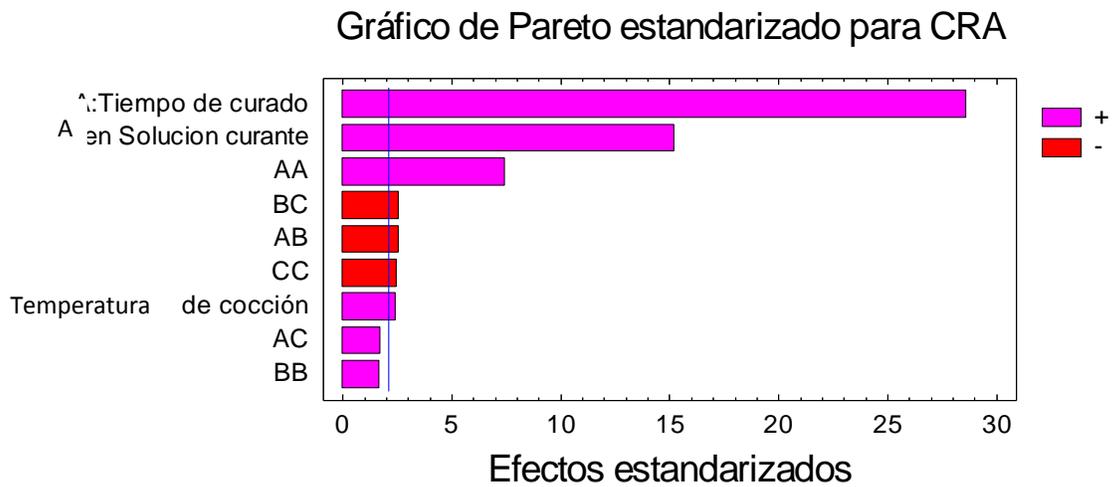


Figura 5. Gráfico de Pareto para la respuesta CRA

IV.1.2.8. Análisis de los efectos principales para CRA

En la figura 6 se observa los efectos de las 3 variables (X_1 , X_2 y X_3) sobre la respuesta capacidad de retención de agua en el cual se evidencia que a medida que aumenta el tiempo de curado (X_1), aumenta la CRA al igual que el % de NaCl (X_2) y temperatura de cocción (X_3)

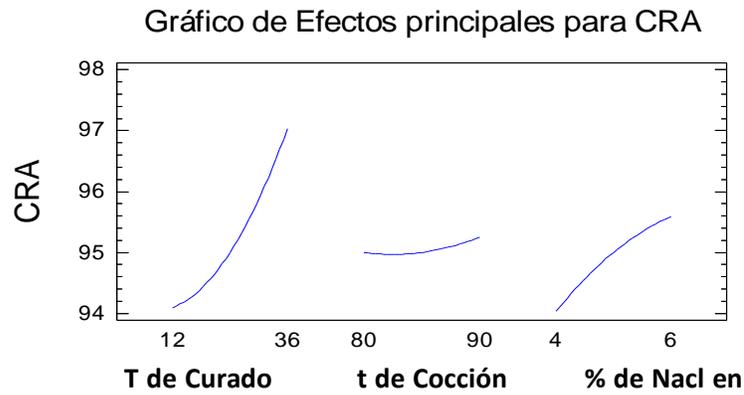


Figura 6. Gráfico de efectos principales para CRA

En la figura 7, de superficie de respuesta se evidencia que a medida que aumenta el tiempo de curado aumenta notoriamente la capacidad de retención de agua.

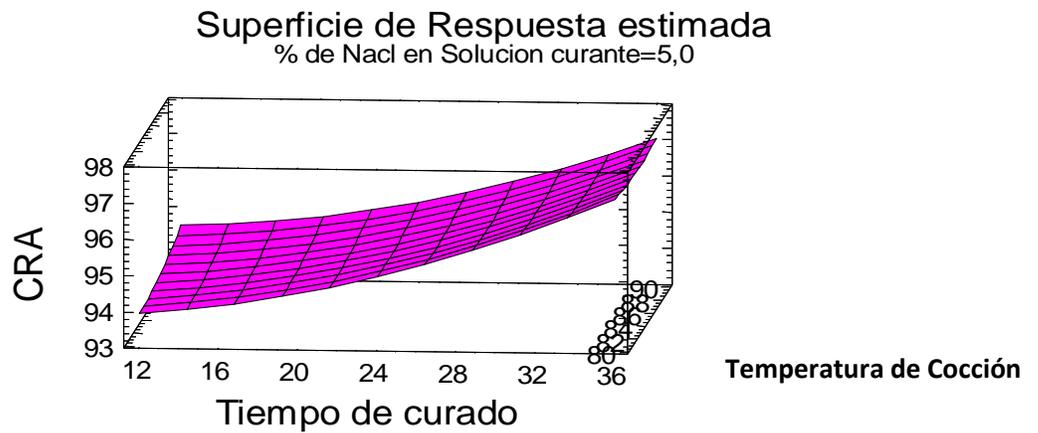


Figura 7. Superficie de respuesta estimada para la determinación de CRA

IV.1.2.9. Análisis de varianza para la respuesta de Aw

En el siguiente cuadro 14, podemos observar el análisis de varianza para la respuesta tecnológica Aw, donde se puede observar que el valor de p para los tratamientos es inferior a 0,00 indicando que existe una diferencia estadística altamente significativa de los factores experimentales X₁: Tiempo de curado, X₂: Temperatura de cocción y X₃: % DE Nacl con respecto a la variabilidad de la respuesta del contenido de agua de la cachama curada y ahumada rellena con vegetales, a un nivel de confianza del 95%

En este cuadro 14 de análisis de varianza divide la variabilidad en Aw en distintos segmentos separados para cada uno de los efectos. después pruebe la significación estadística de cada efecto comparando la media al cuadrado contra una estimación del error experimental. En este caso, 2 de los efectos tienen los p-valores inferiores a 0,05, indicando que son significativamente diferentes de cero al 95,0% de nivel de confianza.

El estadístico R-cuadrado indica que el modelo así ajustado explica el 89,3191% de la variabilidad en Aw es explicada por los factores experimentales X₁, X₂ y X₃, con los niveles experimentales utilizado bajo las condiciones que se montó el experimento, según Chacín (2000) los modelos que predicen por encima del 80 % se consideran buenos.

Cuadro 14. Determinación del análisis de la varianza para la respuesta de Aw

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
X₁: Tiempo de curado	0,000105063	1	0,000105063	145,33	0,0000
X₂: t de cocción	0,0000015625	1	0,0000015625	2,16	0,1571
X₃: % de Nacl en Solución	0,000004	1	0,000004	5,53	0,0290
X₁*X₁	0,00000269551	1	0,00000269551	3,73	0,0678
X₁*X₂	0,000003125	1	0,000003125	4,32	0,0507
X₁*X₃	5,E-7	1	5,E-7	0,69	0,4154
X₂*X₂	9,26282E-7	1	9,26282E-7	1,28	0,2710

$X_2 * X_3$	0,000002	1	0,000002	2,77	0,1118
$X_3 * X_3$	0,00000169551	1	0,00000169551	2,35	0,1413
Error Total	0,0000144583	20	7,22917E-7		
Total (corr.)	0,000135367	29			

$$R^2 = 89,3191\%$$

P < 0,05 Significativo*

P < 0,01 Altamente Significativo **

P > 0,05 No Significativo n.s

Fuente: Datos propios

IV.1.2.10. Respuesta Optimizada para la determinación de Aw

En el presente cuadro 15, muestra la combinación de niveles de factores que maximizar Aw por encima de la región indicada. En el cuadro, podemos visualizar la combinación de niveles de factores que maximizar Aw por encima de la región indicada. Aquí se observó que el valor optimo en cuanto a actividad de agua, fue el tratamiento de tiempo de curado 12 horas, temperatura de cocción 90,0°C y 6% de Nacl en solución curante.

Cuadro 15. Análisis para la Respuesta Optimizada de Aw

Factor	Inferior	Mayor	Óptimo
Tiempo de curado	12,0	36,0	12,0
Temperatura de cocción	80,0	90,0	90
% de Nacl en Solución	4,0	6,0	6,0

Meta: maximizar Aw

Valor Optimo = 0,987834

Fuente: Datos propios

IV.1.2.11. Análisis de gráfico de Pareto estandarizado para la respuesta Aw

En la figura 8, se observa el efecto que tiene cada uno de los factores experimentales sobre la respuesta Aw en el producto, donde observamos que el factor X₁: Tiempo de curado (%), es quien tiene mayor efecto positivo sobre la capacidad mantener el agua en el producto o mejor dicho mayor efecto sobre la capacidad de retención de agua en la cachama curada y ahumada rellena con vegetales, seguido está el factor X₂: Temperatura de cocción, mientras que los demás no tienen efecto positivo.

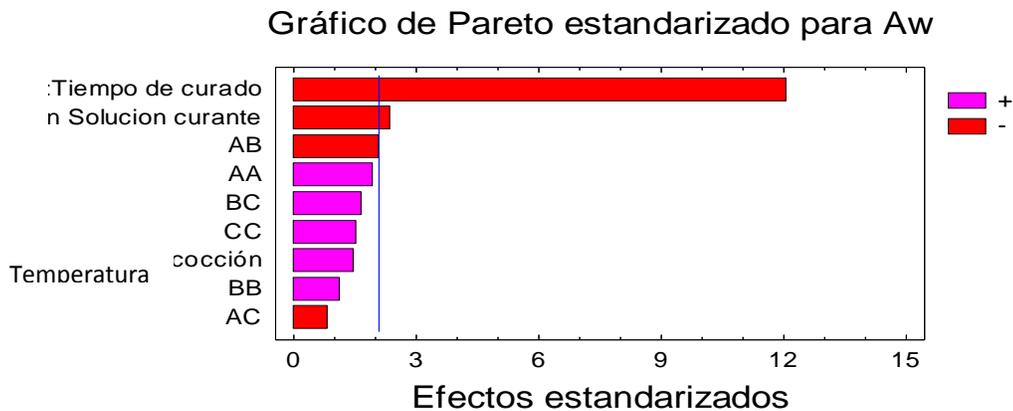


Figura 8. Gráfico de Pareto para la respuesta Aw

IV.1.2.12. Análisis de los efectos principales para Aw

En la figura 9 se observa los efectos de las 3 variables (X_1 , X_2 y X_3) sobre la respuesta de actividad de agua en el cual se evidencia que a medida que aumenta el tiempo de curado (X_1), disminuye la a_w al igual que el % de NaCl (X_3).

