

**UNIVERSIDAD LE CORDON BLEU**

**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN Y NEGOCIOS**

**Carrera: GASTRONOMÍA Y GESTIÓN EMPRESARIAL**



**“SUSTITUCIÓN DEL COLORANTE CARMIN POR UN COLORANTE NATURAL A BASE DE AYRAMPO (*Opuntia soehrensii*) EN LA ELABORACIÓN DE SALAME”**

**Tesis para optar el Título Profesional de:**

**LICENCIADO EN GASTRONOMÍA Y GESTIÓN EMPRESARIAL**

**AUTOR:**

**Bach. VALERIA DEL CARMEN QUISPE WONG**

**Asesor:**

**Luis Alberto Taramona Ruiz**

**Lima, Perú**

**2019**



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Lima, Distrito de Magdalena, a las **16:00 horas del día 10 de mayo del 2019**, se reunió el Jurado Examinador de Sustentación y Defensa de la Tesis: **"Sustitución del colorante carmin por un colorante natural a base de ayrampo (*opuntia soehrensii*) en la elaboración de salame"**, presentada por el (la) Bachiller **VALERIA DEL CARMEN QUISPE WONG**, para optar el Título Profesional de **Licenciado en Gastronomía y Gestión Empresarial** conformado por los profesores:

Dr. Augusto Enrique Dalmau García Bedoya - Presidente  
Dr. Luis Alberto Taramona Ruiz - Miembro  
Mg. Carmen del Pilar Minaya Agüero - Miembro

Luego de instalado el Jurado Examinador, se procedió dar cumplimiento a las siguientes etapas:

- El Presidente del jurado invitó a la sustentante a realizar su presentación por un tiempo no mayor de 30 minutos.
- Terminada la presentación de la tesis, el jurado evaluador procedió a realizar preguntas sobre aquellos aspectos pertinentes para determinar los conocimientos sobre el tema y la ejecución de la investigación.
- Luego de escuchar las respuestas a las interrogantes formuladas, el Jurado Examinador deliberó en privado la calificación del trabajo de investigación y su correspondiente defensa.
- Cada miembro del Jurado Examinador estableció individualmente su calificación de acuerdo al reglamento de grados y títulos.
- A continuación, el Presidente del Jurado verificó la calificación de cada miembro y procedió a establecer la calificación de la tesis en escala vigesimal con la siguiente mención:

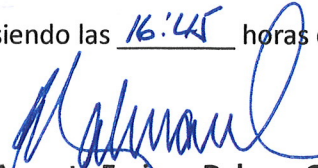
SOBRESALIENTE	20 -18 ( )
MUY BUENO	17-16 ( )
BUENO	15 -13 ( X )
DESAPROBADO	< 13 ( )


Finalmente, el Presidente del Jurado Examinador invitó a la sustentante para recibir el veredicto de la calificación obtenida.


El Jurado Examinador deja constancia con su firma, que el veredicto final de calificación de la tesis presentada por el (la) Bach. **VALERIA DEL CARMEN QUISPE WONG** es de:

APROBADO. QUINCE (15)

Concluye el acto académico, siendo las 16:45 horas del mismo día.

  
**Dr. Augusto Enrique Dalmau García Bedoya**  
Presidente

  
**Dr. Luis Alberto Taramona Ruiz**  
Miembro

  
**Mg. Carmen del Pilar Minaya Agüero**  
Miembro

## **Dedicatoria**

Dedico esta tesis a mis padres (Julio y Yanina) y hermanas (Diana y María José) por la motivación, los consejos, la confianza, la paciencia y el amor sincero que siempre compartieron conmigo. También se lo dedico a los amigos y profesores por el apoyo que me hayan brindado. Un agradecimiento especial a mi asesor Luis Alberto Taramona Ruiz, por el tiempo dedicado y las lecciones ofrecidas a lo largo de este proceso.

## **Agradecimientos**

A Dios, por permitirme llegar a este momento especial de mi vida, darme fuerzas y salud para superar las dificultades y lograr mis objetivos.

A mi madre, Yanina, por ser un ejemplo de disciplina y perseverancia para salir adelante.

A mi padre, Julio, por su constante apoyo en mi formación académica, así como también sus consejos y valores.

A mi familia y amigos por acompañarme en todas mis metas y brindarme palabras de aliento.

A mi asesor Luis Alberto Taramona Ruiz por su guía, apoyo y tiempo dedicado en la realización de esta tesis.

## Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo determinar el nivel óptimo de sustitución del colorante carmín por un colorante natural a base de ayrampo (*Opuntia soehrensii*). Inicialmente se realizó una caracterización fisicoquímica de las semillas, en seguida se realizó una extracción acuosa del pigmento a partir de las semillas de ayrampo al 15, 20 y 25%, posteriormente se procedió a realizar tres tipos de muestra con diferentes proporciones de extracto del colorante de ayrampo en relación con la carne. Las muestras elaboradas fueron analizadas microbiológica y sensorialmente a través de una escala hedónica de 9 puntos. Como resultado de la evaluación sensorial se obtuvo que el nivel óptimo de sustitución del extracto de colorante carmín en un salame corresponde al 15%. Asimismo, se confirmó a través de pruebas microbiológicas, que el producto final se encuentra apto para consumo humano.

**Palabras Clave: Ayrampo, Colorante natural, Colorante Carmín, Sustitución.**

## **Abstract**

The objective of this study was to determine the optimal level of substitution of the colorant in salami's formulation by using a natural pigment extracted from ayrampo seeds (*Opuntia soehrensii*). Initially a physicochemical characterization of the seeds was carried out, then the seed we used at three increasing levels (15, 20 and 25%) to prepare and extract containing its pigment, the extract was then used at three different proportions in relation to total meat to replace the colorant. The resulting salamis were analyzed microbiologically and sensorially through a 9-point hedonic scale. As a result of the sensory evaluation, it was established that the optimum level of substitution of the colorant in a salami corresponds to 15% of extract. Also, it was confirmed through microbiological analysis, that the final product was suitable for human consumption.

**Keywords:** Ayrampo, natural coloring, Carmine coloring, substitution.

## ÍNDICE GENERAL

<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	10
<b>II. MARCO TEÓRICO</b>	12
2.1 Antecedentes	12
2.2 Bases teóricas	13
2.2.1 Colorantes	13
2.2.2 Colorantes Naturales	14
2.2.3 El ayrampo ( <i>Opuntia soehrensii</i> )	15
2.2.3.1 Descripción Botánica	17
2.2.3.2 Composición química del ayrampo	18
2.2.3.3 Utilidades del ayrampo	18
2.2.3.4 El ayrampo y otros colorantes	19
2.2.4 Colorante Carmín	19
2.2.5 Embutidos	22
2.2.6 El Salame	22
2.3 Definición de Términos	24
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	26
a. Materiales	26
b. Metodología	28
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	37
4.1 Características del ayrampo	41
4.2 Selección de la concentración óptima del ayrampo	41
4.3 Resultados del producto final	42
4.4 Sustitución del colorante carmín	42
<b>V. CONCLUSIONES</b>	44
<b>VI. RECOMENDACIONES</b>	45
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	46
<b>ANEXOS</b>	53

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Clasificación de Colorantes Naturales.	15
<b>Tabla 2.</b> Composición del ayrampo y porcentaje.	17
<b>Tabla 3.</b> Cuadro comparativo del total de exportación cochinilla (2015-2016).	21
<b>Tabla 4.</b> Cuadro comparativo del total de exportación cochinilla (2017-2018-2019).	21
<b>Tabla 5.</b> Tiempos mínimos de maduración para la carne en diferentes especies.	25
<b>Tabla 6.</b> Materiales y Equipos.	27
<b>Tabla 7.</b> Insumos para la elaboración del salame y el curado de la carne.	28
<b>Tabla 8.</b> Proceso de concentración del colorante.	32
<b>Tabla 9.</b> Formulaciones de carne y extracto del colorante de ayrampo.	34
<b>Tabla 10.</b> Resultado del ensayo fisicoquímico de las semillas de ayrampo.	37
<b>Tabla 11.</b> Composición química de la cochinilla.	38
<b>Tabla 12.</b> Resultados de concentración sólidos solubles del pigmento disuelto.	38
<b>Tabla 13.</b> Resultado (Ensayo microbiológico del producto final “Salame con colorante”).	39
<b>Tabla 14.</b> Criterios microbiológicos para Embutidos Crudos Madurados.	39
<b>Tabla 15.</b> Resumen de Prueba de Hipótesis para el producto final.	40
<b>Tabla 16.</b> Características de estudio, rango promedio y decisión.	40



## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Planta de ayrampo.	15
<b>Figura 2.</b> Fruto de planta de ayrampo.	16
<b>Figura 3.</b> Etapas de la Investigación.	29
<b>Figura 4.</b> Operaciones del proceso de un salame elaborado con colorante de ayrampo.	30

## INDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Mezcla de carne de cerdo y res en el proceso de curado.	54
<b>Anexo 2.</b> Insumos de la elaboración del salame con colorante de ayrampo.	54
<b>Anexo3.</b> Refractómetro usado para medir solidos solubles del extracto del colorante.	55
<b>Anexo 4.</b> Muestra de carne con las proporciones del extracto del colorante de ayrampo.	55
<b>Anexo 5.</b> Embutido de salame con las tres proporciones de colorante de ayrampo.	57
<b>Anexo 6.</b> Proceso de oreado.	57
<b>Anexo 7.</b> Proceso de maduración.	58
<b>Anexo 8.</b> Análisis sensorial para la escala hedónica de 9 puntos.	60
<b>Anexo 9.</b> Análisis fisicoquímico de las semillas de ayrampo.	62
<b>Anexo 10.</b> Análisis microbiológico de salame.	64
<b>Anexo 11.</b> Formato de escala hedónica de 9 puntos (color, olor, sabor y apariencia).	65
<b>Anexo 12.</b> Distribuciones de aceptación del análisis sensorial.	67
<b>Anexo 13.</b> Prueba de Hipótesis.	71

## I. INTRODUCCIÓN

Por experiencia propia se conoció que durante los últimos años se ha desarrollado una tendencia de evitar el uso del colorante carmín entre los consumidores, ya que, para su obtención, se deja secar a las hembras del insecto *Dactylopius coccus costa* (cochinilla), directamente al sol, luego de esto se procede a despellejarlas por medio de una fricción que permite eliminar las capas blancas que la protegen, luego de ser secadas y trituradas para convertirlas en polvo, se puede realizar más procedimientos que le brindarán mayor grado de pureza. El carmín de cochinilla, es considerado el mejor colorante natural del mercado y se le conoce también como ácido carmínico o, simplemente, bajo el críptico E-120” (Lopez-Huerta, 2017). Además, es usado en la industria cárnica, en diferentes líneas de cosméticos, lácteos (por ejemplo, yogurt), golosinas y en la industria textil.

Se sabe que la publicidad engañosa intenta confundir al consumidor desinformándolo de la procedencia de este colorante. Así, que no sorprende nada que, cuando el consumidor conoce su origen, se sienta molesto porque no encaja con las perspectivas de un alimento natural” (Slikta, s.f.).

Ciertamente los colorantes naturales son muy usados para fines alimentarios, pero los beneficios que nos brindan suelen ser desconocidos. En ese contexto, se busca incluir los colorantes de procedencia natural mediante diferentes preparaciones de manera que se pueda sustituir el uso de los colorantes artificiales. Como un claro ejemplo se puede resaltar la utilidad del colorante de airampo, que es extraído de una fuente vegetal y se obtiene de unas semillas encontradas al interior del fruto de una cactácea del genero opuntia. Kiswara (2010) afirma que los médicos kallawayas o los médicos naturistas, recomiendan el consumo de refresco de airampo para combatir las úlceras de estómago, la fiebre intensa, o incluso cuando aparece la varicela, o el sarampión. Y es que, gracias al boom gastronómico del país, el airampo ha conseguido incorporarse en diferentes preparaciones y aportar el color principal de platos como la puca picante.

