

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA**

**DETERMINACIÓN DE PERFIL DE RENDIMIENTO DE LA PANCETA DE CERDO  
PARA LA PRODUCCIÓN DE BACON**

**POR:**

**DAVID ANDRÉS ESPINAL LÓPEZ**

**ANTEPROYECTO TRABAJO PROFESIONAL SUPERVISADO**



**CATACAMAS**

**OLANCHO**

**JUNIO, 2023**

**DETERMINACIÓN DE PERFIL DE RENDIMIENTO DE LA PANCETA DE CERDO  
PARA LA PRODUCCIÓN DE BACON**

**POR:**

**DAVID ANDRÉS ESPINAL LÓPEZ**

**BENITO PEREIRA M. Sc**

**Asesor Principal**

**ANTEPROYECTO DE TRABAJO PROFESIONAL SUPERVISADO PRESENTADO A  
LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO REQUISITO PREVIO A  
LA OBTENCION DEL TÍTULO DE LICENCIADO EN TECNOLOGÍA  
ALIMENTARIA**

**CATACAMAS**

**OLANCHO**

**JUNIO, 2022.**

## CONTENIDO

|                                                                                       | Pág. |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>LISTA DE CUADROS</b> .....                                                         | i    |
| <b>LISTA DE IMÁGENES</b> .....                                                        | ii   |
| <b>LISTA DE ANEXOS</b> .....                                                          | iii  |
| <b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....                                                          | iv   |
| <b>II. OBJETIVOS</b> .....                                                            | v    |
| 2.1. Objetivo general .....                                                           | v    |
| 2.2. Objetivos específicos .....                                                      | v    |
| <b>III. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....                                              | 1    |
| 3.1. Generalidades de la carne .....                                                  | 1    |
| 3.2. Características de la carne para elaboración de productos cárnicos curados ..... | 1    |
| 3.3. Bacon .....                                                                      | 2    |
| 3.3.1. Obtención de la panceta para la producción de bacon .....                      | 2    |
| 3.4. Información nutricional del Bacon .....                                          | 3    |
| 3.5. Curado .....                                                                     | 3    |
| 3.5.1. Métodos de curado .....                                                        | 4    |
| 3.6. Salmuera .....                                                                   | 4    |
| 3.6.1. Ingredientes de una salmuera .....                                             | 5    |
| 3.6.2. Beneficios del uso de nitritos y nitratos .....                                | 6    |
| 3.6.3. Inyección .....                                                                | 7    |
| 3.7. Ahumado .....                                                                    | 7    |
| 3.7.1. Material necesario para el ahumado .....                                       | 8    |
| 3.8. Rendimiento en la industria cárnica .....                                        | 9    |
| 3.8.1. Determinación del rendimiento .....                                            | 10   |
| 3.8.3. Datos del rendimiento del bacon .....                                          | 10   |
| 3.9. Costo beneficio .....                                                            | 11   |
| 3.9.1. Empleo de la relación costo beneficio en la toma de decisiones .....           | 11   |
| 3.9.2. Cálculo del Costo Beneficio .....                                              | 12   |
| <b>IV. MATERIALES Y MÉTODO</b> .....                                                  | 13   |
| 4.1. Ubicación .....                                                                  | 13   |
| 4.2. Materiales y equipo .....                                                        | 14   |

|                                                                                                                                                                                                      |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.3. Metodología.....                                                                                                                                                                                | 15        |
| 4.3.1. Etapa 1. Descripción del proceso de producción de bacon .....                                                                                                                                 | 15        |
| 4.3.1.1. Obtención de la panceta de cerdo .....                                                                                                                                                      | 15        |
| 4.3.1.2 Descripción del proceso para la producción de bacon .....                                                                                                                                    | 16        |
| 4.3.1.3. Variable a evaluar .....                                                                                                                                                                    | 19        |
| 4.3.1.4. Tamaño de la muestra.....                                                                                                                                                                   | 19        |
| 4.3.1.6. Manejo Experimental .....                                                                                                                                                                   | 20        |
| Identificación de las muestras de bacon .....                                                                                                                                                        | 20        |
| 4.3.2. Etapa 2. Establecer el perfil de variación del rendimiento en cada etapa de la<br>producción del bacon y calcular el rendimiento final como producto terminado en la<br>etapa de empaque..... | 20        |
| 4.3.3. Etapa 3. Determinación del costo-beneficio parcial de la elaboración del bacon<br>.....                                                                                                       | 21        |
| 4.5. Herramientas para la recolección de datos .....                                                                                                                                                 | 22        |
| <b>VI. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....</b>                                                                                                                                                            | <b>23</b> |
| <b>VII. PRESUPUESTO .....</b>                                                                                                                                                                        | <b>24</b> |
| <b>VIII. BIBLIOGRAFÍA.....</b>                                                                                                                                                                       | <b>25</b> |
| <b>ANEXOS.....</b>                                                                                                                                                                                   | <b>29</b> |