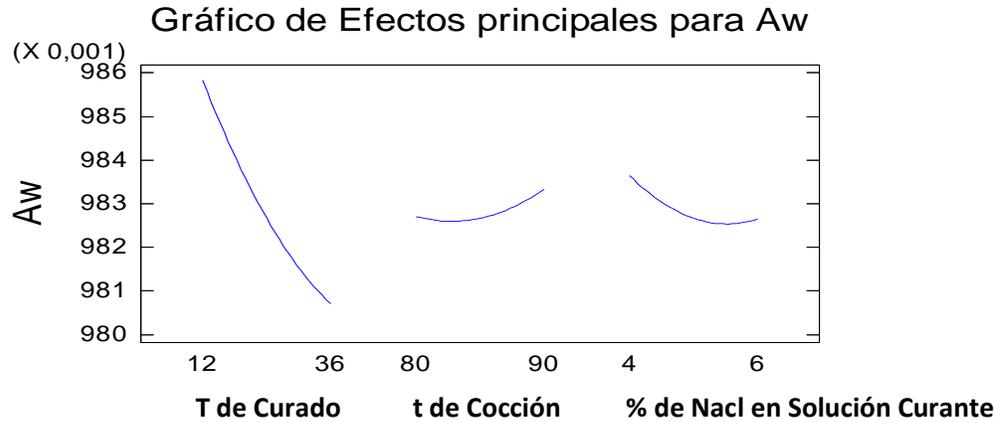


Figura 9. Gráfico de efecto principales para A_w

En la figura 10, de superficie de respuesta se evidencia que a medida que disminuye el tiempo de curado aumenta la a_w , de igual forma ocurre con la temperatura de cocción.

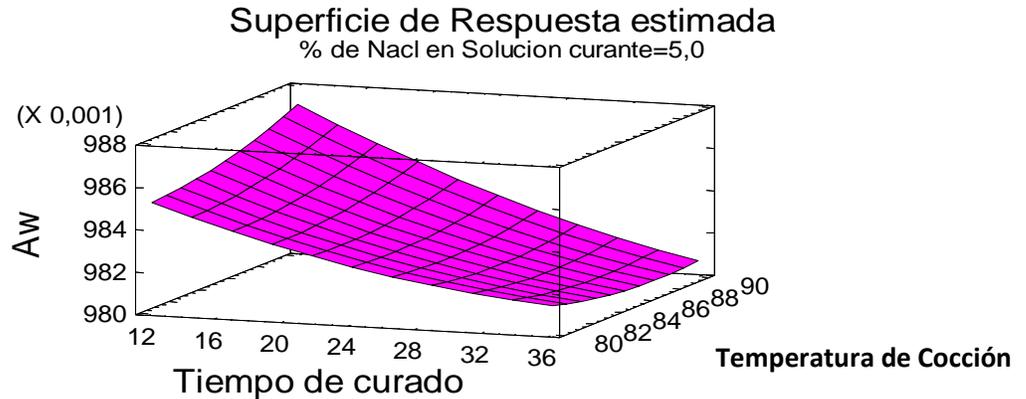


Figura 10. Superficie de respuesta estimada para A_w

IV.1.3.CO-OPTIMIZACIÓN MULTI RESPUESTA PARA LAS VARIABLES DE ESTUDIO DEL PRODUCTO TERMINADO

La co-optimización consistió en maximizar la variable dependiente (a_w), para obtener los valores de X_1 : Tiempo de curado y X_2 : Temperatura de cocción y X_3 : % de NaCl en la solución Curante y así obtener las características deseadas en el producto curado, cocinado y ahumado.

Para alcanzar el mejor % de Capacidad de retención de agua en 95%) con una importante reducción de la actividad de agua (0,983) de tal manera que pueda ser estable microbiológicamente y además con una humedad final de 68% que garantiza la frescura del producto terminado y una mejor apariencia sensorial, los valores de X_1 : Tiempo de curado, X_2 : Temperatura de cocción y X_3 : % de NaCl en la Solución curante, deben ser de 24 horas, y 85°C y 5% de NaCl respectivamente, con una deseabilidad de 99% aproximadamente.

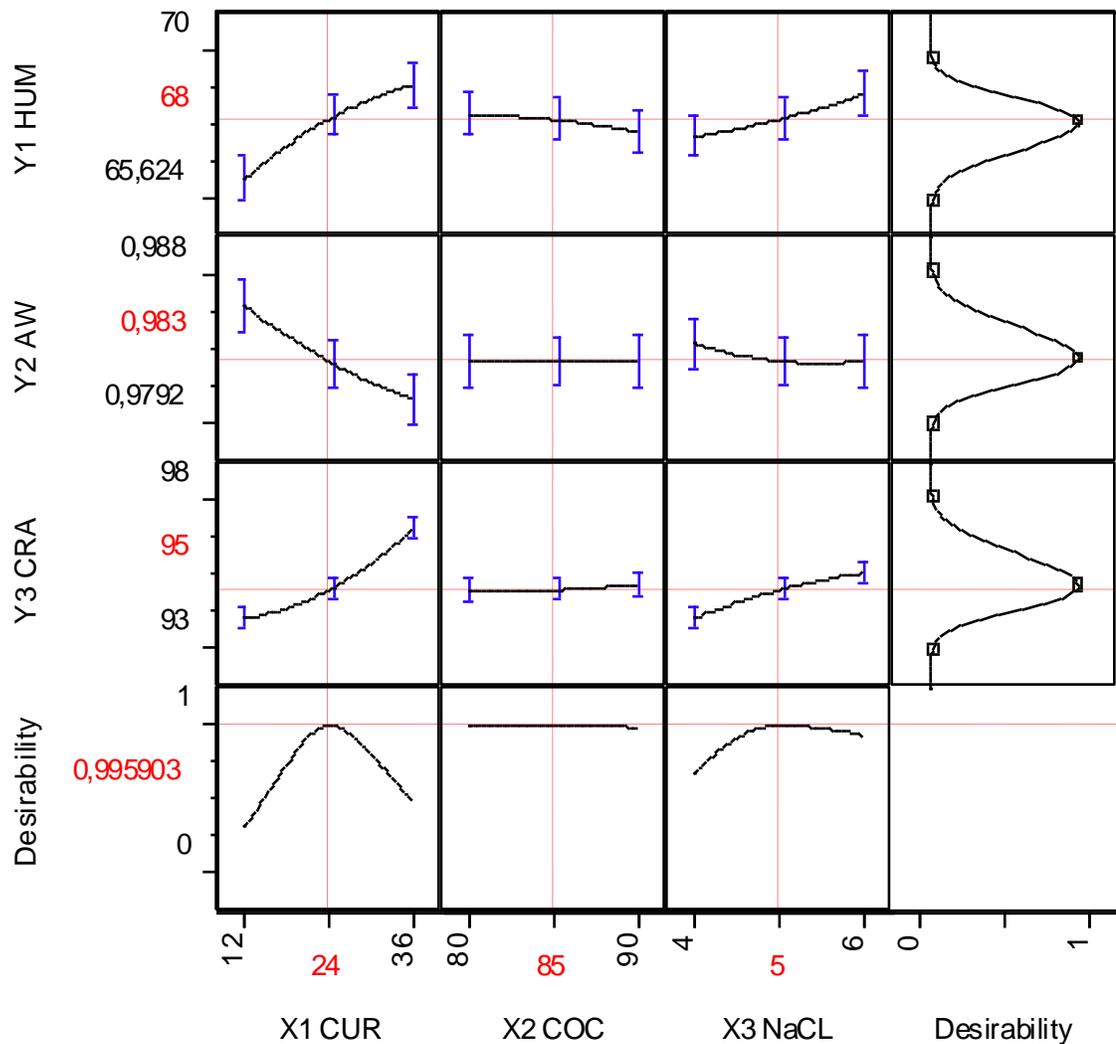


Figura 11. Grafica de cooptimización multirespuesta

IV.1.4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS SENSORIALES DE LAS 3 MUESTRAS DE LA CACHAMA CURADA Y AHUMADA RELLENA CON VEGETALES TOMANDO EN CUENTA EL % DE NaCl EN LA SOLUCION CURANTE

Se realizaron mediciones de los atributos sensoriales color, olor, textura y sabor de las 3 muestras de cachamas de acuerdo al % de NaCl incorporado en la solución curante, para esto se utilizó un análisis de cada atributo y una comparación de medias con la ayuda del software estadístico stagraphics plus 5.1.

IV.1.5. Análisis sensorial de muestra con 6% de NaCl

Apariencia global

La valoración de la cachama tomando en cuenta lo que señala Hernandez , J. (2005), quien manifiesta que la importancia de las apariencias globales en la evaluación sensorial se debe fundamentalmente a la asociación que el consumidor realiza entre este y otras propiedades de los alimentos, ya que en ocasiones sólo por la apariencia y color del alimento un consumidor puede aceptarlo o rechazarlo, en el cual los resultados arrojaron una muy buena aceptación con una calificación de 9,25 puntos sobre 10 de referencia, lo que determina que el % de sal incorporado afecto positivamente el color de la cachama, así lo establece Garcia, M. (2005), Donde se indica que en el curado de carne casi siempre se usa sal combinada con nitritos; cuyo propósito de la mezcla es inhibir el crecimiento de bacterias y algunos microorganismos, además de que los nitritos producen una reacción química en las proteínas de la carne, que acentúa su color, mientras que los fosfatos se usan para mejorar la capacidad de unión de los ingredientes con el agua que se agrega al producto.

En el cuadro 16, se muestra el resumen estadístico para apariencia global. Incluye las medidas de tendencia central, medidas de variabilidad, y medidas de forma. De particular interés están los coeficientes de asimetría y curtosis estandarizados que pueden utilizarse para determinar si la muestra procede de una distribución normal

Cuadro 16. Resumen Estadístico para apariencia global

Frecuencia = 40

Media = 9,25

Moda = 9,0

Varianza = 0,192308

Desviación típica = 0,438529

Error estándar = 0,0693375

Mínimo = 9,0

Máximo = 10,0

Rango = 1,0

Asimetría = 1,20018

Asimetría tipi. = 3,09886

Curtosis = -0,59175

Curtosis típificada = -0,763946

Coef. de variación = 4,74085%

Fuente: Datos propios

Cuadro 17. Frecuencias para apariencia global

	Límite	Límite		Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia	
Clase	Inferior	Superior	Marca	Frecuencia	Relativa	Acumulativa	Acum.Rel.
menor o igual		8,9		0	0,0000	0	0,0000
1	8,9	9,07143	8,98571	30	0,7500	30	0,7500
2	9,07143	9,24286	9,15714	0	0,0000	30	0,7500
3	9,24286	9,41429	9,32857	0	0,0000	30	0,7500
4	9,41429	9,58571	9,5	0	0,0000	30	0,7500
5	9,58571	9,75714	9,67143	0	0,0000	30	0,7500
6	9,75714	9,92857	9,84286	0	0,0000	30	0,7500
7	9,92857	10,1	10,0143	10	0,2500	40	1,0000
mayor	10,1			0	0,0000	40	1,0000

Media = 9,25 Desviación típica = 0,438529

En la figura 11, podemos observar que de acuerdo con lo indicado por el grupo de consumidores, esta respuesta sensorial obtuvo una ponderación de 9,25 puntos (figura) dando como resultado un producto aceptable que gusto al panel de (40) catadores semi-entrenados.