Al ser el ayrampo un producto de gran distribución y fácil obtención, se propuso considerar su uso en productos alimenticios con el objetivo de sustituir el colorante carmín, con el fin de darle a este insumo escasamente valorado por nuestros pobladores, un nuevo uso en el área gastronómica.

Se sabe que el problema principal es cómo obtener un colorante natural para el salame cumpla con las expectativas del mercado. Sin embargo, se asegura que es posible poder sustituir el carmín por el colorante natural si cumple con las propiedades de este y las necesidades del mercado.

La presente investigación se basa en la sustitución de un colorante natural extraído de una fuente animal por un colorante natural extraído de las semillas de ayrampo, aplicado a la elaboración de un salame.

Observando las necesidades y oportunidades mencionadas, este trabajo tiene como objetivo general evaluar la sustitución del colorante carmín empleado en la elaboración del salame por un colorante natural extraído de las semillas de ayrampo empleando un extracto de ayrampo a distintos niveles y evaluando las características microbiológicas y sensoriales del producto final. Al mismo tiempo se tiene como objetivos específicos o tareas:

1. Fundamentar teóricamente las posibilidades de utilizar un colorante natural extraído de las semillas de ayrampo como sustituto del colorante carmín, que se utiliza actualmente en la elaboración del salame.
2. Diseñar el experimento para determinar el nivel mejor de extracto de ayrampo que se debe utilizar para que cumpla con los requisitos en la elaboración de salame.
3. Diseñar las pruebas microbiológicas y sensoriales a realizar del producto final.
4. Proponer cómo sustituir el colorante carmín por el natural.

## **II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Antecedentes**

Es prácticamente inevitable el uso de colorantes en la comida, por esa razón debemos considerar que cuando un alimento tiene mucho color y/o atractivo, posiblemente la cantidad de aditivos incorporados sea excesiva, sobre todo cuando existen estudios sobre los colorantes que evidencian que la ingesta alta de éstos pueden ser un riesgo para la salud pública. Por esa razón se considera importante y necesario llevar a cabo estudios en los que se realicen mezclas de aditivos que realmente se consumen. Con lo revisado hasta el momento se observa una constante con relación a la Ingesta Diaria Aceptable (IDA), y es que, con el pasar del tiempo, el ser humano se ha dedicado a buscar la manera de disminuir esos valores y pretende reemplazar colorantes sintéticos por los naturales. Pero todos entendemos que esto puede ser algo muy complicado debido a la cantidad de ventajas técnicas y económicas que sugiere el uso de colorantes sintéticos (Belmonte, Arroyo, Vasquez, Cruz & Peña, 2016).

Carpio y Portugal (2014) demuestran que con respecto a las propiedades fisicoquímicas y organolépticas evaluadas en la mazamorra de harina de yuca enriquecida con colorante a partir del ayrampo y solo mazamorra de harina de yuca, mejoraron las propiedades referidas a proteínas y vitamina C lográndose una mejora en el producto final. Por otra parte, en la prueba de aceptabilidad los panelistas prefieren la mortadela con colorante natural de remolacha al 5% puesto que es menos roja y es la que más se asemeja a la mortadela del mercado Orozco (2016).

El ayrampo presenta una alta concentración de polifenoles totales que están directamente relacionados con el sabor, aroma, astringencia y color de los alimentos. En ese sentido los compuestos polifenólicos conforman un gran grupo de antioxidantes naturales que son capaces de neutralizar radicales libres, razón por la que se recomienda su consumo para prevenir enfermedades crónicas (Jorge & Troncoso, 2016).

En lo referente a parámetros bromatológicos Triana (2004) demuestra a través del análisis de las muestras de embutidos que existen rangos de cumplimiento de los requisitos establecidos por las Normas INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización). Asimismo,

considera que sería provechoso hacer un seguimiento a la calidad con relación a los parámetros microbiológicos y, por ende, verificar que cumplan con los requisitos establecidos por las Normas INEN para embutidos, pudiendo así ofrecer un buen producto al consumidor final.

De la misma manera Huayta (2016), manifiesta que el tiempo y colorante afectan significativamente en los parámetros de color, pudiendo observar los cambios a los 15 días. Por otro lado, afirma que a los 6 días de almacenado se encontró levaduras en la proliferación de microorganismos patógenos en el yogurt con colorante de ayrampo, sin embargo, los resultados fueron negativo para coliformes y mohos.

## **2.2 Bases Teóricas**

### **2.2.1 Colorantes**

Los colorantes alimentarios son un tipo de aditivo que proporciona color a los alimentos; se consideran naturales si están presentes en los alimentos y se conocen como artificiales a los que se añaden mediante la intervención humana a los alimentos durante su pre procesado (Mireles, 2013).

Con respecto a ellos, el consumidor está exigiendo sustituirlos por los colorantes naturales, ya que éstos, si garantizan su inocuidad. Sin embargo, el gran problema que se presenta al realizar procedimientos a partir de colorantes naturales es la inestabilidad de éstos, ya que dependen mucho del medio en que se quieran incorporar.

Si la comida no tiene buen aspecto, no sabe bien. Todos sabemos, de algún modo, que la apariencia y el color en la comida son fundamentales. Como cuando vemos un plátano de color amarillo intenso y un mango de color verde, la actitud que reflejamos es totalmente diferente para ambos. En ese sentido Pérez (2014), afirma que por lo general los clientes o consumidores crean una imagen preconcebida de los productos que adquieren y dicha apariencia es crucial en el proceso de decisión de compra. Ciertamente los colorantes permiten que la primera impresión que capte el cliente de los productos sea la mejor.

### 2.2.2 Colorantes Naturales

Los colorantes naturales son sustancias aptas extraídas de plantas y animales que no solo sirven para la coloración de las fibras textiles si no que aún antes de la existencia de ellos sirvieron también como herramientas de expresión artística. Y es que fueron las sustancias fundadoras de la coloración de las primeras piezas de construcción textil. (Colorantes Naturales, s.f.). Para Pérez (2014), los colorantes naturales siempre han estado presentes en la naturaleza en forma de animales, plantas y minerales, como el caso del ácido carmínico que se obtiene de la cochinilla, este colorante ha sido empleado desde la época pre inca.

Los colorantes naturales se pueden clasificar en colorantes vegetales y animales como se muestra en la **Tabla 1**.

**Tabla1.** *Clasificación de los Colorantes Naturales.*

<b>Colorantes naturales</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Componentes</b>
<b>Colorantes animales</b>	<b>Insectos</b>	<b>Cochinilla, Kermes</b>
	<b>Organismos Marinos</b>	<b>Cañadilla, Jibia o sepia común</b>
<b>Colorantes Vegetales</b>	<b>Carotenoides</b>	<b>Licopeno, Betacaroteno.</b>
	<b>Clorofílicos</b>	<b>Clorofila A, B, C1, C2 y D.</b>
	<b>Antocianínicos</b>	<b>Antocianinas</b>
	<b>Flavonoideos</b>	<b>Flavonas, Flavononas</b>
	<b>Betalaínicos</b>	<b>Betacianinas, Betaxantinas</b>

(Fuente: Elaboración Propia, 2019)

Además, Cuenca (2016) afirma que se puede clasificar a los colorantes naturales, según sus características físicas, en colorantes directos, mordentados y otros. Los colorantes directos son los grupos de colorantes de antocianina y se obtienen de una solución acuosa; esta extracción se usa para teñir en frío o en caliente. Los ácidos o sales son usados ciertas veces como sustancias auxiliares. En el grupo de los colorantes directos tenemos a la cúrcuma, la flor de cártamo, cempoalxóchitl, azafrán, etc. Por otro lado, se encuentran los colorantes mordentados, que no tienen el poder de teñir por si solos, y dependen de un tratamiento en base a sales metálicas solubles que reaccionan sobre la fibra. Este procedimiento se practica

a la mayoría de las plantas que dan color como la cochinilla cempoalxóchitl, rubia, la gardenia, palo de Campeche y de Brasil, etc.

Cuando hablamos de los colorantes naturales mencionamos también a los que pertenecen al grupo de los hidrosolubles, liposolubles y los minerales. De esta manera se podría enumerar la cantidad de colorantes que nos permiten crear una conexión entre los alimentos y el consumidor, ya que su uso no solo nos ofrece una calidad sensorial en cuanto a color, sino que también nos otorga otros beneficios en el área nutricional y médica. Y en la búsqueda de nuevas fuentes para la extracción de colorantes naturales se encontró al ayrampo. Jiménez (2014).

### **2.2.3 El ayrampo (*Opuntia soehrensii*)**

El ayrampo es una variedad del género *Opuntia* muy similar a la tuna cuya característica principal es ser un cactus de no más de un metro de alto, de fruto pequeño con un fuerte color carmesí, y que se encuentra en muy poca cantidad en la región sierra, entre los 800 y 2,800 m.s.n.m. aproximadamente, hábitat natural de esta planta. Godenzi (2013)



Figura 1. Planta de ayrampo.

(Fuente: Propia, Poblado: Ollantaytambo, Región: Cuzco)





Figura 2. Fruto de la planta de ayrampo.

(Fuente: Propia, Poblado: Ollantaytambo, Región: Cuzco)

Según Godenzi (2013), la taxonomía del ayrampo es la siguiente:

- **Reino** : Vegetal
- **División** : Antofitas
- **Clase** : Dicotiledóneas
- **Orden** : Opuntiales Cactaceales
- **Familia** : Cactáceas
- **Género** : Opuntia
- **Especie** : Opuntia Soehrensii
- **Nombre vulgar** : Ayrampo

Asimismo, el Ayrampo se compone de la siguiente manera (**Tabla 2**):

**Tabla 2.** *Composición del ayrampo y porcentaje.*

<b>DETERMINACIÓN</b>	<b>Cantidad (%)</b>
- Humedad.	21.2
- Ceniza.	10.2
- Fibra Neta.	6.1
- Grasa Cruda.	1.7
- Proteínas (N x 6.25)	6.8
- Azúcares reductores	6.7
- Colorante Bruto.	23.6
- Pepa (sin colorante)	23.7

(Fuente: Godenzi, 2013)

### **2.2.3.1 Descripción Botánica:**

El ayrampo es una planta pequeña que crece en lugares cálidos, pertenece a la familia de las cactáceas, del género opuntia, mide aproximadamente 30 cm de altura, se caracteriza por tener un tallo cilíndrico con muchas espinas aciculares y sedosas, tiene también una flor que se asemeja a las de otras cajteas, nopaleas y opuntiáceas. Desprende un color rojo sangre. Tiene por fruto a una baya polisperma, pulposa y jugosa de color rojo, la que contiene semillas globulosas rojas que se encuentran envueltas de un empaste semi – feculento rojo. (Airampo, s.f.)

### **2.2.3.2 Composición química del ayrampo**

El pigmento presente en el ayrampo se denomina betalaína (aproximadamente 1% del pigmento), que representan un grupo de compuestos nitrogenados hidrosolubles, proporcionando una amplia gama de colores desde un rojo hasta un amarillo intenso, esta característica le facilita su adaptación y estabilidad en diferentes medios, de preferencia ácidos, ya que en medios alcalinos tienden a degradarse rápidamente. En ese sentido, se realizaron estudios para determinar la estabilidad del pigmento colorante en el ayrampo a diferentes niveles de pH, oxígeno, temperaturas, y aditivos conservantes, encontrando que en estos frutos existe un 1,07% de betanina, según piensa Tipe y Loock, (Como se citó en Mirko, 2014).

Según Madrid & Madrid (Como se citó en Huayta, 2016): La betanina puede presentarse en minúsculas cantidades de betaxantina y productos de degradación de las betalainas. La solución puede refinarse a fin de eliminar la mayoría de los azúcares, sales y proteínas. Las betalainas pueden absorber fuertemente la luz. Según el valor de la absorptividad se sugiere una fuerte y alta capacidad tintórea en estado puro. (Fennema, 2000, Jiménez, 2014)

### **2.2.3.3 Utilidades del ayrampo**

A parte de la capacidad de coloración del ayrampo se sabe que tiene un increíble uso medicinal que es puesto en práctica en lugares como Cusco, Arequipa, Ayacucho; en donde se comercializa y consume en gran cantidad. Esta semilla sirve también como un efectivo laxante, tónico y febrífugo, además sus flores son usadas en infusión para evitar el cansancio y la anemia; y sus hojas para calmar el nerviosismo y estrés (Oruro, 2012).

En el área gastronómica el ayrampo se utiliza para preparar algunos alimentos como: mazamoras, jugos e incluso bebidas fermentadas, entre otros. Adultos mayores afirman que la puca picante, plato típico de la ciudad de Ayacucho, se preparaba antiguamente con

ayrampo antes de que se reemplazara por la betarraga. (Godenzi, 2013) A pesar de los múltiples usos que reporta este recurso natural su difusión a nivel de la industria alimentaria y textil es restringida. Sobre su comercialización no se registran datos los anuarios de los Ministerios de Agricultura y Comercio Exterior, dado a que es una planta silvestre. (Jiménez, 2014)

#### **2.2.3.4 El ayrampo y otros colorantes**

La betarraga gracias a su capacidad tintórea ha logrado implementarse en distintas preparaciones culinarias, como la famosa ensalada rusa o la histórica puka picante. Asimismo, las semillas de ayrampo, contienen una capacidad de coloración semejante, sin embargo, es probable que difieran en intensidad y estabilidad a causa de factores como la humedad, la luz, el calor, entre otros que hacen de este colorante un producto versátil. En el Perú podemos encontrar otros colorantes naturales que fácilmente podrían reemplazar a los artificiales, como el que se obtiene del maíz morado (antocianina), del achiote (bixina), de la páprika y el palillo (curcumina) (Benites, 2015). Para los productores y los consumidores es muy importante el uso de colorantes en la comida en la industria alimentaria, ya que cada día aumenta la necesidad y exigencia del uso de productos de origen natural por parte del público y las autoridades. (Equipo de Marketing, 2016)

#### **2.2.4 Colorante carmín**

La cochinilla es un insecto, cuyo nombre científico es "*Dactylapius coccus costa*", lo encontramos viviendo como parásito en la tunera y de esta forma obtiene sus recursos de la savia de la planta. Gracias a su capacidad tintórea se ha trabajado con el carmín de cochinilla en el Perú desde antes de la llegada de los españoles y hace más de 300 años en Europa. (Bermúdez, Gonzales, Quesada y Vásquez, 2017). Perú es el principal exportador mundial del colorante carmín, pero en España también se produce, específicamente en las Islas Canarias donde se está reactivando su producción. (Color de origen animal, 2013)

Con respecto al proceso de extracción del colorante carmín, Sáenz (Como se citó en Pérez, 2014) explica que se obtiene al realizar mezclas de sulfatos con el extracto de cochinilla para posteriormente evaporarlas, registrar niveles de pH, enfriar, filtrar y secar el producto final.

A juicio de Guachi y Naula (Como se citó en Pérez, 2014) la industria alimentaria se emplea alrededor del 75% de la producción de carmín. Como ejemplo se tiene a la utilización del carmín al momento de darle color a los embutidos. El productor emplea carmín para colorear sus embutidos cuando utiliza carne de cerdo y de esta manera teñir las tripas. También se utiliza el colorante carmín en bebidas no alcohólicas, helados, yogurt, sopas en polvo, etc.” (Benites, 2015).

Bristhar Laboratorios (Como se citó en Bermúdez, Gonzales, Quesada y Vásquez, 2017) explica que el carmín de cochinilla es un producto impalpable, además es insoluble en agua y alcohol y por el contrario soluble en medios alcalinos, su coloración va del rojo al morado. Si lo comparamos con un colorante sintético presenta mayor resistencia al calor y la oxidación química, es estable en la luz y frente a otros colorantes tiene un alto poder de coloración.

Según Agrodataberú en el 2016 se incrementó notablemente las operaciones alcanzando los U\$ 4.3 millones a un precio de U\$ 43.99 kilo promedio (Koo, 2017). De la misma forma, se puede comparar lo alcanzado en exportaciones de la cochinilla entre los años 2017, 2018 hasta febrero del 2019. (**Tabla 3 y 4**)

**Tabla 3. Cuadro Comparativo del Total de Exportación Cochinilla (2015-2016)**

MES	2016			2015		
	FOB	KILOS	PREC. PROM.	FOB	KILOS	PREC. PROM.
ENERO	308,099	4,521	68.15	25,841	1,200	21.53
FEBRERO	39,877	631	63.20	26,402	100	264.02
MARZO	480,900	8,100	59.37	40,779	180	226.55
ABRIL	354,909	6,150	57.71			
MAYO	13,000	201	64.68	194,054	6,025	32.21
JUNIO	231,076	5,250	44.01	23,157	500	46.31
JULIO	26,942	500	53.88	93,312	350	266.61
AGOSTO	815,905	20,394	40.01	236,085	6,250	37.77
SEPTIEMBRE	1,364,875	32,600	41.87	8,880	169	52.54
OCTUBRE	304,668	6,800	44.80	15,085	50	301.70
NOVIEMBRE	308,560	11,020	28.00			
DICIEMBRE	48,876	1,520	32.16			
<b>TOTALES AÑO</b>	<b>4,297,687</b>	<b>97,687</b>	<b>43.99</b>	<b>663,595</b>	<b>14,824</b>	<b>44.76</b>
<b>PROMEDIO MES</b>	<b>358,141</b>	<b>8,141</b>		<b>55,300</b>	<b>1,235</b>	
<b>%CREC.PROMEDIO</b>	<b>548%</b>	<b>559%</b>	<b>-2%</b>	<b>-39%</b>	<b>-55%</b>	<b>34%</b>

Recuperado de Agrodata Perú.

**Tabla 4. Cuadro Comparativo del Total de Exportación Cochinilla (2017-2018-2019)**

MES	2019			2018			2017		
	FOB	KILOS	PREC. PROM.	FOB	KILOS	PREC. PROM.	FOB	KILOS	PREC. PROM.
ENERO	2,979,015	61,291	48.60	2,795,007	41,658	67.09	2,894,189	56,436	51.28
FEBRERO	1,815,684	23,002	78.94	3,411,773	60,213	56.66	3,062,960	39,935	76.70
MARZO	-	-		4,007,097	53,430	75.00	4,244,562	44,933	94.46
ABRIL				3,810,895	44,032	86.55	3,195,303	45,163	70.75
MAYO				3,964,010	49,830	79.55	4,454,249	48,765	91.34
JUNIO				1,933,582	26,526	72.89	3,988,904	50,841	78.46
JULIO				2,905,167	54,089	53.71	3,943,565	46,696	84.45
AGOSTO				2,524,474	50,425	50.06	4,173,150	79,871	52.25
SEPTIEMBRE				2,933,603	41,389	70.88	3,159,595	49,193	64.23
OCTUBRE				3,150,181	41,512	75.89	4,427,823	63,339	69.91
NOVIEMBRE				2,741,447	30,705	89.28	3,392,292	47,565	71.32
DICIEMBRE				2,184,998	47,960	45.14	3,543,610	53,408	66.35
<b>TOTALES AÑO</b>	<b>4,794,699</b>	<b>84,293</b>	<b>56.88</b>	<b>36,342,234</b>	<b>541,769</b>	<b>67.08</b>	<b>44,480,202</b>	<b>626,145</b>	<b>71.04</b>
<b>PROMEDIO MES</b>	<b>2,397,350</b>	<b>42,147</b>		<b>3,028,520</b>	<b>45,147</b>		<b>3,706,684</b>	<b>52,179</b>	
<b>%CREC.PROMEDIO</b>	<b>-21%</b>	<b>-7%</b>	<b>-15%</b>	<b>-18%</b>	<b>-13%</b>	<b>-6%</b>	<b>-17%</b>	<b>4%</b>	<b>-20%</b>

Recuperado de Agrodata Perú.

### **2.2.5 Embutidos**

Los productos cárneos son los de mayor consumo y gran variedad en el mercado nacional. Se entiende por chacinados a los productos preparados con base de carne y/o sangre, vísceras u otros subproductos animales que son aptos para el consumo humano, adicionados o no con sustancias aprobadas a tal fin. De modo que los chacinados pueden dividirse en: embutidos y no embutidos. Se les denomina embutidos si fueron introducidos a presión en un saco de origen orgánico o inorgánico. En particular tenemos a los chorizos, salchichas de pollo, morcillas, etc. (SENASA - Chacinados)

Según el proceso de elaboración se pueden clasificar como embutidos frescos, secos y cocidos. Los embutidos frescos son aquellos que se elaboran a partir de carnes y subproductos crudos, añadiéndole sal, especias y aditivos permitidos. Se caracterizan por no ser sometidos a procesos térmicos, de secado o ahumado. Al mismo tiempo se encuentran los embutidos secos que a diferencia de los embutidos frescos, han sido sometidos a un proceso de deshidratación parcial para beneficiar su conservación en un tiempo prolongado. Y por otro lado los embutidos cocidos que independientemente la forma en la que se haya elaborado, pasan por un proceso de cocción en estufa o agua (SENASA – Chacinados).

### **2.2.6 Salame**

El salame es un embutido seco, elaborado en base a carne de cerdo o carne de cerdo y vacuno, con el agregado de tocino, sal, salitre, azúcar, especias y vino blanco (Decreto 4238/68, SENASA - Chacinados)

En el mercado podemos encontrar algunas de las clases de embutidos crudos como el Salami (tipo húngaro e italiano), Chorizo, Longaniza. Pero los embutidos crudos que más se consumen en nuestro país son el chorizo y la salchicha tipo huacho o colorada. Las operaciones para elaborar los embutidos crudos son semejantes, la diferencia radica en la elección, la calidad y composición de las materias primas, con respecto a la técnica de elaboración, y las distintas normas de calidad. (Pulla, 2010)

El salame es un embutido de carne, de origen italiano cuya forma e ingredientes le proporcionan características similares a las del salchichón. En el proceso de elaboración se emplea una mezcla de carnes (cerdo o de vacuno o ambas) tocino o grasa de cerdo. La mezcla se encuentra finamente picada, presenta un color rojizo acompañado de diminutas manchas blancas de grasa no superiores a los 3mm. La pimienta está incluida en su composición, aunque en menos cantidad comparado con otros embutidos, lo que le brinda un sabor más suave. La apariencia que presenta en la superficie y en el interior es similar a la del salchichón; con una forma alargada, pero un mayor diámetro. Por norma general es consumido en sándwiches bocadillos como ingrediente de una pizza. (Espinoza, 2012).

Pederson (Como se citó en Delgado y Giler, 2014) manifiesta que el periodo de secado (1 – 6 semanas depende de la temperatura y el grosor del producto), es cuando se lleva a cabo la fermentación y la producción de ácido láctico, lo que le proporciona el sabor y color característico.



### 2.3 Definición de Términos

**Sustitución:** La palabra sustitución proviene del latín “substitutio”, que quiere decir “efecto o acción de poner a algo o a alguien en lugar de otro”. Esta palabra de origen latino, se conforma por tres partes definidas: el prefijo “sub-” (debajo); el verbo “statuere” (colocar) y el sufijo “-ción” (acción y efecto) (Definición de reacción de sustitución, s.f.).