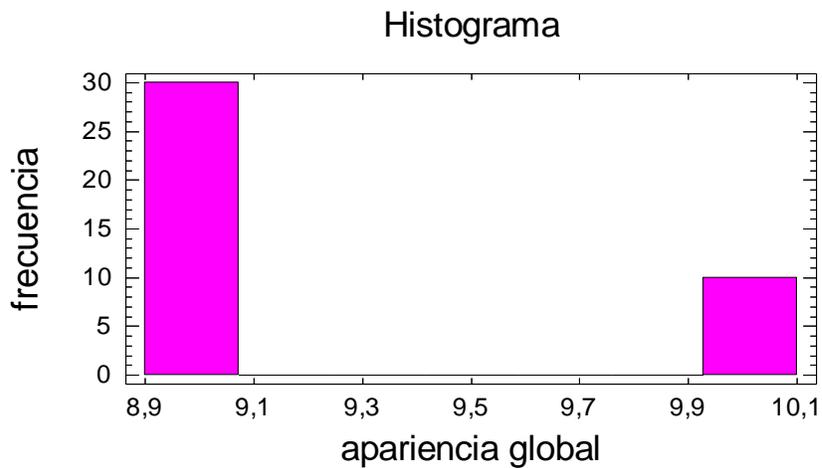


Figura 12. Histograma de frecuencia para la apariencia global.

IV.1.6. Análisis de los resultados para textura

En el presente cuadro 18, se muestra el resumen estadístico para Textura. Incluye las medidas de tendencia central, medidas de variabilidad, y medidas de forma. De particular interés están los coeficientes de asimetría y curtosis estandarizados que pueden utilizarse para determinar si la muestra procede de una distribución normal. Los valores de estos estadísticos fuera del rango de -2 a +2 indican alejamiento significativo de normalidad que tendería a invalidar cualquier test estadístico con respecto a la desviación normal. En este caso, el valor del coeficiente de asimetría estandarizado está dentro del rango esperado para los datos de una distribución normal. El valor del coeficiente de curtosis estandarizado no está dentro del rango esperado para los datos de una distribución normal.

Cuadro 18. Análisis del Resumen Estadístico para Textura

Frecuencia = 40

Media = 9,375

Moda = 9,0

Varianza = 0,240385

Desviación típica = 0,49029

Error estándar = 0,0775217

Mínimo = 9,0

Máximo = 10,0

Rango = 1,0

Asimetría = 0,536739

Asimetría tipi. = 1,38585

Curtosis = -1,80484

Curtosis típificada = -2,33003

Coef. de variación = 5,22976%

Fuente: Datos Propios

Esta opción realiza una tabulación de frecuencias dividiendo el rango de Textura en intervalos de igual anchura y contando el número de valores de los datos en cada intervalo. Las frecuencias muestran el número de valores en cada intervalo, mientras que las frecuencias relativas muestran las proporciones en cada intervalo. Puede cambiar la definición del intervalo pulsando el botón alternativo del ratón y seleccionando Opciones de Ventana. Puede ver los resultados de la tabulación gráficamente seleccionando Histograma de Frecuencias de la lista de Opciones Gráficas. Ver cuadro 19.

Cuadro 19. Frecuencias para Textura

	Límite	Límite		Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia	
Clase	Inferior	Superior	Marca	Frecuencia	Relativa	Acumulativa	Acum.Rel.
menor o igual		8,9		0	0,0000	0	0,0000
1	8,9	9,07143	8,98571	25	0,6250	25	0,6250

2	9,07143	9,24286	9,15714	0	0,0000	25	0,6250
3	9,24286	9,41429	9,32857	0	0,0000	25	0,6250
4	9,41429	9,58571	9,5	0	0,0000	25	0,6250
5	9,58571	9,75714	9,67143	0	0,0000	25	0,6250
6	9,75714	9,92857	9,84286	0	0,0000	25	0,6250
7	9,92857	10,1	10,0143	15	0,3750	40	1,0000
mayor	10,1			0	0,0000	40	1,0000

Media = 9,375 Desviación típica = 0,49029

Fuente: Datos propios

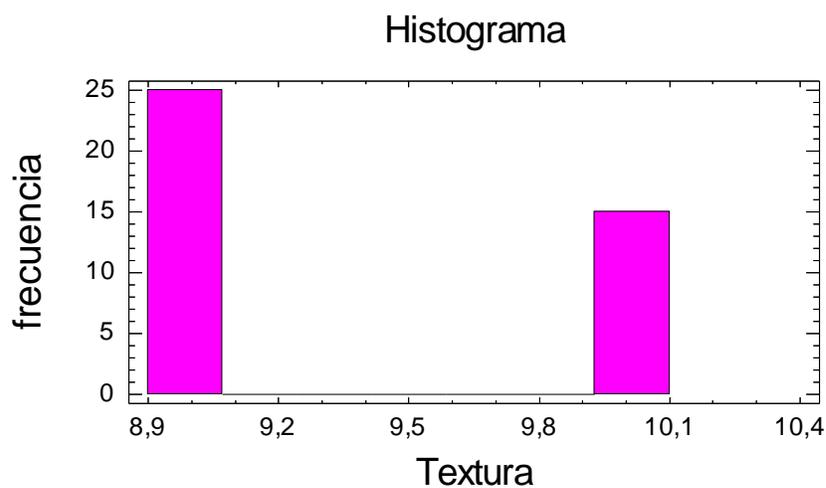


Figura 13. Histograma de frecuencia para la textura del producto optimo

IV.1.7. Análisis de los resultados para el color

La valoración de la cachama tomando en cuenta lo que señala Espinosa, J. (2007), quien manifiesta que la importancia del color en la evaluación sensorial se debe fundamentalmente a la asociación que el consumidor realiza entre este y otras propiedades de los alimentos, ya que en ocasiones sólo por la apariencia y color del alimento un consumidor puede aceptarlo o rechazarlo, en el cual los resultados arrojaron una muy buena aceptación con una calificación de 9,05 puntos sobre 10 de referencia, lo que determina que el % de sal incorporado afecto positivamente el color de la cachama, así lo establece Garcia, M. (2005), Donde se indica que en el curado de carne casi siempre se usa sal combinada con nitritos; cuyo propósito de la mezcla es inhibir el crecimiento de bacterias y algunos microorganismos, además de que los nitritos producen una reacción química en las proteínas de la carne, que acentúa su color, mientras que los fosfatos se usan para mejorar la capacidad de unión de los ingredientes con el agua que se agrega al producto.

En el Cuadro 20, podemos observar muestra el resumen estadístico para color. Incluye las medidas de tendencia central, medidas de variabilidad, y medidas de forma. De particular interés están los coeficientes de asimetría y curtosis estandarizados que pueden utilizarse para determinar si la muestra procede de una distribución normal

Cuadro 20. Resumen Estadístico para color

Frecuencia = 40

Media = 9,05

Moda = 9,0

Varianza = 0,0487179

Desviación típica = 0,220721

Error estándar = 0,0348991

Mínimo = 9,0

Máximo = 10,0

Rango = 1,0

Asimetría = 4,29215

Asimetría tipi. = 11,0823

Curtosis = 17,2853

Curtosis típicada = 22,3153

Coef. de variación = 2,43891%

Fuente: Datos propios

Cuadro 21. Frecuencias para color

	Límite	Límite		Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia
Clase	Inferior	Superior	Marca	Frecuencia	Relativa	Acumulativa
Acum.Rel.						
menor o igual 0,0000		8,9		0	0,0000	0
1 0,9500	8,9	9,07143	8,98571	38	0,9500	38
2 0,9500	9,07143	9,24286	9,15714	0	0,0000	38
3 0,9500	9,24286	9,41429	9,32857	0	0,0000	38
4 0,9500	9,41429	9,58571	9,5	0	0,0000	38

5	9,58571	9,75714	9,67143	0	0,0000	38
0,9500						
6	9,75714	9,92857	9,84286	0	0,0000	38
0,9500						
7	9,92857	10,1	10,0143	2	0,0500	40
1,0000						
mayor	10,1			0	0,0000	40
1,0000						

Media = 9,05 Desviación típica = 0,220721

En la figura 14, podemos observar que, de acuerdo con lo indicado por el grupo de consumidores, esta respuesta sensorial obtuvo una ponderación de 9,05 puntos (figura 14) dando como resultado un producto aceptable que gusto al panel de (40) catadores semi-entrenados.

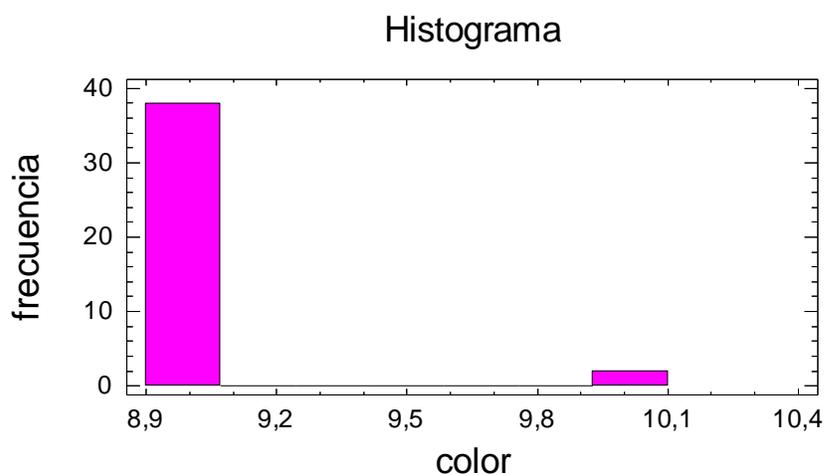


Figura 14. Histograma de frecuencia para el color del producto optimo

IV.1.8. Análisis de los resultados para el sabor

En la característica en cuanto a sabor la media reflejada en el histograma fue de 9,875 puntos sobre 10 de referencia, valor que estadísticamente es superior, por lo que el análisis determinó una tendencia significativa como se reporta en el cuadro 22, donde se observa que se obtuvo una mayor aceptación por los catadores.

La muestra del resumen estadístico para sabor. Incluye las medidas de tendencia central, medidas de variabilidad, y medidas de forma. De particular interés están los coeficientes de asimetría y curtosis estandarizados que pueden utilizarse para determinar si la muestra procede de una distribución normal.

Cuadro 22. Resumen Estadístico para sabor

Frecuencia = 40

Media = 9,875

Moda = 10,0

Varianza = 0,112179

Desviación típica = 0,334932

Error estándar = 0,0529574

Mínimo = 9,0

Máximo = 10,0

Rango = 1,0

Asimetría = -2,35712

Asimetría tipi. = -6,08605

Curtosis = 3,7407

Curtosis típicada = 4,82923

Coef. de variación = 3,39172%

Fuente: Datos propios

Cuadro 23. Frecuencias para sabor

Límite		Límite		Frecuencia		Frecuencia
Frecuencia		Frecuencia		Relativa		Acumulativa
Clase	Inferior	Superior	Marca	Frecuencia	Relativa	Acumulativa
Acum.Rel.						
menor o igual 0,0000		8,9		0	0,0000	0
1 0,1250	8,9	9,07143	8,98571	5	0,1250	5
2 0,1250	9,07143	9,24286	9,15714	0	0,0000	5
3 0,1250	9,24286	9,41429	9,32857	0	0,0000	5
4 0,1250	9,41429	9,58571	9,5	0	0,0000	5
5 0,1250	9,58571	9,75714	9,67143	0	0,0000	5
6 0,1250	9,75714	9,92857	9,84286	0	0,0000	5
7 1,0000	9,92857	10,1	10,0143	35	0,8750	40
mayor 1,0000	10,1			0	0,0000	40

Media = 9,875 Desviación típica = 0,334932

Fuente: Datos propios

En la figura 15, podemos observar que, de acuerdo con lo indicado por el grupo de consumidores, esta respuesta sensorial obtuvo una ponderación de 9,875 puntos (figura 15) dando como resultado un producto aceptable que gusto al panel de (40) catadores semi-entrenados.