**Antocianinas:** En lo que respecta a la estructura química de las antocianinas se definen como glucósidos de antocianidinas, que pertenecen a la familia de los flavonoides, los que están compuestos por dos anillos aromáticos conectados por una cadena de 3 C (Astrid, 2008). Además, se considera que son los pigmentos responsables del conjunto de colores que abarcan desde el rojo hasta el azul en varias frutas, vegetales y cereales, acumulados en las vacuolas de la célula; Wagner (Como se citó en Astrid, 2008). Al igual que otras sustancias polifenólicas, se encuentran en la naturaleza en forma de glicósidos, siendo conocidas sus agliconas como antocianidinas, a las cuales les une un azúcar por medio de un enlace B-glicosídico. (Terrones & Diaz, 2016)

**Oreado:** La técnica de oreado se resume a que antiguamente no tenían como refrigerar, buscaron la manera de conservar un producto cárnico por más tiempo. Tomaban la carne, la separaban en filetes no muy delgados, ni muy gruesos, se sazonaba con buena sal, se dejaba al sol por horas y luego se colgaba sobre varas en la parte de arriba del fogón de leña para que se ahumara un poco. (Agamez, 2018)

**Concentración:** Es la relación entre la cantidad o volumen de soluto y la cantidad de disolución. En una solución, cuando hay más cantidad de soluto, mayor será la concentración. La concentración en una solución cambia con cualquier acción o conjunto de acciones en relación con la cantidad de agua agregada o eliminada, la cantidad de soluto agregado y el tipo de soluto. El color de una solución está relacionado con la concentración y por lo general, mientras más débil es el color, menor es la concentración. (Que es concentración, s.f.)

**Maduración:** Se puede decir también que la maduración es el arte de hacer carne excepcionalmente tierna mediante un proceso que utiliza las enzimas naturales de la carne que, con el tiempo, ablandan lentamente la carne y potencian su sabor. (Vitale, 2016). El tiempo de maduración aproximado de maduración de la carne de porcino y de vacuno es de 3- 6 días y 1 – 2 semanas respectivamente. Como se muestra en la **Tabla 5**.

**Tabla 5.** *Tiempos mínimos de maduración recomendados para la carne de diferentes especies.*

<i>Especie</i>	<i>Tiempo de maduración</i>
<i>Vacuno</i>	<i>1 – 2 semanas mínimo</i>
<i>Ovino</i>	<i>6 -10 días</i>
<i>Porcino</i>	<i>3 – 6 días</i>
<i>Aves</i>	<i>1 -2 días</i>

(Fuente: Vitale, 2016)

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

En el presente trabajo se realizaron experimentos y análisis de laboratorio que permitieron establecer parámetros de procesamiento para la obtención del producto deseado.

Esta investigación se consideró de tipo experimental por la extracción de un colorante a base de Ayrampo (*Opuntia soehrensii*), en el que fue necesario realizar ensayos y por ende elaborar un diseño experimental, tomando en cuenta las propiedades organolépticas del producto final en búsqueda de la sustitución del colorante carmín por un extracto de ayrampo.

#### **a. Materiales e insumos**

Para la elaboración del salame con colorante de ayrampo se necesitaron los materiales e insumos presentados en las **Tablas 6 y 7**.

**Tabla 6. Materiales y Equipos**

<b>Materiales y cantidades</b>	
Materiales de Laboratorio	<ul style="list-style-type: none"><li>• 1 Pipeta</li><li>• 1 Vasos de precipitado</li><li>• 1 Termómetro digital</li></ul>
Utensilios	<ul style="list-style-type: none"><li>• 1 Pabilo</li><li>• 1 Tablas</li><li>• 1 Espátula</li><li>• 1 Cuchillo de material acero inoxidable</li><li>• 1 Mandil</li><li>• 5 Cucharas de material acero inoxidable</li><li>• 10 Guantes descartables</li><li>• 3 Mascarillas descartables</li><li>• 4 Ollas de material acero inoxidable</li></ul>
Equipos de Planta	<ul style="list-style-type: none"><li>• 1 Maquina embutidora</li><li>• 1 Mesas de material acero inoxidable</li><li>• 1 Moledora</li><li>• 1 Balanza eléctrica</li><li>• 1 Cocina industrial</li><li>• 1 Refrigerador</li><li>• 1 Refractómetro</li></ul>

(Fuente: Elaboración Propia 2019)

**Tabla 7.** *Insumos para la elaboración del salame y el curado de la carne*

Insumos	Insumos	Cantidades
Elaboración del salame	• Pimienta negra molida	10 g
	• Sal (NaOH)	20 g
	• Ajos	1 und
	• Azúcar	2 g
	• Tripas naturales de cerdo	3 tiras de calibre 38-40
	• Whisky Ballantines	10 MI
Curado de la carne	• Carne	1 kg (500 g de res y 500g de cerdo)
	• sal nitro	0.6 g
	• sal	20 g
	• azúcar	4 g

(Fuente: Elaboración Propia 2019)

## b. Metodología

El efecto de la concentración en las características del salame se evaluó tomando en cuenta las siguientes variables:

### Variable independiente:

- Concentración del extracto con colorante de ayrampo.

### Variable dependiente:

- Aceptabilidad estará en función al color, olor, sabor y apariencia.
- Estado microbiológico.

La investigación se desarrolló en etapas consecutivas hasta la selección del porcentaje adecuado para la elaboración del salame (**Figura 3**).



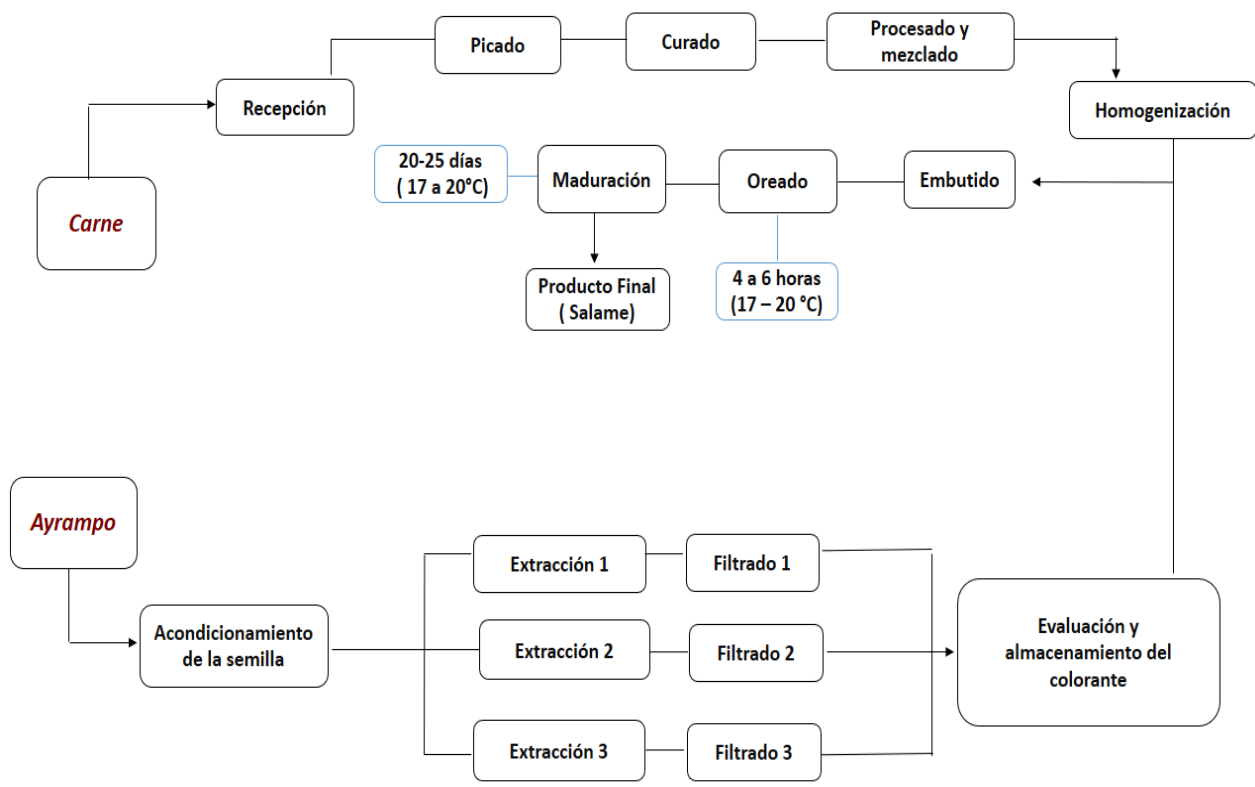
**Figura 3.** *Etapas de la investigación.*

**Etapa 1. Caracterización del ayrampo**

Se realizó una prueba fisicoquímica a las semillas de ayrampo en “LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA Instituto de Certificación, Inspección y Ensayo”. Para este fin se utilizó una muestra de 1003,7 g. de semillas de ayrampo procedentes de la región Cusco.

**Etapa 2. Preparación del salame**

En esta etapa se inició el proceso de elaboración de salame con colorante de ayrampo, para lo cual se tomó en cuenta el siguiente procedimiento: **(Figura 4)**



**Figura 4.** Operaciones del proceso de un salame elaborado con colorante de ayrampo.  
(Fuente: Elaboración Propia 2019)

Para la presente investigación se inició con un proceso experimental en los laboratorios de la universidad. Se elaboró un embutido fermentado tipo salame y se llevó a cabo bajo condiciones necesarias para obtener un buen producto.

- **MATERIA PRIMA**

- Carne magra de cerdo y res, procedente del mercado N° 1 de Surquillo, la que se obtuvo de INPELSA, Planta de Beneficio Lurín. Antigua Panamericana Sur Km 40, Lurín (al costado del puente Arica). Urb. Las Praderas de Lurín.
- Semillas de ayrampo, procedentes de la ciudad de Cusco, mercado San Pedro, Cascaparo, Cusco 08000.

- **PICADO**

La carne (cerdo y res) se congeló por 1 día y luego se picó en trozos de 2 cm x 2 cm.

- **CURADO**

Para el proceso de curado se utilizó carne de res y de cerdo (ambas en las mismas cantidades),  $KNO_3$  denominado también salitre o sal nitro obtenido en la Farmacia Universal, sal fina de la marca “Marina”, y azúcar de la marca “Bells”. El curado de la carne se realizó a una temperatura de 3° C por 24 horas. (Ver anexo 1)

- **PROCESADO Y MEZCLADO**

Se troceó la carne con una maquina moladora para obtener trozos con un diámetro de 4 a 6 mm, se hizo lo mismo con la grasa previamente congelada, para conseguir un grosor de 3mm. Luego se mezcló la carne con la grasa, y los condimentos para añadir sabor al producto; como sal fina “Marina”, azúcar Bells, ajos, Whisky Ballantines y Pimienta negra molida (Ver anexo 2).



- **ACONDICIONAMIENTO DE LA SEMILLA**

Simultáneamente se llevó a cabo el acondicionamiento de la semilla mediante una solución, utilizando agua y semillas de ayrampo. Para este proceso, fue necesario colocar las semillas en tres recipientes diferentes con 15, 20 y 25 gramos de éstas en cada uno. En seguida, se colocó en cada recipiente 100 mililitros de agua y se dejó reposar por un tiempo de 2 minutos a una temperatura de 20°C.

- **EXTRACCIÓN DEL COLORANTE**

Se colocó la solución del colorante junto a las semillas de ayrampo en una olla de acero inoxidable a una temperatura de 80° C a fuego medio; por un tiempo de 12- 15 minutos. Cada muestra fue reducida hasta el 50%, es decir la mitad del peso total (semillas y agua). Inmediatamente, se filtró a través de un colador de acero inoxidable de malla fina y como resultado se obtuvo el peso neto del extracto del colorante. De las soluciones de 10, 15 y 20 % se obtuvieron 42.5, 40 y 37.5 gramos de extracto del colorante respectivamente (**Tabla 8**).

**Tabla 8.** *Proceso de concentración del colorante.*

Soluciones	Etapa	Colorante + semillas	Etapa	Extracto del colorante
15 g semillas / 100 ml agua	Extracción	57.5 g	Filtrado	42.5 g
20 g semillas / 100 ml agua		60.0 g		40.0 g
25 g semillas / 100 ml agua		62.5 g		37.5 g
t = 2 min T = 20°c	t = 12 – 15 min T= 80°C	Peso: 50% del peso total (semillas y agua)		




Fuente: Elaboración Propia 2019.

Asimismo, se realizó una prueba complementaria de determinación de sólidos solubles a los tres extractos de colorante obtenidos y expresados en °Brix. Este procedimiento se realizó en el laboratorio de la Universidad Le Cordon Bleu (**Ver anexo 3**).

- **HOMOGENEIZADO**

Se debe tener en cuenta que las tres muestras se realizaron en base al peso total de 1kg de carne (res y cerdo) más 128 gramos del peso de los condimentos que posteriormente se le añadieron; luego de esto, se dividió en 3 partes equivalentes a 376 gramos cada una. Terminado el proceso se agregaron las tres proporciones en las respectivas muestras de carne (**Ver anexo 4**). Se dejó reposar el producto por un tiempo de 20 minutos, con el fin de permitir que el colorante se incorpore equitativamente (**Tabla 9**).

**Tabla 9.** *Formulaciones de la carne y extracto del colorante de ayrampo.*

Mezcla (carne y extracto del colorante)	Código	Carne (g)	Extracto del colorante (%)
	F1	376	42.5 = (11.3 %)
	F2	376	40.0 = (10.6 %)
	F3	376	37.5 = (9.97 %)

(Fuente: Elaboración propia 2019.)

Con respecto al extracto de colorante, se obtuvieron diferentes porcentajes. En la formulación 1 (F1), se tiene 11,3%. En la formulación 2 (F2), se tiene 10,6%. En la formulación 3 (F3), se tiene 9,97%. Es decir, cada porcentaje representa la cantidad de extracto de colorante con relación al peso de la carne.

- **EMBUTIDO**

Tras mezclar todos los ingredientes, la pasta se introdujo en una tripa de cerdo de calibre 38 – 40, la que previo a eso fue conservada en salmuera, enjuagada con abundante agua y posteriormente cubierta por unas gotas de aceite para facilitar el embutido. Se obtuvieron tres tipos de salame empleando 42.5, 40.0 y 37.5 gr del extracto de ayrampo respectivamente (**Ver anexo 5**).

- **OREADO**

Seguidamente se colocó los embutidos en un ambiente limpio y fresco a una temperatura entre 17 – 20°C, suspendidos en una cuerda por 6 horas (**Ver anexo 6**).

- **MADURACIÓN**

Para el proceso de maduración se colocó el producto fermentado tipo salame a una temperatura entre 12– 15°C suspendidos en una cuerda por 25 días en un espacio libre de contaminación y humedad. (**Ver anexo 7**).

- **PRODUCTO FINAL**

Al concluir con el tiempo de maduración se observó que el producto había perdido el 25% o la cuarta parte de su peso, es decir que de 376 gr que fue el peso inicial de los salames, quedaron finalmente en un peso 275 gr cada uno.

### **Etapa 3. Características del Producto Final**

#### **Análisis microbiológico**

Para asegurar la ausencia de elementos patógenos en el producto final se realizaron pruebas microbiológicas en “LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA Instituto de Certificación, Inspección y Ensayo”. Con una muestra de 274,3 gr., la cual se entregó en una bolsa sellada a temperatura ambiente.

#### **Análisis Sensorial**

El análisis sensorial se realizó por medio de una escala hedónica de 9 puntos en donde se evaluó las tres muestras de salame, teniendo en cuenta diferentes indicadores que nos permitieron evaluar su aceptación (Color, Olor, Sabor y Apariencia).

Para este fin fue necesario implementar unas cabinas en el laboratorio de la Universidad Le Cordon Bleu, las que estaban conformadas por tres muestras de salame con colorante de ayrampo; se les asignó un código diferente a cada una para diferenciarlas, además se colocó un vaso descartable con agua, un lapicero, un cubierto tenedor para cada muestra, un pasante (se optó por galleta Soda, ya que tiene un sabor neutral) y finalmente la hoja de prueba en la que el jurado calificaría el producto según su apreciación, en cuanto al color, olor, apariencia y sabor. Se tuvo como jurados a 30 alumnos que fueron semi entrenados previamente (**Ver anexo 8**).

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- **RESULTADOS**

En la **Tabla 10 y 11** se muestra la composición de las semillas de ayrampo que fueron utilizadas para la elaboración del salame y además la composición y características a nivel comercial del carmín de cochinilla (**ver Anexo 9**).

**Tabla 10.** Resultado del ensayo fisicoquímico de las semillas de ayrampo.

ENSAYO	RESULTADO
1. Cenizas totales (g/100 g de muestra original)	4,4
2. Grasa cruda (g/100 g de muestra original)	7,8
3. Humedad (g/100 g de muestra original)	9,5
4. Proteína cruda (g/100 g de muestra original)	6,2
5. Carbohidratos (g/100 g de muestra original)	72,1
6. Energía Total (g/100 g de muestra original)	383,4
7. % Kcal. Proveniente de carbohidratos	75,2
8. % Kcal. Proveniente de grasa	18,3
9. % Kcal. Proveniente de proteínas	6,5
10. Antocianinas Totales (mg/100 g de muestra original)	75,1
11. Capacidad Antioxidante (U mol Troxol/100 g de muestra original)	1024,6

**Tabla 11.** *Composición química de la cochinilla.*

Ácido carmínico	<b>9 – 22 %</b>
Grasas	<b>6 - 8 %</b>
Ceras	<b>0,5 – 2 %</b>
Sustancias minerales	<b>15 – 30 %</b>
Sustancias nitrogenadas	<b>15 – 30%</b>
No determinadas	<b>8 %</b>

Fuente: (Jacobo, 2006)

En la **tabla 12** se expresan los valores de concentración de los sólidos solubles del pigmento extraído de las semillas de ayrampo tanto al 15, 20 y 25 %, los cuales se encuentran representados en grados Brix.

**Tabla 12.** *Resultados de concentración de sólidos solubles del pigmento disuelto.*

<b>Extracto</b>	<b>Concentración del sólido soluble (°Brix)</b>
15 %	5
20 %	7
25 %	9

Fuente: Elaboración Propia 2019.

La **tabla 13** se muestran los resultados del ensayo microbiológico del “Salame con colorante” en los cuales se evaluó el estado en el que se encuentra el producto a nivel microbiológico para asegurar que éste contenga la medida necesaria de los agentes que se mencionan según lo establecido en la norma sanitaria.

**Tabla 13.** Resultado (Ensayo Microbiológico del Producto Final “Salame con Colorante”).

ENSAYOS		RESULTADO
1.	N. de <i>Staphylococcus aureus</i> (NMP/g).	<3
2.	N. de <i>Clostridium perfringens</i> (UFC/g)	<10 Estimado
3.	D. de <i>Salmonella</i> sp.(en 25g)	Ausencia

En la **tabla 14**, se muestran los criterios microbiológicos para embutidos crudos madurados, los que se usaron para verificar la inocuidad del producto que hemos elaborado.

**Tabla 14.** Criterios microbiológicos para Embutidos Crudos Madurados.

Agente Microbiano	Categoría	Clase	N	C	Limite por g	
					M	M
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Clostridium Perfringens</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella</i> sp.	10	2	5	0	Ausencia / 25g	—

Fuente: MINSA/ DIGESA



El resultado de la prueba de hipótesis se encuentra resumida en la **Tabla 15**, que como se muestra, refleja que la hipótesis es nula para las distribuciones de color, olor, sabor y apariencia.

**Tabla 15.** *Resumen de Prueba de Hipótesis para el producto final.*

	<b>Hipótesis nula</b>	<b>Prueba</b>	<b>Sig.</b>	<b>Decisión</b>
<b>1</b>	Las distribuciones de color, apariencia, olor and sabor son las mismas.	Análisis de varianza de dos vías por rangos de Friedman para muestras relacionadas	,401	Retener la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

Las características de estudio del producto final, rango promedio y la decisión del estudio se encuentran en la **Tabla 16**.

**Tabla 16.** *Características de estudio, rango promedio y decisión.*

<b>Características de estudio</b>	<b>Rango promedios</b>	<b>Decisión</b>
<b>Color</b>	2,58	<b>Se acepta Ho</b>
<b>Olor</b>	2,68	<b>Se acepta Ho</b>
<b>Sabor</b>	2,53	<b>Se acepta Ho</b>
<b>Apariencia</b>	2,20	<b>Se acepta Ho</b>

- **DISCUSIÓN**

En un estudio llevado a cabo en la ciudad de México, se encontró cuarenta muestras de chorizos de cuatro tipos, donde dos de ellos pertenecían al sector tradicional y los otros dos al sector industrial. En este estudio se determinó que se utilizaron pimientos o ajíes (*Capsicum sp.*) de distintas variedades para agregar la coloración necesaria a los productos. Principalmente usaron el chile guajillo. Por tal motivo, se tuvo como iniciativa sustituir el colorante carmín por un

colorante obtenido de las semillas de ayrampo para elaborar un salame. Se organizaron los resultados de acuerdo a los objetivos de la presente investigación:

#### **4.1 Características del ayrampo**

Conforme con los datos expuestos anteriormente, se encuentran ciertas similitudes con respecto a la composición química de las semillas de ayrampo y el carmín de cochinilla. Sin embargo, también se puede observar que no existe capacidad antioxidante dentro de la composición del colorante carmín, de manera que les proporciona un valor agregado a las semillas de ayrampo.

Por otro lado, se realizó un estudio a las tres muestras de la concentración de sólidos solubles correspondientes al pigmento disuelto en las que se encontró valores de 5, 7 y 9° Brix para los extractos empleando semillas al 15, 20 y 25% respectivamente.

#### **4.2 Selección de la concentración óptima de ayrampo**

Por su parte, Lambert & Moreno (Como se citó en Martín, 2005) explican que no es inusual hallar microorganismos gram-positivos en la carne, que al ser ingeridos pueden causarnos diferentes tipos de infecciones y toxiinfecciones alimentarias, ya que dentro de ellos se encuentra la *Salmonella spp.*, *Clostridium perfringens*, *Yersinia enterocolitica*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium botulinum*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli enterohemorrágica* y *Campylobacter spp.*; esto nos dio un motivo más que suficiente para realizar un análisis microbiológico con el fin de asegurar la calidad del producto final.

Con los resultados obtenidos se afirma que en los análisis microbiológicos de las tres muestras de salame con colorante de ayrampo que se estudiaron, demuestran que el producto es apto para el consumo humano, ya que estos fueron ratificados con los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano establecidos según la norma sanitaria. Asimismo, para encontrar el resultado del ensayo microbiológico del producto final “salame con colorante” (**Ver anexo 10**).

Con respecto a los resultados del análisis sensorial, se aprecia que la precepción referente al color del producto un 27% opinó que ni le gusta ni le disgusta y un 23% opinó que le gusta ligeramente. Asimismo, un 30% opinó que le gusta ligeramente y un 27% opinó que le gusta moderadamente en cuanto a la precepción referente al olor del producto. Además, con relación al sabor del producto un 33% opinó que le gusta ligeramente y un 17% opinó que le gusta moderadamente. Finalmente, por lo que se refiere a la apariencia del producto, un 23% opinó que le gusta ligeramente y que le gusta moderadamente (**Ver anexo 12**).

#### **4.3. Resultados del producto final**

Según la interpretación general de los resultados expuestos anteriormente, se puede afirmar que existe una moderada aceptación sobre el producto, lo cual es aceptable para su producción. Asimismo, la prueba de Friedman utilizada para este tipo de ensayo nos indica que el resultado arroja una significancia de  $0.401 > 0.05$  (máximo valor de aceptación) lo cual explica la aceptación de la hipótesis nula, es decir, no hay diferencias significativas. El rango promedio nos muestra que los niveles de aceptación para las tres muestras de acuerdo a las características de estudio presentan respuestas similares, por tal motivo, se considera preciso seleccionar al salame de 15% de concentración del colorante de ayrampo, ya que el costo de su elaboración es el más accesible ya que en esta se utilizó la menor cantidad de colorante.

#### **4.4. Sustitución del colorante carmín**

Un estudio explica que existen ventajas al reemplazar la tartrazina de los condimentos utilizados para productos alimenticios por harina de cúrcuma longa, sin embargo, estas ventajas están dirigidas a los beneficios que aporta para la salud el consumo de esta, más no, por los efectos negativos para la salud que ocasiona la tartrazina (Escobar, García y Velásquez, 2016). Y tomando como referencia lo anteriormente expuesto, y ya que el principal propósito de esta investigación es sustituir el colorante carmín que contienen los productos alimenticios que a diario se consumen, se demuestra a través de este estudio

usar el pigmento colorante extraído de las semillas de ayrampo para añadirlo a productos de tipo embutido como el salame.