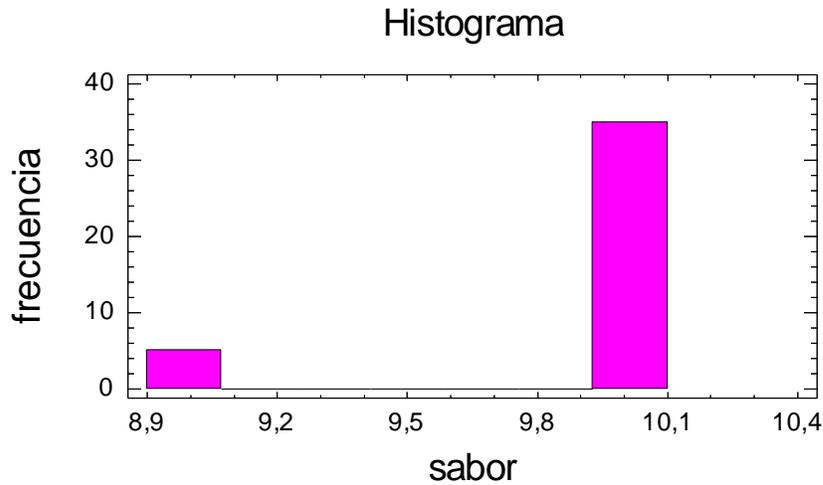


Figura 15: Histograma de frecuencia para el sabor de la cachama curada ahumada rellena con vegetales

IV.1.9. Análisis de los resultados para el olor

Los resultados obtenidos en esta investigación en cuanto al olor del producto terminado fueron aceptados por el panel de catadores quienes degustaron el olor del ahumado en la cachama curada y ahumada rellena con vegetales elaborada, este

reporto la aprobación del olor; los resultados proyectaron una calificación de 9,925 puntos sobre 10 de referencia. Ver figura 14

Este cuadro 24, muestra el resumen estadístico para olor. Incluye las medidas de tendencia central, medidas de variabilidad, y medidas de forma. De particular interés están los coeficientes de asimetría y curtosis estandarizados que pueden utilizarse para determinar si la muestra procede de una distribución normal.

Cuadro 24. Resumen Estadístico para olor

Frecuencia = 40

Media = 9,925

Moda = 10,0

Varianza = 0,0711538

Desviación típica = 0,266747

Error estándar = 0,0421764

Mínimo = 9,0

Máximo = 10,0

Rango = 1,0

Asimetría = -3,35426

Asimetría tipi. = -8,66065

Curtosis = 9,73588

Curtosis típicada = 12,569

Coef. de variación = 2,68763%

Fuentes: Datos propios

Cuadro 25. Frecuencias para olor

	Límite	Límite		Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia	
Clase	Inferior	Superior	Marca	Frecuencia	Relativa	Acumulativa	Acum.Rel.
menor o igual 0,0000		8,9			0	0,0000	0
1 0,0750	8,9	9,07143	8,98571	3	0,0750		3
2 0,0750	9,07143	9,24286	9,15714	0	0,0000		3
3 0,0750	9,24286	9,41429	9,32857	0	0,0000		3
4 0,0750	9,41429	9,58571	9,5	0	0,0000		3
5 0,0750	9,58571	9,75714	9,67143	0	0,0000		3
6 0,0750	9,75714	9,92857	9,84286	0	0,0000		3
7 1,0000	9,92857	10,1	10,0143	37	0,9250		40
mayor 1,0000	10,1				0	0,0000	40

Media = 9,925 Desviación típica = 0,266747

Fuente: Datos propios

En la figura 16, podemos observar que de acuerdo con lo indicado por el grupo de consumidores que degustaron la cachama curada y ahumada rellena con vegetales, a, esta respuesta sensorial obtuvo una ponderación de 9,925 puntos confirmando la aceptación del producto en cuanto al olor.

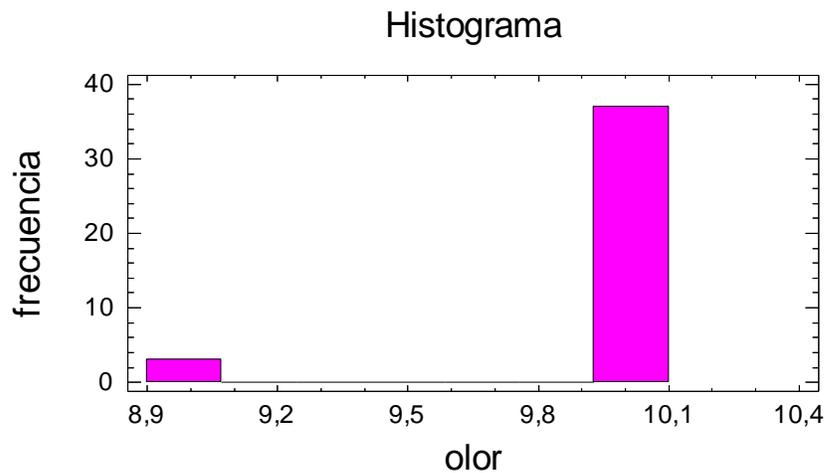


Figura 16. Histograma de frecuencia para el olor de la cachama curada y ahumada rellena con vegetales

IV.1.10. Análisis de los resultados para muestra 2 5 % de Nacl.

Apariencia Global

La valoración de la cachama tomando en cuenta lo que señala Hernandez , J. (2005), quien manifiesta que la importancia de las apariencias globales en la evaluación sensorial se debe fundamentalmente a la asociación que el consumidor realiza entre este y otras propiedades de los alimentos, ya que en ocasiones sólo por la apariencia y color del alimento un consumidor puede aceptarlo o rechazarlo, en el

cual los resultados arrojaron una buena aceptación con una calificación de 8,4 puntos sobre 10 de referencia por debajo de la muestra 1 esto debido a que fue menor % de sal, lo que determina que el % de sal incorporado afecta positivamente el color de la cachama, así lo establece García, M. (2005), Donde se indica que en el curado de carne casi siempre se usa sal combinada con nitritos; cuyo propósito de la mezcla es inhibir el crecimiento de bacterias y algunos microorganismos, además de que los nitritos producen una reacción química en las proteínas de la carne, que acentúa su color, mientras que los fosfatos se usan para mejorar la capacidad de unión de los ingredientes con el agua que se agrega al producto.

En el cuadro 26 muestra el resumen estadístico para apariencia 2. Incluye las medidas de tendencia central, medidas de variabilidad, y medidas de forma. De particular interés están los coeficientes de asimetría y curtosis estandarizados que pueden utilizarse para determinar si la muestra procede de una distribución normal.

Cuadro 26. Resumen Estadístico para apariencia 2

Frecuencia = 40

Media = 8,4

Moda = 8,0

Varianza = 0,246154

Desviación típica = 0,496139

Error estándar = 0,0784465

Mínimo = 8,0

Máximo = 9,0

Rango = 1,0

Asimetría = 0,424329

Asimetría tipi. = 1,09561

Curtosis = -1,91856

Curtosis típicada = -2,47685

Coef. de variación = 5,90642%

Fuente: Datos propios

Cuadro 27. Frecuencias para apariencia 2

Clase	Límite	Límite	Marca	Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia
	Inferior	Superior		Relativa	Acumulativa	Acum.Rel
menor o igual 0,0000		7,9		0	0,0000	0
1 0,6000	7,9	8,07143	7,98571	24	0,6000	24
2 0,6000	8,07143	8,24286	8,15714	0	0,0000	24
3 0,6000	8,24286	8,41429	8,32857	0	0,0000	24
4 0,6000	8,41429	8,58571	8,5	0	0,0000	24
5 0,6000	8,58571	8,75714	8,67143	0	0,0000	24
6 0,6000	8,75714	8,92857	8,84286	0	0,0000	24
7 1,0000	8,92857	9,1	9,01429	16	0,4000	40

mayor	9,1	0	0,0000	40
	1,0000			

Media = 8,4 Desviación típica = 0,496139

En la figura 17 podemos observar que de acuerdo con lo indicado por el grupo de consumidores que degustaron la salchicha, esta respuesta sensorial obtuvo una ponderación de 8,4 puntos confirmando la aceptación del producto en cuanto a la apariencia

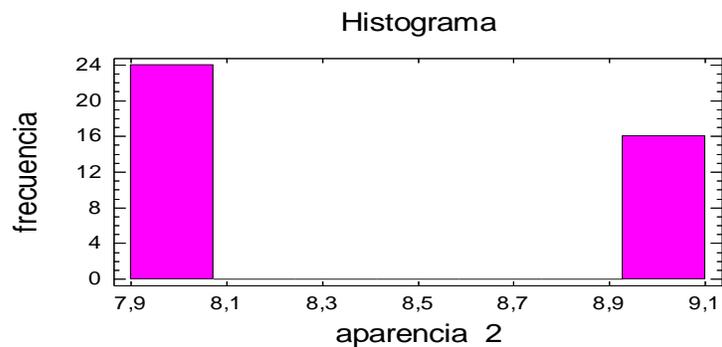


Figura 17. Histograma de frecuencia para la apariencia 2 de la cachama curada y ahumada rellena con vegetales.

IV.1.11. Análisis de los resultados para la textura 2

En muestra el resumen estadístico para textura 2 como lo podemos observar en el cuadro 28. Incluye las medidas de tendencia central, medidas de variabilidad, y medidas de forma. De particular interés están los coeficientes de asimetría y curtosis estandarizados que pueden utilizarse para determinar si la muestra procede de una

distribución normal. En este caso, el valor del coeficiente de asimetría estandarizado está dentro del rango esperado para los datos de una distribución normal. El valor del coeficiente de curtosis estandarizado está dentro del rango esperado para los datos de una distribución normal como lo podemos apreciar en el curado.

Cuadro 28. Resumen Estadístico para textura 2

Frecuencia = 40

Media = 8,6

Moda = 9,0

Varianza = 0,348718

Desviación típica = 0,590523

Error estándar = 0,09337

Mínimo = 7,0

Máximo = 10,0

Rango = 3,0

Asimetría = -0,408936

Asimetría tipi. = -1,05587

Curtosis = -0,0657464

Curtosis típicada = -0,0848782

Coef. de variación = 6,86655%

Fuente: Datos propios

Cuadro 29. Frecuencias para textura 2

Frecuencia		Límite Inferior	Límite Superior	Marca	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulativa
Clase	Acum.Rel.						
menor o igual	0,0000		6,8		0	0,0000	0
1	0,0250	6,8	7,37143	7,08571	1	0,0250	1
2	0,0250	7,37143	7,94286	7,65714	0	0,0000	1
3	0,4000	7,94286	8,51429	8,22857	15	0,3750	16
4	0,9750	8,51429	9,08571	8,8	23	0,5750	39
5	0,9750	9,08571	9,65714	9,37143	0	0,0000	39
6	1,0000	9,65714	10,2286	9,94286	1	0,0250	40
7	1,0000	10,2286	10,8	10,5143	0	0,0000	40
mayor	1,0000	10,8			0	0,0000	40

Media = 8,6 Desviación típica = 0,590523

En la figura 18, podemos observar que de acuerdo con lo indicado por el grupo de consumidores que degustaron la salchicha se obtuvo una ponderación de 8,6 puntos considerándose de buena textura el producto.

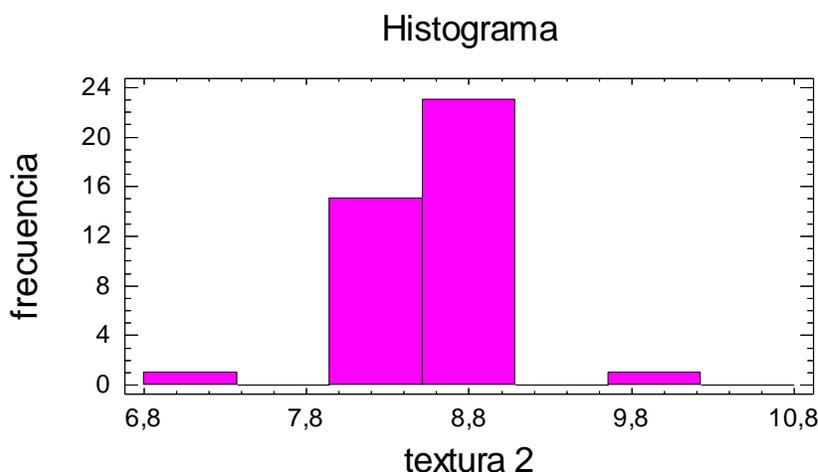


Figura 18. Histograma de frecuencia para la textura 2 de la cachama curada y ahumada rellena con vegetales.

IV.1.12. Análisis de los resultados para el color muestra 2

En el presente curado se indica que en el curado de carne casi siempre se usa sal combinada con nitritos; cuyo propósito de la mezcla es inhibir el crecimiento de bacterias y algunos microorganismos, además de que los nitritos producen una reacción química en las proteínas de la carne, que acentúa su color, mientras que los fosfatos se usan para mejorar la capacidad de unión de los ingredientes con el agua que se agrega al producto. En este caso el color fue aceptable pero no tanto como el de la muestra 1 esto debido a que fue menos la incorporación de sal en la solución curante y como lo establece García (2004), la sal curante ayuda al desarrollo de color de curado

En el cuadro 30, muestra de resumen estadístico para color 2. Incluye las medidas de tendencia central, medidas de variabilidad, y medidas de forma. De particular interés están los coeficientes de asimetría y curtosis estandarizados que pueden utilizarse para determinar si la muestra procede de una distribución normal.

Cuadro 30. Resumen Estadístico para color 2

Frecuencia = 40

Media = 8,75

Moda = 9,0

Varianza = 0,24359

Desviación típica = 0,493548

Error estándar = 0,0780368

Mínimo = 8,0

Máximo = 10,0

Rango = 2,0

Asimetría = -0,505133

Asimetría tipi. = -1,30425

Curtosis = -0,205309

Curtosis típicada = -0,265053

Coef. de variación = 5,64055%

Fuente: Datos propios

Cuadro 31. Frecuencias para color 2

	Límite	Límite		Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia	
Clase	Inferior	Superior	Marca	Frecuencia	Relativa	Acumulativa	Acum.Rel.
menor o igual 0,0000		7,9			0	0,0000	0
1	7,9	8,24286	8,07143	11	0,2750	0,2750	11
2	8,24286	8,58571	8,41429	0	0,0000	0,2750	11
3	8,58571	8,92857	8,75714	0	0,0000	0,2750	11
4	8,92857	9,27143	9,1	28	0,7000	0,9750	39
5	9,27143	9,61429	9,44286	0	0,0000	0,9750	39
6	9,61429	9,95714	9,78571	0	0,0000	0,9750	39
7	9,95714	10,3	10,1286	1	0,0250	1,0000	40
mayor 1,0000	10,3				0	0,0000	40

Media = 8,75 Desviación típica = 0,493548

Fuente: Datos propios

En la figura 19, podemos observar que, de acuerdo con lo indicado por el grupo de consumidores, esta respuesta sensorial obtuvo una ponderación de 8,75 puntos dando como resultado un producto aceptable que gusto al panel de (40) catadores semi-entrenados.

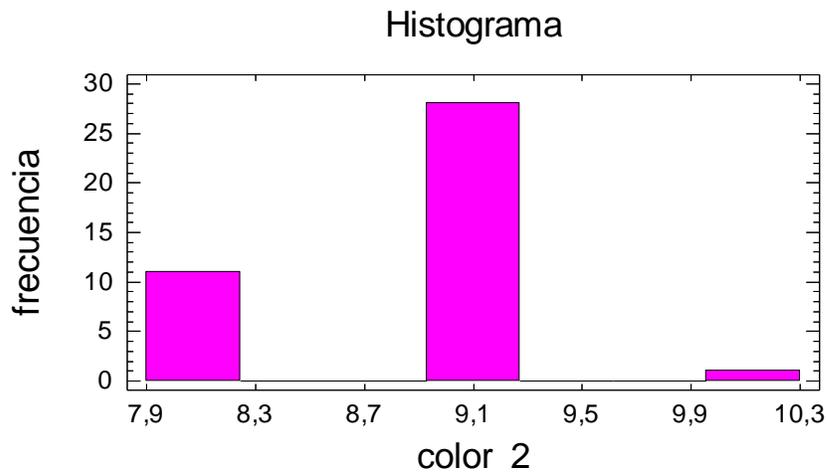


Figura 19. Histograma de frecuencia para el color 2 de la cachama curada y ahumada rellena con vegetales.

IV.1.13. Análisis de los resultados para el sabor 2

En los resultados en cuanto a sabor se puede reflejada en el resumen Estadístico para sabor 2, los valores que estadísticamente es superior donde la media es de un 8,05, por lo que el análisis determinó una tendencia significativa como se reporta en el Cuadro 32 y en la figura 19, donde se observa el histograma que obtuvo una mayor aceptación por los catadores.

Cuadro 32. Resumen Estadístico para sabor 2

Frecuencia = 40

Media = 8,05

Moda = 8,0

Varianza = 0,0487179

Desviación típica = 0,220721

Error estándar = 0,0348991

Mínimo = 8,0

Máximo = 9,0

Rango = 1,0

Asimetría = 4,29215

Asimetría tipi. = 11,0823

Curtosis = 17,2853

Curtosis típicada = 22,3153

Coef. de variación = 2,74188%

Fuente: Datos propios

Cuadro 33. Frecuencias para sabor 2

	Límite	Límite		Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia	
Clase	Inferior	Superior	Marca	Frecuencia	Relativa	Acumulativa	Acum.Rel.
menor o igual		7,9			0	0,0000	0
0,0000							
1	7,9	8,07143	7,98571	38		0,9500	38
0,9500							
2	8,07143	8,24286	8,15714	0		0,0000	38
0,9500							
3	8,24286	8,41429	8,32857	0		0,0000	38
0,9500							
4	8,41429	8,58571	8,5	0		0,0000	38
0,9500							
5	8,58571	8,75714	8,67143	0		0,0000	38
0,9500							
6	8,75714	8,92857	8,84286	0		0,0000	38
0,9500							
7	8,92857	9,1	9,01429	2		0,0500	40
1,0000							

mayor	9,1	0	0,0000	40
	1,0000			

Media = 8,05 Desviación típica = 0,220721

Fuente: Datos propios

En la figura 20, podemos observar que, de acuerdo con lo indicado por el grupo de consumidores, esta respuesta sensorial obtuvo una ponderación de 8,05 puntos dando como resultado un producto aceptable que gusto al panel de (40) catadores semi-entrenados.

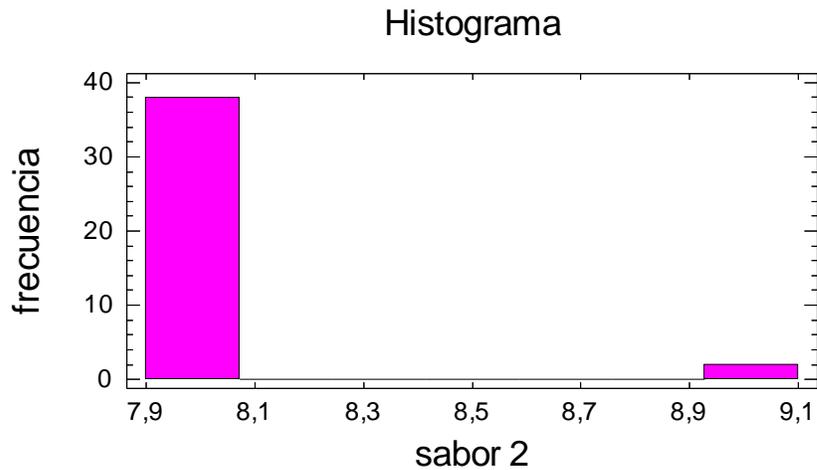


Figura 20. Histograma de frecuencia para el sabor 2 de la cachama curada y ahumada rellena con vegetales

IV.1.14. Análisis de los resultados para el olor 2

Los resultados obtenidos en esta investigación en cuanto al olor del acachama curada y ahumada rellena con vegetales fue aceptada por el panel de catadores quienes degustaron el olor del ahumado del producto elaborado, este reporto la aprobación del olor; los resultados proyectaron una calificación de 8,4 puntos sobre 10 de referencia. Ver figura 20.

En el cuadro 33, se presenta la muestra el resumen estadístico para olor 2. Incluye las medidas de tendencia central, medidas de variabilidad, y medidas de forma. De particular interés están los coeficientes de asimetría y curtosis estandarizados que pueden utilizarse para determinar si la muestra procede de una distribución normal.

Cuadro 34. Resumen Estadístico para olor 2

Frecuencia = 40

Media = 8,425

Moda = 8,0

Varianza = 0,301923

Desviación típica = 0,549475

Error estándar = 0,0868797

Mínimo = 8,0

Máximo = 10,0

Rango = 2,0

Asimetría = 0,799837

Asimetría tipi. = 2,06517

Curtosis = -0,431557

Curtosis típificada = -0,557137

Coef. de variación = 6,52196%

Fuente: Datos Propios

Cuadro 35. Frecuencias para olor 2

	Límite	Límite		Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia	
Clase	Inferior	Superior	Marca	Frecuencia	Relativa	Acumulativa	
Acum.Rel.							
menor o igual		7,9		0	0,0000	0	0,0000
1	7,9	8,24286	8,07143	24	0,6000	24	0,6000
2	8,24286	8,58571	8,41429	0	0,0000	24	0,6000
3	8,58571	8,92857	8,75714	0	0,0000	24	0,6000
4	8,92857	9,27143	9,1	15	0,3750	39	0,9750
5	9,27143	9,61429	9,44286	0	0,0000	39	0,9750
6	9,61429	9,95714	9,78571	0	0,0000	39	0,9750
7	9,95714	10,3	10,1286	1	0,0250	40	1,0000
mayor	10,3			0	0,0000	40	1,0000

Media = 8,425 Desviación típica = 0,549475

Fuente: datos propios

En la figura 21 podemos observar que, de acuerdo con lo indicado por el grupo de consumidores, esta respuesta sensorial obtuvo una ponderación de 8,45 puntos dando como resultado un producto aceptable que gusto al panel de (40) catadores semi-entrenados.