## V. CONCLUSIONES:

1. El análisis sensorial demuestra que los productos elaborados presentan una aceptabilidad moderada; esto quiere decir, que no existen diferencias significativas entre las muestras, por tal motivo se seleccionó el 15 % como el porcentaje adecuado de semillas para la preparación del extracto, ya que emplear menor cantidad de semillas representa un ahorro en la elaboración del producto. Conviene subrayar también, que, para la elaboración del salame, se empleó 11.3% del extracto del colorante de ayrampo con relación al peso total de la carne.
2. La prueba fisicoquímica determinó que las semillas de ayrampo presentaban la siguiente composición química: Cenizas totales (g/100g de muestra original): 4,4; Grasa cruda (g/100g de muestra original): 7,8; Humedad (g/100g de muestra original): 9,5; Proteína cruda (g/100g de muestra original) (Factor: 6,25) : 6,2; Carbohidratos (g/100g de muestra original): 72,1; Energía total (Kcal/100g de muestra original): 383,4; Antocianinas Totales (mg/100g de muestra original): 75.1; Capacidad Antioxidante (U mol Troxol/ 100g de muestra): 1024,6, lo cual al comparar con la composición química del colorante carmín está se demuestra que está en rango.
3. Se confirma que el producto elaborado es apto para el consumo humano, al ser verificado con los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano establecidos según la norma sanitaria. Las pruebas microbiológicas de las muestras de salame con colorante demuestran lo anteriormente dicho con los siguientes valores: N. de Staphylococcus aureus (NMP/g): <3; N. de Clostridium perfringens (UFC/g) <10 Estimado; D. de Salmonella sp. (en 25g).

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Probar métodos alternativos para la extracción del colorante.
2. Controlar otros factores fisicoquímicos que posiblemente afecten la estabilidad del colorante de ayrampo en la elaboración de un salame, tales como temperatura, pH, humedad, luz.
3. Se recomienda realizar estudios de vida útil empleando envases acordes a la naturaleza del producto, con fines comerciales.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agamez, C. (9 de Marzo de 2018). *Carne Oreada*. Recuperado el 3 de Abril de 2019, de ETC El toque Colombiano: <http://www.eltoquecolombiano.com/2018/09/carne-oreada.html>

Agrodata Perú. *Cochinilla Perú Exportación*. Recuperado el 4 de mayo del 2019, de <https://www.agrodataperu.com/category/exportaciones/cochinilla-exportacion>

*Airampo*. (s.f.). Recuperado el 3 de abril de 2019, de Medicina Cultural: <http://medicinaintercultural.org/cd/plantas/airampo>

Astrid, G. (2008). Las Antocianinas como colorantes naturales y compuestos y compuestos bioactivos: revisión. *Scielo. org*, 13(3), 27-36. Recuperado el 3 de abril de 2019, de <http://www.scielo.org.co/pdf/abc/v13n3/v13n3a2.pdf>

Belmonte, J., Arroyo, I., Vasquez, M., Cruz, D., & Peña, E. (2016). Colorantes Artificiales en alimentos. *Revista naturaleza y tecnología*. Recuperado el 2 de Abril de 2019, de <http://quimica.ugto.mx/index.php/nyt/article/viewFile/204/pdf>

Benites, H., (2015). *Comparación de los solventes agua y etanol en la extracción de betalaínas a partir de las brácteas de buganvilla (Bougainvillea glabra ch.)* (Tesis para obtener el título de Ingeniero de Industrias Alimentarias). Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, Perú. Consultado el 3 de abril del 2019. Disponible en: <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/1225/BENITES%20QUILCA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Bermúdez, E., Gonzales, W., Quesada, W., Vásquez W., (2017). *Planeamiento Estratégico Para el Carmín de Cochinilla del Perú* (tesis para obtener el grado de magíster en administración estratégica de empresas) Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú. Consultado el 3 de abril del 2019. Disponible en:

[http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/9189/BERM%C3%9ADEZ\\_GONZALES\\_PLANEAMIENTO\\_COCHINILLA..pdf?sequence=6&isAllowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/9189/BERM%C3%9ADEZ_GONZALES_PLANEAMIENTO_COCHINILLA..pdf?sequence=6&isAllowed=y)

Carpio, Y. y Portugal, J. (2014). *Determinación de parámetros tecnológicos para la obtención de un colorante natural de ayrampo (Opuntia soherensii) y su aplicación en la obtención de un alimento a base de harina de yuca (Manihot esculenta crantz)* (Tesis para obtener el título de Ingenieros Químicos). Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú. Consultado el 13 de agosto del 2018. Recuperado de: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/3931/IQcarayl052.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

*Color de origen animal*. (11 de Enero de 2013). Obtenido de FADA: <http://faada.org/actualidad-543-color-de-origen-animal>

*Colorantes Naturales*. (s.f.). Obtenido de Moda Argentina. Cámara Industrial Argentina de la Indumentaria.

Cuenca, A. (2016). *Clasificación de Colorantes Naturales*. Recuperado el 3 de abril de 2019, de Doc player: <https://docplayer.es/8777165-Clasificacion-de-colorantes-naturales.html>

*Definición de reacción de sustitución*. (s.f.). Recuperado el 3 de Abril de 2019, de Definición.de: <https://definicion.de/reaccion-de-sustitucion/>

Delgado, E., Giler, C. (2014) *Efectos de los probióticos (lactobacillus acidophilus y bifidobacterium spp.) y temperaturas de maduración en las características organolépticas del salami* (Tesis para optar por el título de Ingeniero Agroindustrial) Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Calceta Ecuador. Consultado el 4 de febrero del 2019. Disponible en:



<http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/432/1/TESIS%20DE%20SALAMI%20CON%20PROBI%C3%93TICOS.pdf>

Espinoza, M. (2012). Elaboración de Salami. (Informe de Laboratorio N° 05). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú. Obtenida el 29 de agosto del 2018. Recuperado de: <https://es.scribd.com/doc/292777719/ELABORACION-DE-SALAMI-docx>

Equipo de Marketing. (16 de mayo de 2016). *Tipos de Colorante y Su fuente de Extracción*. Obtenido de Farbe Tasting the color of nature: <http://www.farbe.com.mx/tipos-de-colorantes-y-su-fuente-de-extraccion/>

Escobar, García y Velásquez (2016). *Cúrcuma longa como especia-colorante para sustituir la tartrazina en productos de la industria alimentaria en el municipio de envigado (ant)* (Tesis de pregrado). Corporación universitaria minuto de dios, Medellín.

Godenzi, J. (31 de Marzo de 2013). *El ayrampo, potencial frutícola en vías de extinción en la región ayacucho*. Recuperado el 3 de abril de 2019, de Potencial Exportable del Ayrampo: <http://www.juliopablogodenzivargas.blogspot.com/>

Huayta, Y., (2016). *Determinación de los parámetros de coloración y su estabilidad del colorante ayrampo (Tunilla soehrensii britt & rose) en la elaboración del yogurt* (Tesis de para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial). Universidad nacional del altiplano, Puno, Perú. Consultado el 18 de agosto del 2018. Disponible en: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/3268>

Jacobo, F., (2006). *Determinación de un medio acuoso para la extracción del ácido carmínico desde la cochinilla en el proceso de elaboración de carmín*. (Tesis para obtener el título de Ingeniero Químico). Universidad Nacional de Trujillo, Perú. Consultado el 28 de junio del 2019.

Disponible en:  
[http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/9150/JacoboSoles\\_F.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/9150/JacoboSoles_F.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Jiménez, Y., (2014). *Evaluación de la estabilidad del colorante de airampo (Opuntia Soehrensii Britton & Rose)* (Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero en Industrias Alimentarias) Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, Perú. Consultado el 3 de abril del 2019. Disponible en:  
[http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/5654/PEREZ\\_MIGUEL\\_PLANTA\\_PROCESADORA\\_COCHINILLA\\_OBTENCION\\_CARMIN.pdf?sequence=1](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/5654/PEREZ_MIGUEL_PLANTA_PROCESADORA_COCHINILLA_OBTENCION_CARMIN.pdf?sequence=1)

Jorge, P.; Troncoso, L. (2016) Capacidad antioxidante del fruto de la *Opuntia Apurimacensis* (ayrampo) y de la *Opuntia ficus-indica* (tuna). *Revistas de Investigación UNMSM*, 77 (2), 105-109. Doi: 10.15381/anales.v77i2.11812. Consultado el 30 de setiembre del 2018. Disponible en: <<http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/anales/article/view/11812/10797>>

Kiswara, E. (8 de abril de 2010). El airampo, una semilla de cactus excelente para calmar la fiebre. *La Patria Periódico de Circulación Nacional*. Recuperado el 2 de Abril de 2019, de <http://lapatriaenlinea.com/?t=el-airampo-una-semilla-de-cactus-excelente-para-calmar-la-fiebre&nota=23792>

Koo, W. (18 de Enero de 2017). *Cochinilla Perú Exportación 2016 Diciembre*. Recuperado el 3 de Abril de 2019, de Agrodata Perú: <https://www.agrodataperu.com/2017/01/cochinilla-peru-exportacion-2016-diciembre.html>

Lopez-Huerta, G. (2017). E-120, el colorante rojo que esconde insectos en tus alimentos favoritos. *Playground*. Recuperado el 2 de abril de 2019, de [https://www.playgroundmag.net/food/E-120-colorante-natural-martiriza-vegetarianos\\_22656066.html](https://www.playgroundmag.net/food/E-120-colorante-natural-martiriza-vegetarianos_22656066.html)

- Martín, B. (2005). *Estudio de las comunidades microbianas de embutidos fermentados ligeramente acidificados mediante técnicas moleculares. Estandarización, seguridad y mejora tecnológica*. (Tesis doctoral). Universitat de Girona, Girona. Recuperado el 4 de mayo del 2019, de <https://core.ac.uk/download/pdf/132551524.pdf>
- MINSA/DIGESA (2008). Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos y bebidas de consumo humano. Recuperado el 27 de abril del 2019, de [https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas\\_Legales/alimentos/RM591MINSA NORMA.pdf](https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/alimentos/RM591MINSA_NORMA.pdf)
- Mireles, E. (2013). Los colorantes. Monografias.com. Consultado el 27 de agosto del 2018. Recuperado de: <https://www.monografias.com/usuario/perfiles/erik04091979/monografias>
- Mirko, A., (2014). *Evaluación de betaninas y actividad antioxidante en pulpa concentrada de tuna (Opuntia ficus indica) ecotipo morado* (Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Agroindustrial). Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, Perú. Consultado el 3 de abril del 2019. Disponible en: <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/1948/Huaringa%20Alvarado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Orozco, E. (2016). *Elaboración de mortadela utilizando colorantes naturales de remolacha (beta vulgaris) y sangorache (amaranthus quitensis l.) como reemplazo del colorante artificial*. (Trabajo de grado previo a la obtención del Título de Ingeniero Agroindustrial) Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. Consultado el 3 de abril del 2019. Recuperado de: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/3059/1/UNACH-ING-AGRO-2016-0014.pdf>
- Oruro, S. J. (21 de junio de 2012). *El airampo, bueno para regular la presión sanguínea*. Recuperado el 2 de abril de 2019, de Diagnóstico médico: <http://diagnosticodelmedico.blogspot.com/2012/06/el-airampo-bueno-para-regular-la.html>

Pérez, M., (2014). *Estudio técnico para la implementación de una planta procesadora de cochinilla para la obtención del carmín* (Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial) Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú. Consultado el 3 de abril del 2019. Disponible en: [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/5654/PEREZ\\_MIGUEL\\_PLANTA\\_PROCESADORA\\_COCHINILLA\\_OBTENCION\\_CARMIN.pdf?sequence=1](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/5654/PEREZ_MIGUEL_PLANTA_PROCESADORA_COCHINILLA_OBTENCION_CARMIN.pdf?sequence=1)

Pulla, P. V. (2010). Tipos de Embutidos Crudos. *Embutidos Crudos y cocidos*. Puerto Maldonado, Perú. Recuperado el 3 de abril de 2019, de <https://www.monografias.com/trabajos-pdf4/embutidos-crudos-y-cocidos/embutidos-crudos-y-cocidos.pdf>

*Que es concentración.* (s.f.). Recuperado el 3 de Abril de 2019, de Significados: <https://www.significados.com/concentracion/>

SENASA - *Chacinados.* (s.f.). Recuperado el 3 de abril de 2019, de SENASA: [http://www.senasa.gob.ar/sites/default/files/ARBOL\\_SENASA/INFORMACION/NORMATIVA/4238/capitulo\\_xvi.pdf](http://www.senasa.gob.ar/sites/default/files/ARBOL_SENASA/INFORMACION/NORMATIVA/4238/capitulo_xvi.pdf)

Slikta, M. (s.f.). *Es el momento de sustituir.* Recuperado el 3 de Abril de 2019, de GNT Growing Colors: [https://www.foodnewslatam.com/images/stories/2016/Noviembre/GNT\\_Es-el-momento-de-reemplazar-el-carmn.pdf?utm\\_source=FoodNewsLatam.com&utm\\_campaign=1dbbddd454-FNL+Newsletter+week+47+\(Tues+22+November+2016\)&utm\\_medium=email&utm\\_term=0\\_6f3afcf81d-1dbbddd454-](https://www.foodnewslatam.com/images/stories/2016/Noviembre/GNT_Es-el-momento-de-reemplazar-el-carmn.pdf?utm_source=FoodNewsLatam.com&utm_campaign=1dbbddd454-FNL+Newsletter+week+47+(Tues+22+November+2016)&utm_medium=email&utm_term=0_6f3afcf81d-1dbbddd454-)

Terrones, J, & Diaz, L. (2016). *Métodos de extracción del colorante de Zea maíz l. (maíz morado) para la elaboración de una bebida saludable.* (Tesis de pregrado). Universidad nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amawnas, Chachapoyas, Perú. Consultado el 3 de mayo del 2019 de: [http://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/UNTRM/766/FIA\\_196.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/UNTRM/766/FIA_196.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Triana, L., (2004). *“Presencia de Colorantes en Productos Cárnicos: embutidos”* (Tesis previa a la obtención del grado de doctora en química y farmacia). Universidad de Guayaquil, Ecuador. Consultado el 03 de octubre del 2018. Recuperado de: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/3276/1/T%C3%A9sis-Loide%20Triana.pdf>

Vitale, M. (15 de Febrero de 2016). *Maduración de la carne de vacuno: cómo se realiza y factores que la afectan*. Recuperado el 3 de Abril de 2019, de Intempresas net: <http://www.interempresas.net/Industria-Carnica/Articulos/150611-Maduracion-de-la-carne-de-vacuno-como-se-realiza-y-factores-que-la-afectan.html>

# **ANEXOS**

**Anexo 1.** *Mezcla de carne de cerdo y de res en el proceso de curado.*



**Anexo 2.** *Insumos para la elaboración del salame con colorante de ayrampo.*



**Anexo 3.** *Refractómetro usado para medir sólidos solubles del extracto del colorante.*



**Anexo 4.** *Muestra de carne con las proporciones del extracto de colorante de ayrampo.*



*Proporción 11.3% (colorante – carne)*





*Proporción 10.6% (Colorante –Carne)*



*Proporción 9.97% (Colorante de ayrampo– Carne)*

**Anexo 5.** *Embutido de la mezcla de salame con las tres proporciones de ayrampo.*



**Anexo 6.** *Proceso de oreado.*



**Anexo 7.** *Proceso de maduración.*



*Día 1 de maduración.*



*Día 7 de maduración*



*Día 25 de maduración.*

**Anexo 8.** *Análisis sensorial en Cabinas para la escala hedónica de 9 puntos.*



*Cabinas para el análisis sensorial.*



*Grupo 1. Alumnos semi entrenados de la Universidad Le Cordon Bleu.*



*Grupo 2. Alumnos semi entrenados de la Universidad Le Cordon Bleu.*



*Grupo 3. Alumnos semi entrenados de la Universidad Le Cordon Bleu.*

## Anexo 9. Análisis fisicoquímico de las semillas de ayrampo.

### LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



#### INFORME DE ENSAYOS

N° 008675 - 2018

SOLICITANTE : QUISPE WONG VALERIA DEL CARMEN  
DIRECCIÓN LEGAL : MZ H LT 27 APROVIEP - LA ENSENADA - LIMA - LIMA - PUENTE PIEDRA  
RUC: 71825300 Teléfono: 980487706  
PRODUCTO : SEMILLAS DE AYRAMPO  
NÚMERO DE MUESTRAS : Uno  
IDENTIFICACIÓN/MTRA. : CUSCO  
CANTIDAD RECIBIDA : 1003,7 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.  
MARCA(S) : S.M.  
FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en bolsa cerrada.  
SOLICITUD DE SERVICIO : S/S N°EN-004810 -2018  
REFERENCIA : PERSONAL  
FECHA DE RECEPCIÓN : 07/09/2018  
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO  
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica

#### RESULTADOS :

##### ENSAYOS FÍSICOS/QUÍMICOS :

ALCANCE : N.A.

ENSAYO	RESULTADO
1.- Cenizas Totales (g / 100 g de muestra original)	4,4
2.- Grasa Cruda (g / 100 g de muestra original)	7,8
3.- Humedad(g / 100 g de muestra original)	9,5
4.- Proteína Cruda(g / 100 g de muestra original) (Factor: 6,25)	6,2
5.- Carbohidratos(g / 100 g de muestra original)	72,1
6.- Energía Total(Kcal / 100 g de muestra original)	383,4
7.- % Kcal. proveniente de Carbohidratos	75,2
8.- % Kcal. proveniente de Grasa	18,3
9.- % Kcal. proveniente de Proteínas	6,5
10.- Antocianinas Totales(mg / 100 g de muestra original)	75,1
11.- Capacidad Antioxidante (U mol Trolox / 100g de muestra)	1024,6

##### MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :

- 1.- AOAC 930.05 Cap. 3, Pág. 1, 19th Edition 2012
- 2.- AOAC 922.06 Cap. 32, Pág. 5, 19th Edition 2012
- 3.- AOAC 925.10 Cap. 32, Pág. 1, 20th Edition 2016
- 4.- AOAC 978.04 Cap. 3, Pág. 28, 19th Edition, 2012
- 5.- Por Diferencia MS-INN Collazos 1993
- 6.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 7.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 8.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 9.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 10.- RANGANA. Manual of Analysis of Fruit and Vegetables. 1979

CONTINÚA INFORME DE ENSAYOS N° 008675 - 2018

Pág 1/2

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú  
Telf.: (511) 3495640 - 3492507 Fax: (511) 3495794  
E-mail: mktg@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal - la molina calidad total



**LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS  
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**

*Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos*



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

**INFORME DE ENSAYOS**

**N° 008675 - 2018**

11.- ARNAO, CANO & ACOSTA 2001

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 10/09/2018 Al 28/09/2018.

**ADVERTENCIA :**

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Válido sólo para la cantidad recibida. No es un Certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA

La Molina, 28 de Setiembre de 2018



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS-UNALM

  
Mg. Mg. Quím. Mary Flor Césare Coral  
DIRECTORA TÉCNICA  
C.Q.P. N° 635

Pág 2/2



**Anexo 10. Análisis microbiológico de salame con colorante de ayrampo.**



**LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS  
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**

*Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos*



**INFORME DE ENSAYOS**

**N° 000155 - 2019**

**SOLICITANTE** : **QUISPE WONG VALERIA DEL CARMEN**  
**DIRECCIÓN LEGAL** : **MZ H LT 27 APROVIEP - LA ENSENADA - LIMA - LIMA - PUENTE PIEDRA**  
: **RUC: 71825300** Teléfono: 980487706  
**PRODUCTO** : **SALAMI CON COLORANTE NATURAL**  
**NÚMERO DE MUESTRAS** : **Uno**  
**IDENTIFICACIÓN/MTRA.** : **S.I**  
**CANTIDAD RECIBIDA** : **274,3 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.**  
**MARCA(S)** : **S.M**  
**FORMA DE PRESENTACIÓN** : **A Granel, la muestra ingresa en bolsa cerrada a temperatura ambiente.**  
**SOLICITUD DE SERVICIO** : **S/S N°EN-007204 -2018**  
**REFERENCIA** : **PERSONAL**  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : **28/12/2018**  
**ENSAYOS SOLICITADOS** : **MICROBIOLÓGICO**  
**PERÍODO DE CUSTODIA** : **No aplica**

**RESULTADOS :**

**ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS :**

**ALCANCE : N.A.**

ENSAYOS	RESULTADO
1.- N. de Staphylococcus aureus (NMP/g)	<3
2.- N. de Clostridium perfringens (UFC/g)	<10 Estimado
3.- D. de Salmonella sp. (en 25g)	Ausencia

**MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :**

- 1.- ICMSF Vol. I Parte II Ed. II Pág. 235-238 (Traducción Versión Original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acribia) 1983
- 2.- ICMSF Vol. I Parte II Ed. II Pág. 281-283 I, II y III (Traducción Versión Original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acribia) 1983
- 3.- ICMSF Vol. I, Part II Ed. II, Pág. 171-175, 176 I 1-9, 10(a) y 10 (c), Pág. 177 II y Pág. 178 III (Traducción versión original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acribia). 1983

**ALCANCE : N.A.**

**FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS:** Del 28/12/2018 Al 09/01/2019.

**ADVERTENCIA :**

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Válido sólo para la cantidad recibida. No es un Certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA

La Molina, 9 de Enero de 2019



**LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS UNALM**  
*Mary Flor Césare Coral*  
**Ing. Mg. Guzm. Mary Flor Césare Coral**  
**DIRECTORA TÉCNICA**  
**C.Q.P. N° 635**

Pág 1/1

**Anexo 11.** *Formato de Escala hedónica de 9 puntos (color, olor, sabor y apariencia ).*

**PRUEBA DE ACEPTACIÓN ESCALA HEDÓNICA**

NOMBRE: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

INSTRUCCIONES: Frente a usted se presentan 3 muestras de salame. Por favor, observe y pruebe cada una de ellas de izquierda a derecha y marcar con un aspa (X) en el recuadro, el término que mejor refleje su actitud en cuanto al color.

CARACTERÍSTICA		código	código	código
		213	158	301
1	Me disgusta extremadamente			
2	Me disgusta muchísimo			
3	Me disgusta moderadamente			
4	Me disgusta ligeramente			
5	Ni me gusta ni me disgusta			
6	Me gusta ligeramente			
7	Me gusta moderadamente			
8	Me gusta muchísimo			
9	Me gusta extremadamente			

Comentarios: \_\_\_\_\_

**PRUEBA DE ACEPTACIÓN ESCALA HEDÓNICA**

NOMBRE: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

INSTRUCCIONES: Frente a usted se presentan 3 muestras de salame. Por favor, observe y pruebe cada una de ellas de izquierda a derecha y marcar con un aspa (X) en el recuadro, el término que mejor refleje su actitud en cuanto a la apariencia.

CARACTERÍSTICA		código	código	código
		213	158	301
1	Me disgusta extremadamente			
2	Me disgusta muchísimo			
3	Me disgusta moderadamente			
4	Me disgusta ligeramente			
5	Ni me gusta ni me disgusta			
6	Me gusta ligeramente			
7	Me gusta moderadamente			
8	Me gusta muchísimo			
9	Me gusta extremadamente			

Comentarios: \_\_\_\_\_

### PRUEBA DE ACEPTACIÓN ESCALA HEDÓNICA

NOMBRE: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

INSTRUCCIONES: Frente a usted se presentan 3 muestras de salame. Por favor, observe y pruebe cada una de ellas de izquierda a derecha y marcar con un aspa (X) en el recuadro, el término que mejor refleje su actitud en cuanto al sabor.