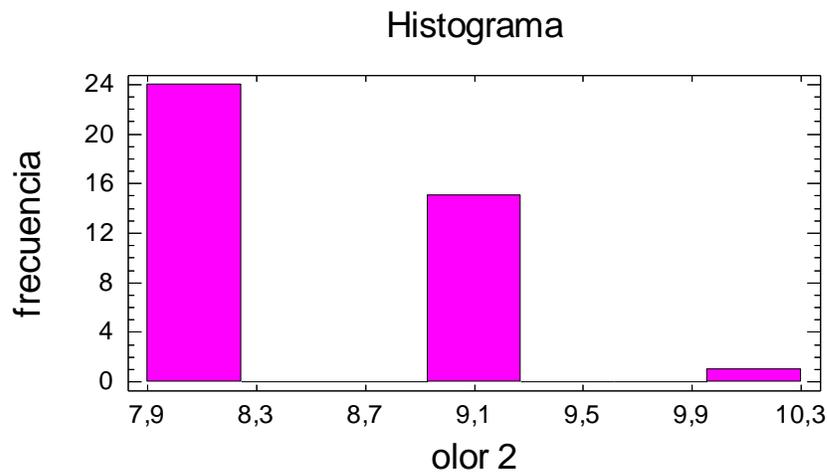


Figura 21. Histograma de frecuencia para el olor 2 de la cachama curada y ahumada rellena con vegetales

IV.1.15. Análisis de los resultados para muestra 3 4% de NaCl

Apariencia global 3

La valoración de apariencia 3 cachama curada y ahumada rellena con vegetales tomando en cuenta lo que señala Espinosa, J. (2007), quien manifiesta que la importancia de la apariencia en la evaluación sensorial se debe fundamentalmente a la asociación que el consumidor realiza entre este y otras propiedades de los alimentos

Por otra parte, podemos tomar en cuenta los que nos refleja el resumen estadístico y el histograma en los cuadros arrojando un valor de 8,525 la media con lo que podemos considerarla como buena sin embargo estuvo por debajo de las otras 2 muestras esto debido a que la incorporación de sal fue menos 4%.

Esta tabla muestra el resumen estadístico para apariencia 3. Incluye las medidas de tendencia central, medidas de variabilidad, y medidas de forma. De particular interés están los coeficientes de asimetría y curtosis estandarizados que pueden utilizarse para determinar si la muestra procede de una distribución normal.

Cuadro 36. Resumen Estadístico para apariencia 3

Frecuencia = 40
Media = 8,525
Moda = 8,0
Varianza = 0,307051
Desviación típica = 0,554122
Error estándar = 0,0876144
Mínimo = 8,0
Máximo = 10,0
Rango = 2,0
Asimetría = 0,372987
Asimetría tipi. = 0,963049
Curtosis = -0,955003
Curtosis típicada = -1,2329
Coef. de variación = 6,49997%

Fuente: Datos propios

Cuadro 37. Frecuencias para apariencia 3

	Límite	Límite			Frecuencia	Frecuencia	
Frecuencia							
Clase	Inferior	Superior	Marca	Frecuencia	Relativa	Acumulativa	Acum.Rel.
menor o igual		7,9		0	0,0000	0	0,0000
1	7,9	8,24286	8,07143	20	0,5000	20	0,5000
2	8,24286	8,58571	8,41429	0	0,0000	20	0,5000
3	8,58571	8,92857	8,75714	0	0,0000	20	0,5000
4	8,92857	9,27143	9,1	19	0,4750	39	0,9750
5	9,27143	9,61429	9,44286	0	0,0000	39	0,9750
6	9,61429	9,95714	9,78571	0	0,0000	39	0,9750
7	9,95714	10,3	10,1286	1	0,0250	40	1,0000
mayor	10,3			0	0,0000	40	1,0000

Media = 8,525 Desviación típica = 0,554122

Fuente: Datos propios

En la figura 22, podemos observar que, de acuerdo con lo indicado por el grupo de consumidores, esta respuesta sensorial obtuvo una ponderación de 8,525 puntos dando como resultado un producto aceptable que gusto al panel de (40) catadores semi-entrenados.

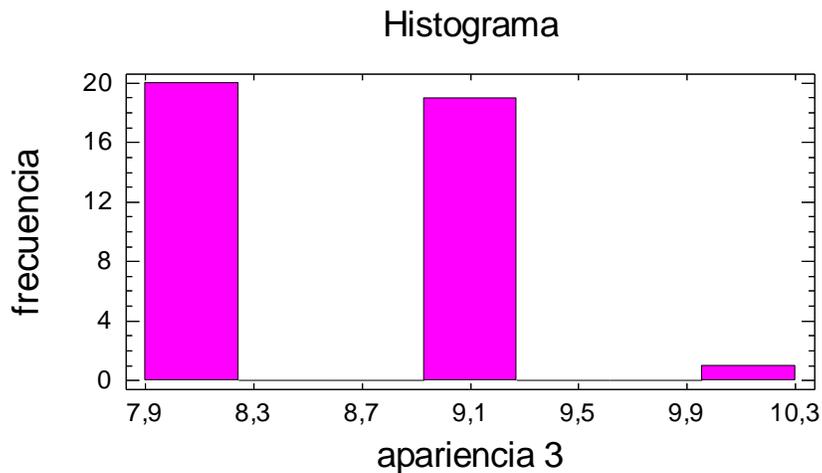


Figura 22. Histograma de frecuencia para la apariciencia 3 de la cachama curada y ahumada rellena con vegetales

IV.1.16. Análisis de los resultados para la textura 3

La textura fue el parámetro con buena aceptación, alcanzando la puntuación por encima de 7, considerada en el histograma ver figura, como buena. Según la opinión emitida por los panelistas. Esta tabla muestra el resumen estadístico para textura 3. Incluye las medidas de tendencia central, medidas de variabilidad, y medidas de forma. De particular interés están los coeficientes de asimetría y curtosis estandarizados que pueden utilizarse para determinar si la muestra procede de una distribución normal.

Cuadro 38. Resumen Estadístico para textura 3

Frecuencia = 40

Media = 7,925

Moda = 8,0
 Varianza = 0,122436
 Desviación típica = 0,349908
 Error estándar = 0,0553254
 Mínimo = 7,0
 Máximo = 9,0
 Rango = 2,0
 Asimetría = -1,20253
 Asimetría tipi. = -3,10493
 Curtosis = 5,26386
 Curtosis típicada = 6,79561
 Coef. de variación = 4,41525%

Fuente: Datos propios

Cuadro 39. Frecuencias para textura 3

Límite		Límite		Frecuencia		Frecuencia	
Frecuencia							
Clase	Inferior	Superior	Marca	Frecuencia	Relativa	Acumulativa	
Acum.Rel.							
menor o igual		6,9		0	0,0000	0	0,0000
1	6,9	7,24286	7,07143	4	0,1000	4	0,1000
2	7,24286	7,58571	7,41429	0	0,0000	4	0,1000

3	7,58571	7,92857	7,75714	0	0,0000	4	0,1000
4	7,92857	8,27143	8,1	35	0,8750	39	0,9750
5	8,27143	8,61429	8,44286	0	0,0000	39	0,9750
6	8,61429	8,95714	8,78571	0	0,0000	39	0,9750
7	8,95714	9,3	9,12857	1	0,0250	40	1,0000
mayor	9,3			0	0,0000	40	1,0000

Media = 7,925 Desviación típica = 0,349908

Fuente: Datos propios

En la figura 23, podemos observar que, de acuerdo con lo indicado por el grupo de consumidores, esta respuesta sensorial obtuvo una ponderación de 7,925 puntos dando como resultado un producto aceptable que gusto al panel de (40) catadores semi-entrenados.

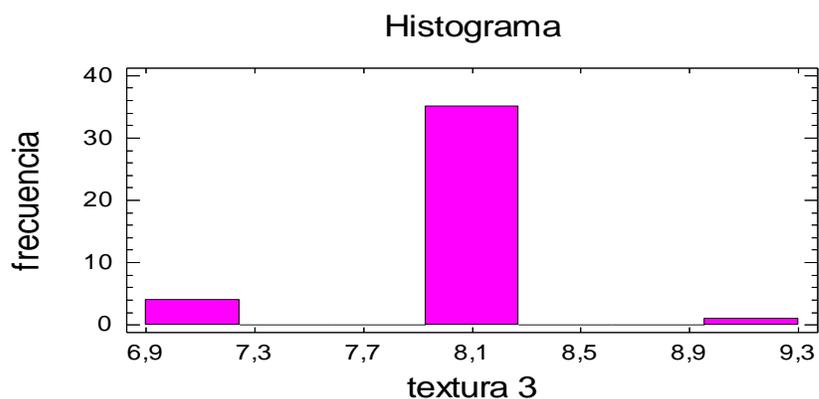


Figura 23. Histograma de frecuencia para de la textura 3 de la cachama curada y ahumada rellena con vegetales

IV.1.17. Análisis de los resultados para el color 3

La apariencia y color del alimento un consumidor puede aceptarlo o rechazarlo, en el cual los resultados arrojaron una muy buena aceptación con una calificación de 8,275 puntos sobre 10 de referencia lo que señala Espinosa, J. (2007), el cuadro, muestra el resumen estadístico para color 3. Incluye las medidas de tendencia central, medidas de variabilidad, y medidas de forma. De particular interés están los coeficientes de asimetría y curtosis estandarizados que pueden utilizarse para determinar si la muestra procede de una distribución normal.

Cuadro 40. Resumen Estadístico para color 3

Frecuencia = 40

Media = 8,275

Moda = 8,0

Varianza = 0,307051

Desviación típica = 0,554122

Error estándar = 0,0876144

Mínimo = 7,0

Máximo = 9,0

Rango = 2,0

Asimetría = 0,0458055

Asimetría tipi. = 0,118269

Curtosis = -0,383991

Curtosis típicada = -0,495731

Coef. de variación = 6,69634%

Fuente: Datos Propios

Cuadro 41. Frecuencias para color 3

Límite Frecuencia		Límite			Frecuencia	Frecuencia	
Clase	Inferior	Superior	Marca	Frecuencia	Relativa	Acumulativa	Acum.Rel.
menor o igual		6,9		0	0,0000	0	0,0000
1	6,9	7,24286	7,07143	2	0,0500	2	0,0500
2	7,24286	7,58571	7,41429	0	0,0000	2	0,0500
3	7,58571	7,92857	7,75714	0	0,0000	2	0,0500
4	7,92857	8,27143	8,1	25	0,6250	27	0,6750
5	8,27143	8,61429	8,44286	0	0,0000	27	0,6750
6	8,61429	8,95714	8,78571	0	0,0000	27	0,6750
7	8,95714	9,3	9,12857	13	0,3250	40	1,0000
mayor	9,3			0	0,0000	40	1,0000

Media = 8,275 Desviación típica = 0,554122

Fuente: Datos propios

En la figura 24 podemos observar que, de acuerdo con lo indicado por el grupo de consumidores, esta respuesta sensorial obtuvo una ponderación de 8,275 puntos dando como resultado un producto aceptable que gusto al panel de (40) catadores semi-entrenados.