CARACTERÍSTICA		código	código	código
		213	158	301
1	Me disgusta extremadamente			
2	Me disgusta muchísimo			
3	Me disgusta moderadamente			
4	Me disgusta ligeramente			
5	Ni me gusta ni me disgusta			
6	Me gusta ligeramente			
7	Me gusta moderadamente			
8	Me gusta muchísimo			
9	Me gusta extremadamente			

Comentarios: \_\_\_\_\_

### PRUEBA DE ACEPTACIÓN ESCALA HEDÓNICA

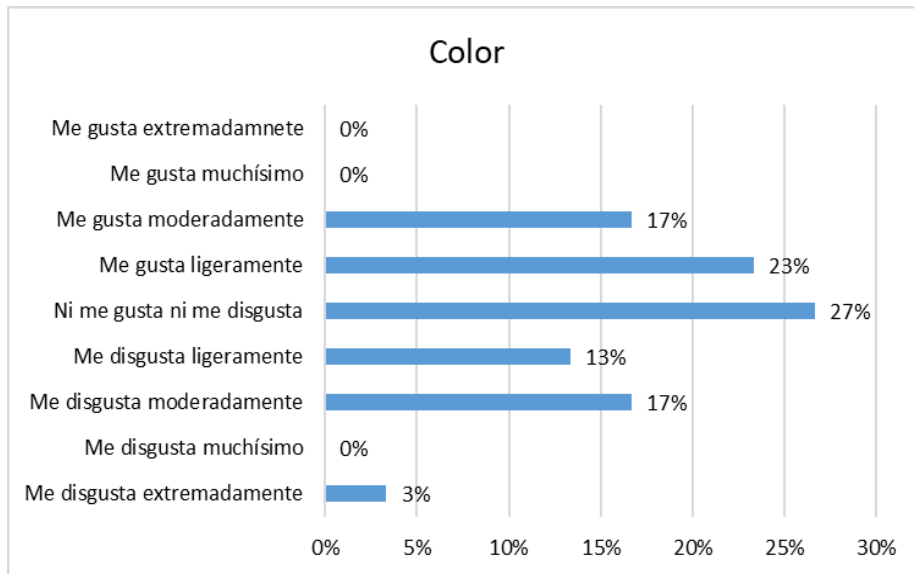
NOMBRE: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

INSTRUCCIONES: Frente a usted se presentan 3 muestras de salame. Por favor, observe y pruebe cada una de ellas de izquierda a derecha y marcar con un aspa (X) en el recuadro, el término que mejor refleje su actitud en cuanto al olor.

CARACTERÍSTICA		código	código	código
		213	158	301
1	Me disgusta extremadamente			
2	Me disgusta muchísimo			
3	Me disgusta moderadamente			
4	Me disgusta ligeramente			
5	Ni me gusta ni me disgusta			
6	Me gusta ligeramente			
7	Me gusta moderadamente			
8	Me gusta muchísimo			
9	Me gusta extremadamente			

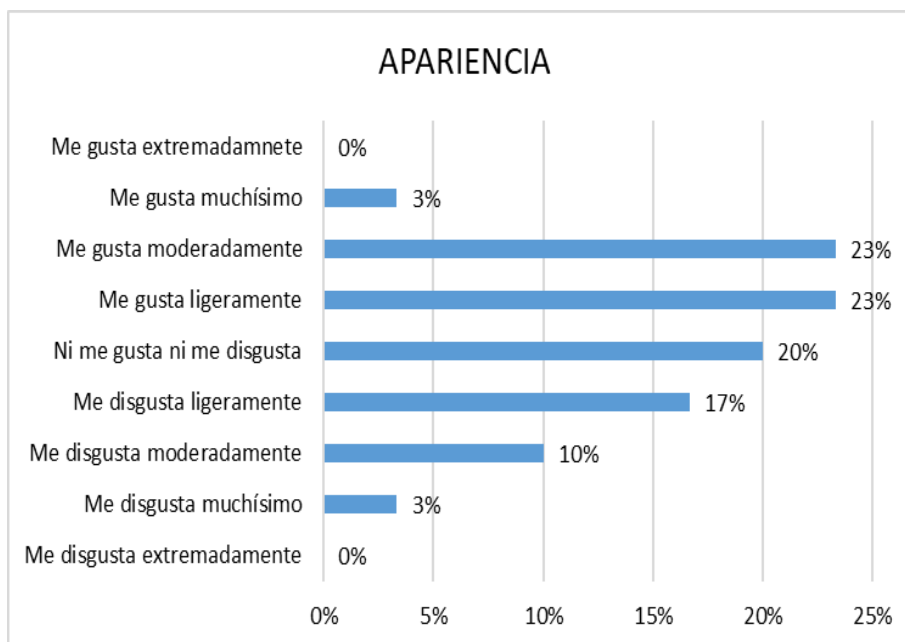
Comentarios: \_\_\_\_\_

**Anexo 12.** *Distribuciones de aceptación del análisis sensorial.*



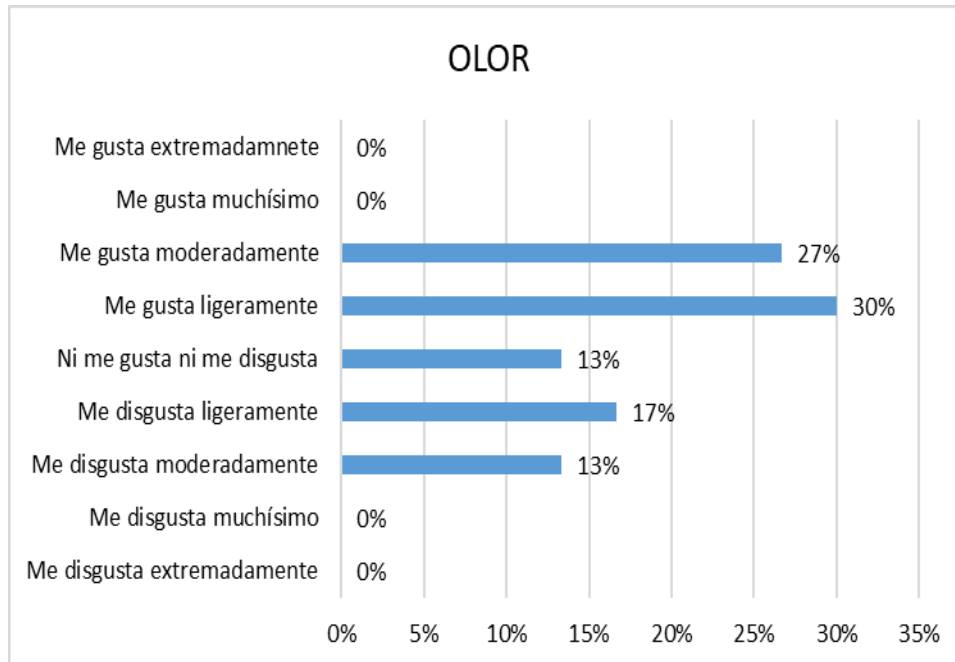
*Aceptación del producto “Salame con colorante ayrampo” en cuanto a color.*

- **Interpretación:** Se aprecia que la percepción referente al color del producto un 27% opinó que ni le gusta ni le disgusta y un 23% opinó que le gusta ligeramente.



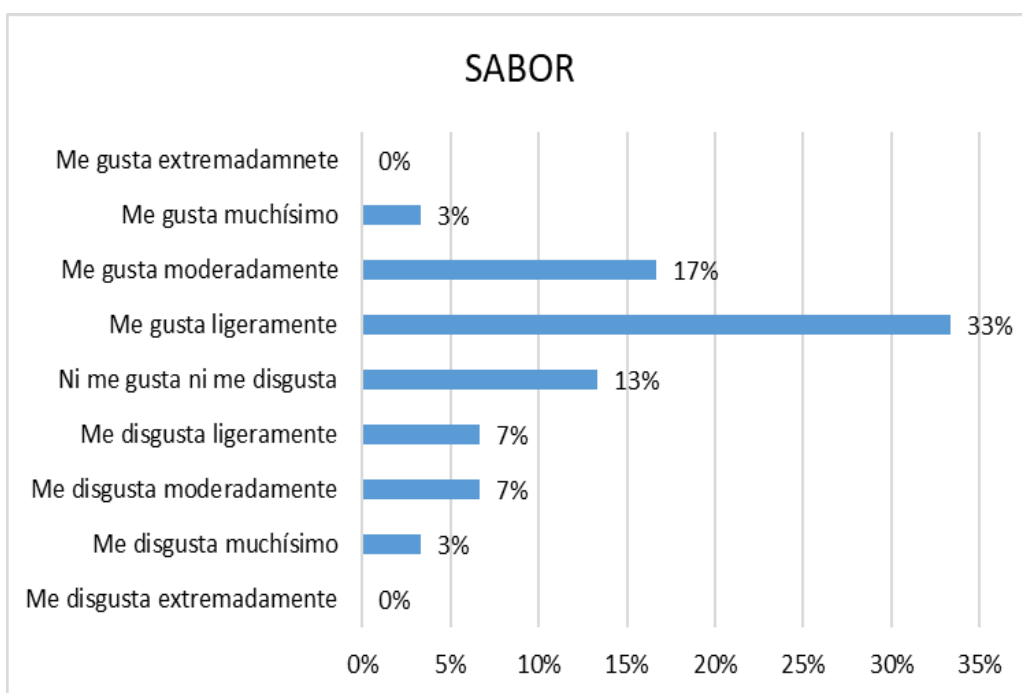
*Aceptación del producto “Salame con colorante ayrampo” en cuanto a apariencia.*

- **Interpretación:** Se aprecia que la percepción referente al apariencia del producto un 23% opinó que le gusta ligeramente y que le gusta moderadamente.



*Aceptación del producto “Salame con colorante ayrampo” en cuanto a olor.*

- **Interpretación:** Se aprecia que la percepción referente al olor del producto un 30% opinó que le gusta ligeramente y un 27% opinó que le gusta moderadamente.



*Aceptación del producto “Salame con colorante ayrampo” en cuanto a sabor.*

**Interpretación:** Se aprecia que la percepción referente al sabor del producto un 33% opinó que le gusta ligeramente y un 17% opinó que le gusta moderadamente.

**Interpretación General:** Se puede observar que existe una moderada aceptación sobre el producto lo cual es aceptable para su producción.

**Anexo 13. PRUEBA DE HIPÓTESIS**

$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$  (Las distribuciones del color, apariencia, sabor y olor son las mismas)

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4$  (Las distribuciones del color, apariencia, sabor y olor son las mismas)

Estadísticos descriptivos								
	N	Media	Desviación	Mínimo	Máximo	Percentiles		
						25	50 (Mediana)	75
color	30	5,30	1,622	1	9	4,00	5,00	6,25
apariencia	30	5,33	1,516	2	8	4,00	5,50	7,00
olor	30	5,40	1,404	3	7	4,00	6,00	7,00
sabor	30	4,63	2,484	0	8	3,00	6,00	6,00

*Podemos observar que, las medias muestrales tienen una distribución uniforme. Lo cual nos permite asumir que los resultados de las pruebas de aceptación son similares.*

Rangos	
	Rango promedio
Color	2,58
Apariencia	2,68
Olor	2,53
Sabor	2,20

*El rango promedio nos muestra que los niveles de aceptación para las cuatro pruebas presentan características de respuestas similares.*



### Resumen de prueba de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	Las distribuciones de color, apariencia, olor and sabor son las mismas.	Análisis de varianza de dos vías por rangos de Friedman para muestras relacionadas	,401	Retener la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

La prueba de Friedman utilizada para este tipo de ensayo nos indica que el resultado arroja una significancia de  $0.401 > 0.05$  (máximo valor de aceptación) lo cual nos permite aceptar la hipótesis nula. Esto nos permite afirmar que las respuestas aceptaciones por las cuatro características de estudio son similares.