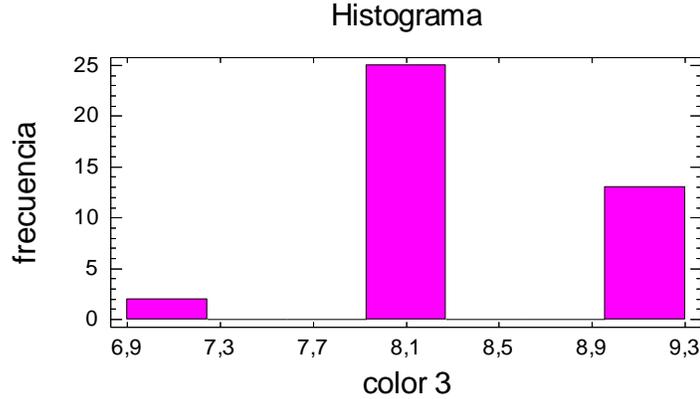


Figura 24. Histograma de frecuencia para el color 3 de la cachama curada y ahumada rellena con vegetales

IV. Análisis de los resultados para el sabor 3

En el análisis de los resultado en cuanto a sabor la característica de la media reflejada en el histograma fue de 8,2 puntos sobre 10 de referencia la cual es destellada en la figura, valor que estadísticamente es superior, por lo que el análisis determinó una tendencia significativa como se reporta en el Cuadro 41, donde se observa que se obtuvo una mayor aceptación por los catadores.

En el presente Cuadro 42 se muestra el resumen estadístico para sabor 3. Incluye las medidas de tendencia central, medidas de variabilidad, y medidas de forma. De particular interés están los coeficientes de asimetría y curtosis estandarizados que pueden utilizarse para determinar si la muestra procede de una distribución normal. .

Cuadro 42. Resumen Estadístico para sabor 3

Frecuencia = 40

Media = 8,2

Moda = 8,0

Varianza = 0,266667

Desviación típica = 0,516398

Error estándar = 0,0816497

Mínimo = 8,0

Máximo = 10,0

Rango = 2,0

Asimetría = 2,63426

Asimetría tipi. = 6,80162

Curtosis = 6,29691

Curtosis típicada = 8,12928

Coef. de variación = 6,29753%

Fuente: Datos propios

Cuadro 43. Frecuencias para sabor 3

Frecuencia		Límite Inferior	Límite Superior	Marca	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulativa
menor o igual		7,9		0	0,0000	0	0,0000
1	7,9	8,24286	8,07143	34	0,8500	34	0,8500
2	8,24286	8,58571	8,41429	0	0,0000	34	0,8500
3	8,58571	8,92857	8,75714	0	0,0000	34	0,8500
4	8,92857	9,27143	9,1	4	0,1000	38	0,9500
5	9,27143	9,61429	9,44286	0	0,0000	38	0,9500
6	9,61429	9,95714	9,78571	0	0,0000	38	0,9500
7	9,95714	10,3	10,1286	2	0,0500	40	1,0000
mayor		10,3		0	0,0000	40	1,0000

Media = 8,2 Desviación típica = 0,516398

Fuente: Datos propios

En la figura 25 podemos observar que, de acuerdo con lo indicado por el grupo de consumidores, esta respuesta sensorial obtuvo una ponderación de 8,2 puntos dando como resultado un producto aceptable que gusto al panel de (40) catadores semi-entrenados.

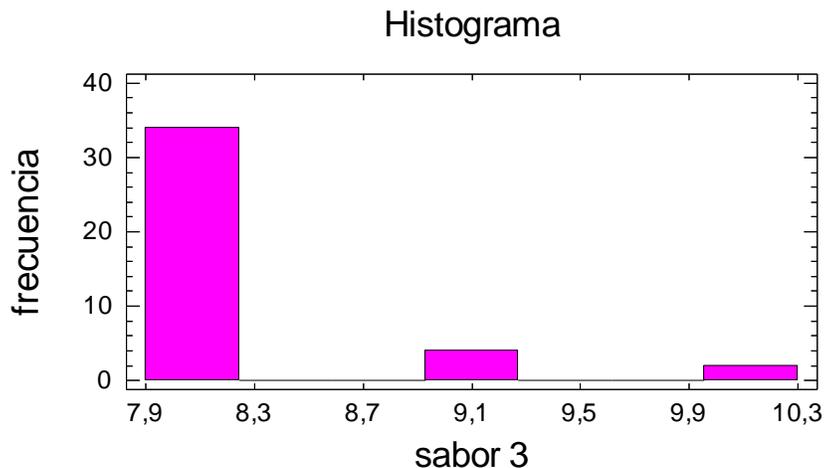


Figura 25. Histograma de frecuencia para el sabor 3 de la cachama curada y ahumada rellena con vegetales

IV.1.18. Análisis de los resultados para el olor 3

Los resultados obtenidos en esta investigación en cuanto al olor fueron aceptados por el panel de catadores este reporto la aprobación del olor; los resultados proyectaron fue una calificación de 8,9 puntos sobre 10 de referencia. Ver figura y cuadro.

Esta tabla muestra el resumen estadístico para olor 3. Incluye las medidas de tendencia central, medidas de variabilidad, y medidas de forma. De particular interés están los coeficientes de asimetría y curtosis estandarizados que pueden utilizarse para determinar si la muestra procede de una distribución normal.

Cuadro 44. Resumen Estadístico para olor 3

Frecuencia = 40

Media = 8,9

Moda = 8,0

Varianza = 0,0923077

Desviación típica = 0,303822

Error estándar = 0,0480384

Mínimo = 8,0

Máximo = 9,0

Rango = 1,0

Asimetría = -2,77171

Asimetría tipi. = -7,15652

Curtosis = 5,97914

Curtosis típicada = 7,71903

Coef. de variación = 3,41373%

Fuente: Datos propios

Cuadro 45. Frecuencias para olor 3

Frecuencia		Límite Inferior	Límite Superior	Marca	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulativa
menor o igual	7,9			0	0,0000	0	0,0000
1	7,9	8,07143	7,98571	4	0,1000	4	0,1000
2	8,07143	8,24286	8,15714	0	0,0000	4	0,1000
3	8,24286	8,41429	8,32857	0	0,0000	4	0,1000
4	8,41429	8,58571	8,5	0	0,0000	4	0,1000
5	8,58571	8,75714	8,67143	0	0,0000	4	0,1000
6	8,75714	8,92857	8,84286	0	0,0000	4	0,1000
7	8,92857	9,1	9,01429	36	0,9000	40	1,0000
mayor	9,1			0	0,0000	40	1,0000

Media = 8,9 Desviación típica = 0,303822

Fuente: Datos propios

En la figura 26 podemos observar que de acuerdo con lo indicado por el grupo de consumidores, esta respuesta sensorial obtuvo una ponderación de 8,9 puntos dando como resultado un producto aceptable que gusto al panel de (40) catadores semi-entrenados.

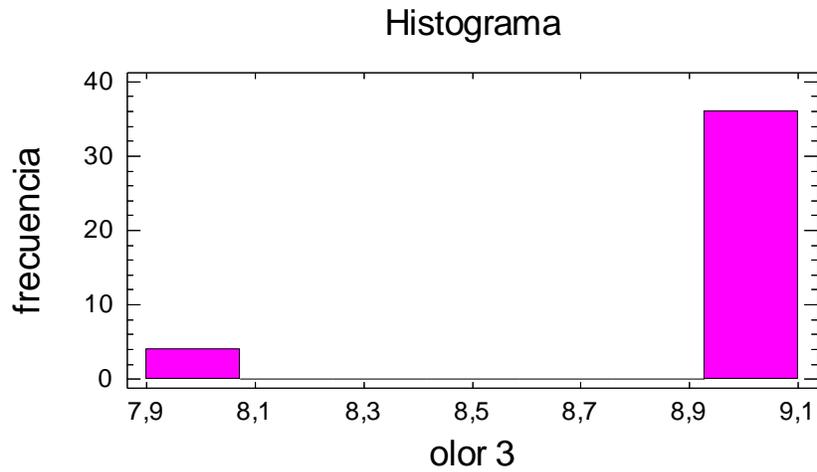


Figura 26. Histograma de frecuencia para el olor 3 de la cachama curada y ahumada rellena con vegetales

IV.1.20. Comparación de las 3 muestra para la determinación de apariencia

El test de Kruskal-Wallis prueba la hipótesis nula de igualdad de las medianas dentro de cada una de las 3 columnas. Los datos de todas las columnas primero se combinan y se ordenan de menor a mayor. Entonces se calcula el rango medio para los datos en cada columna. Puesto que el p-valor es inferior a 0,05, hay diferencia estadísticamente significativa entre las medianas a un nivel de confianza del 95,0

Cuadro 46. Test Kruskal-Wallis

Tamaño Muestral	Rango	Medio
Apariencia global	40	86,5
Aparencia 2	40	44,3
Apariencia 3	40	50,7

Estadístico = 43,2301 P-valor = 4,09923E-10

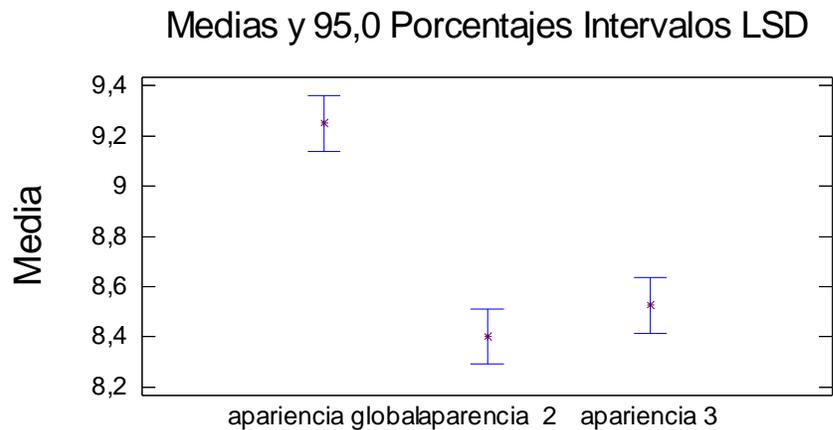


Figura 27. Comparación de media, porcentajes de intervalos LSD las muestra de apariencia global, 2 y 3.

IV.1.21. Comparación de las 3 muestra para la determinación de textura

El test de Kruskal-Wallis prueba la hipótesis nula de igualdad de las medianas dentro de cada una de las 3 columnas. Los datos de todas las columnas primero se combinan y se ordenan de menor a mayor. Entonces se calcula el rango medio para los datos en cada columna. Puesto que el p-valor es inferior a 0,05, hay diferencia estadísticamente significativa entre las medianas a un nivel de confianza del 95,0%. Para determinar cuáles son las medianas significativamente diferentes entre si, seleccionar Gráfico de Caja y Bigotes de la lista de Opciones Gráficas y seleccione la opción muesca de mediana.

Cuadro 47. Test Kruskal-Wallis

Tamaño Muestral	Rango	Medio
Textura	40	92,1875
Textura 2	40	60,325
Textura 3	40	28,9875

Estadístico = 77,021 P-valor = 0,0

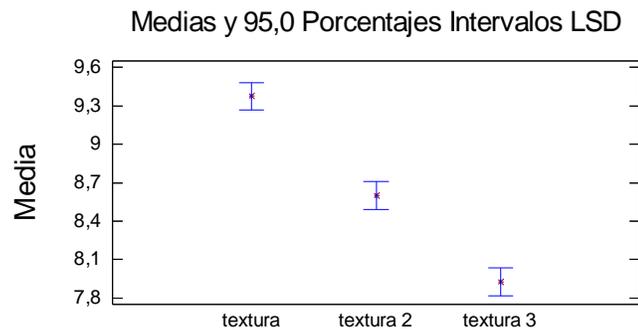


Figura 28. Comparación de media, porcentajes de intervalos LSD las muestra de textura, 2 y 3.

IV.1.22. Comparación de las 3 muestra para la determinación de color

El test de Kruskal-Wallis prueba la hipótesis nula de igualdad de las medianas dentro de cada una de las 3 columnas. Los datos de todas las columnas primero se combinan y se ordenan de menor a mayor. Entonces se calcula el rango medio para los datos en cada columna. Puesto que el p-valor es inferior a 0,05, hay diferencia estadísticamente significativa entre las medianas a un nivel de confianza del 95,0%. Para determinar cuáles son las medianas significativamente diferentes entre sí, seleccionar Gráfico de Caja y Bigotes de la lista de Opciones Gráficas y seleccione la opción muesca de mediana.

Cuadro 48. Test Kruskall-Wallis

Tamaño Muestral	Rango	Medio
Color	40	80,05
Color 2	40	63,2125
Color 3	40	38,2375
Estadístico = 42,5505		P-valor = 5,75819E-10

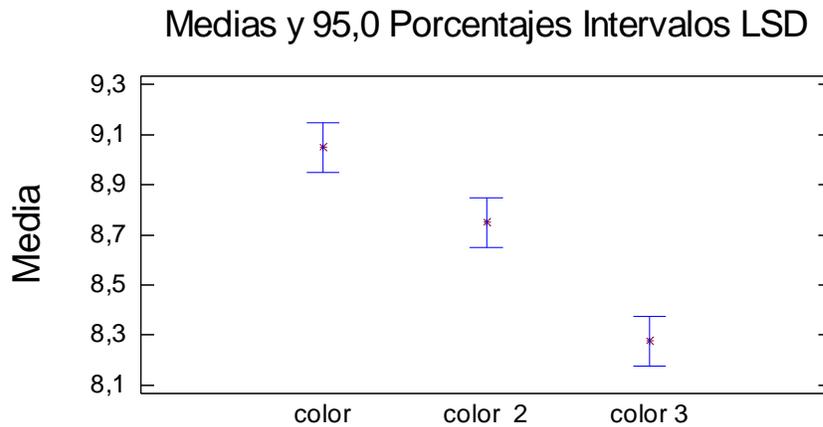


Figura 29. Comparación de media, porcentajes de intervalos LSD las muestra de color 1, 2 y 3.

IV.1.23. Comparación de las 3 muestra para la determinación de sabor

El test de Kruskal-Wallis prueba la hipótesis nula de igualdad de las medianas dentro de cada una de las 3 columnas. Los datos de todas las columnas primero se combinan y se ordenan de menor a mayor. Entonces se calcula el rango medio para los datos en cada columna. Puesto que el p-valor es inferior a 0,05, hay diferencia estadísticamente significativa entre las medianas a un nivel de confianza del 95,0%. Para determinar cuáles son las medianas significativamente diferentes entre si, seleccionar Gráfico de Caja y Bigotes de la lista de Opciones Gráficas y seleccione la opción muestra de mediana.

Cuadro 49. Test Kruskall-Wallis

Tamaño Muestral	Rango	Medio
Sabor	40	99,0
Sabor 2	40	38,575
Sabor 3	40	43,925

Estadístico = 98,1116 P-valor = 0,0

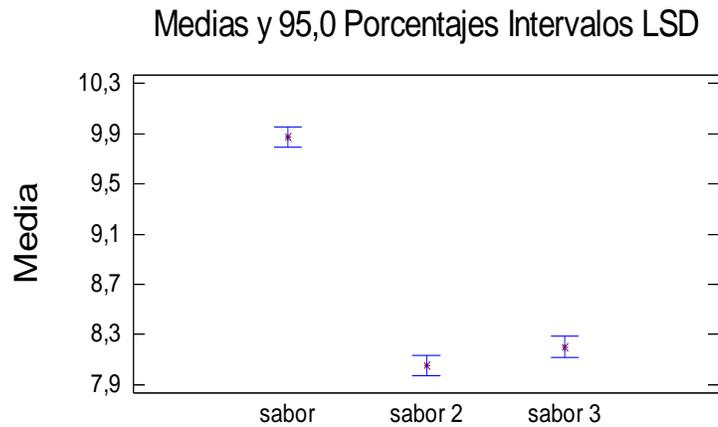


Figura 30. Comparación de media, porcentajes de intervalos LSD las muestra de sabor 1, 2 y 3.

IV.1.24. Comparación de las 3 muestra para la determinación olor

El test de Kruskal-Wallis prueba la hipótesis nula de igualdad de las medianas dentro de cada una de las 3 columnas. Los datos de todas las columnas primero se combinan y se ordenan de menor a mayor. Entonces se calcula el rango medio para los datos en cada columna. Puesto que el p-valor es inferior a 0,05, hay diferencia

estadísticamente significativa entre las medianas a un nivel de confianza del 95,0%. Para determinar cuáles son las medianas significativamente diferentes entre sí, seleccionar Gráfico de Caja y Bigotes de la lista de Opciones Gráficas y seleccione la opción muesca de mediana.

Cuadro 50. Test Kruskal-Wallis

Tamaño Muestral	Rango	Medio
Olor	40	98,05
Olor 2	40	32,05
Olor 3	40	51,4

Estadístico = 88,0374 P-valor = 0,0

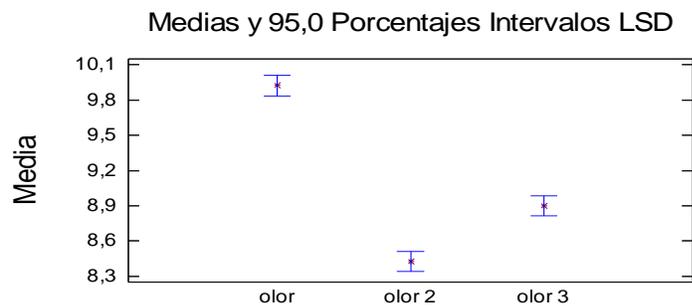


Figura 31. Comparación de media, porcentajes de intervalos LSD las muestra de olor 1, 2 y 3.

CONCLUSIONES

1. Las cachamas utilizada como materia prima tuvieron las siguientes características fisicoquímicas:
 - Carne de cachama (*colossoma macropomum*), Humedad 69,79, actividad de agua (Aw) 0,984, capacidad de retención de agua 96% y proteínas 20%.
2. En los análisis de varianza realizados en cuanto a humedad, Aw y cra; se evidencio que todos los valores de R^2 fueron superiores a 80 % lo que indica que los modelos que superen el 80 % se consideran buenos.
3. El producto cooptimizado fue el de tiempo de curado 24 horas, temperatura de coocion 85°C y 5% de Nacl arrojando una humedad de 68%, aw 0,983 y cra 95%.
4. Se obtuvo el producto curado cocido y ahumado relleno con vegetales enmarcado totalmente en la norma covenin.
5. Los análisis sensoriales en cuanto a los productos con las variaciones de Nacl 4, 5 y 6% respectivamente fueron aceptados en su totalidad por el panel de catadores semi-entrenados, considerado para su aprobación en el mercado, teniendo mayor ponderación la muestra con 6% de Nacl en la solución curante.

RECOMENDACIONES.

1. Realizar pruebas microbiológicas al producto curado, cocido y ahumado.
2. Al momento de ahumar siempre realizar ahumados en frío.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade G, Méndez Y, Perdomo D. 2011. *Zootecnia Trop.* (Volumen 29), Maracay, Venezuela: ISSN.
- Argumedo Eric y otros, (1995). Manual de Piscicultura con Especies Nativas, Asociación de Acuicultores del Caqueta, Colombia.
- Barrios. Y. (2006) en “Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales”, FEDUPEL (Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador),://www.oocities.org/
- Chacín, J. (2000). Análisis y Diseño de experimentos. Edición de Vicerrectorado académico. Universidad Central de Venezolana (UCV). PP 240.
- Charley, H. (2001). Procesos físicos y químicos en la preparacion de alimentos. Pp. 601-612
- Fernando H. (1998). El Cultivo del Pimentón dentro de Invernaderos Tropicales. http://www.agro-tecnologia-tropical.com/pimentones_en_invernadero.html
- García, M. (2007). La Tecnología Para el Procesamiento de Carne del programa procesos industriales de la UNELLEZ, San Carlos. PP. 23.
- García, M. (2005). Comportamiento de la carne de cachama (*Colossoma macropomum*) ante tratamientos Tecnologicos vinculados en la elaboración de productos moldeados y emulsificados. UNELLEZ San Carlos. PP 83.
- Gil.P.,(Diciembre1987).Fonaiapdivulga,http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd26/texto/pescado.htm

Hall, G. (2001). Tecnología del procesado del pescado. 301 p.

ITP. 1994. X Curso Internacional sobre Tecnología de Procesamiento de Productos Pesqueros. Tecnología de productos curados. Callao, Perú.

Jtlanz(julio2008)dpeces&pezk2(bloginternet).<http://tecnoalimentos2008.blogspot.co/>

Norma Covenin 1120 (1997). Carne y Productos Cárnicos. Determinación de Humedad. 2da Revision.

Norma Covenin 2069 (1999). Carne de Res Curada (corned beef). 1era Edicion.

Machado Allison, (1999). Evaluación y aprovechamiento de la cachama cultivada, como fuente de alimento. Edicion irodrigo. PP 32-46.

Ramirez, S. Alejandro, H. (1978). Estudio Tecnológico del Ahumado de Algunas Especies Marinas. Programa regional de cooperación técnica para la pesca CEE-PEC.

Ramos A. (2010). “Proyecto de Factibilidad Tecnico-Economico para el cultivo de cachama y coporo para unidades de produccion en el Municipio Alberto Arvelo Torrealba del Estado Barinas”. (Tesis de Pre-grado). Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora”, trabajo publicado, Barinas, Venezuela.

Suárez H., Pardo S., Cortés M., (2011) “Calidad físico-química y atributos sensoriales de filetes sajadados biopreservados de cachama, empacados al vacío bajo refrigeración”. (Tesis de Pre-grado). Universidad Nacional de Colombia, trabajo publicado. Medellín, Colombia.

Wong L, L. y M. Gallo S. Guía práctica para el procesamiento de pescado ahumado en caliente. Programa regional de Cooperación técnica para la pesca CEE-PEC. ALA/87/21

ANEXOS

