## LISTA DE CUADROS

|               |           |             |             |     |         |       |   |  | Pág. |
|---------------|-----------|-------------|-------------|-----|---------|-------|---|--|------|
| <b>Cuadro</b> | <b>1.</b> | Información | nutricional | del |         |       |   |  |      |
| bacon.....    |           |             |             |     |         |       |   |  | 5    |
| <b>Cuadro</b> | <b>2.</b> | Materiales, | equipo      | y   | materia | prima | a |  |      |
| utilizar..... |           |             |             |     |         |       |   |  | 16   |

## LISTA DE IMÁGENES

|                                                                                    | Pág. |
|------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>Imagen 1.</b> Ubicación del Laboratorio de Ciencias de la Carne en la UNAG..... | 15   |
| <b>Imagen 2.</b> Corte de la panceta de cerdo.....                                 | 18   |

## LISTA DE ANEXOS

|                                                                                                                                   | Pág. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>Anexo 1.</b> Flujograma de proceso implementado para la elaboración de las muestras de bacon.....                              | 30   |
| <b>Anexo 2.</b> Aplicación de fórmulas de acuerdo a las etapas del estudio.....                                                   | 31   |
| <b>Anexo 3.</b> Toma de peso en fases del proceso de elaboración de bacon e indicación de la formula a utilizar en las fases..... | 32   |
| <b>Anexo 4.</b> Identificación semanal de las muestras del producto.....                                                          | 34   |
| <b>Anexo 5.</b> Registro del peso final e inicial de la panceta hasta la obtención de bacon.....                                  | 36   |
| <b>Anexo 6.</b> Formato de recolección de datos de rendimiento por etapa de la producción de bacon.....                           | 37   |

## **I. INTRODUCCIÓN**

La carne animal es un producto que a diferencia de otros alimentos como los granos ha mantenido en las últimas décadas una producción mayor al aumento de la población mundial (Arce, 2012), reportándose un incremento global de un 6.1 % en el año 2016 (Pavon, 2017). En Honduras ha aumentado significativamente el consumo de carne de cerdo en los últimos diez años, de acuerdo a lo que menciona Carrillo Palencia, 2015, registró un incremento del 0.6 %; asimismo, el consumo per cápita en el 2022 alcanzó un 6.9%, siendo el séptimo país más consumidor de carne de cerdo en Latino América según E.C.L.A 2022.

La industria cárnica constantemente desarrolla una variedad de productos para satisfacer la demanda creciente de los consumidores. Uno de los productos más valorados es el bacon proveniente de la parte posterior y lateral del vientre del cerdo, compuesto por una parte de grasa y fibras de carne magra. Este trabajo tiene la finalidad de estudiar los rendimientos y la rentabilidad que se genere al darle el valor agregado a la panceta de cerdo, utilizando el método descriptivo y cualitativo en la recolección y procesamiento de los datos.

El estudio se realizará en las instalaciones del Laboratorio de Ciencia de la Carne de la Universidad Nacional de Agricultura, y se plantea que como resultado final se obtenga la descripción sistemática del proceso de elaboración del Bacon, el registro estadístico de la evolución de su peso en cada una de las etapas de fabricación expresado en términos de rendimiento y la estimación de la contribución económica mediante el cálculo de la relación Beneficio Costo.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo general**

Determinar el perfil de rendimiento de la panceta de cerdo para la producción de bacon, en las condiciones de Laboratorio de Ciencias de la Carne de la Universidad Nacional de Agricultura

### **2.2. Objetivos específicos**

1. Realizar la caracterización sistemática del proceso de producción del bacon bajo las condiciones de operación del laboratorio de Ciencias de la Carne
2. Establecer el perfil de variación del rendimiento en cada etapa de la producción del bacon y calcular el rendimiento final como producto terminado en la etapa de empaque
3. Determinar la relación costo beneficio parcial para la elaboración de bacon estableciendo la relación con el perfil de rendimiento

### **III. REVISIÓN DE LITERATURA**

#### **3.1. Generalidades de la carne**

Es el producto obtenido después del faenado del animal en el matadero y el retiro de las vísceras en condiciones de higiene adecuadas tanto del proceso como del animal.

La carne tiene una composición química bastante compleja y variable en función de un gran número de factores tanto extrínsecos como intrínsecos. La composición detallada y la manera en que estos componentes se ven afectados por las condiciones de manipulación, procesamiento y almacenamiento determinarán finalmente su valor nutricional, la durabilidad y el grado de aceptación por parte del consumidor. La carne fresca como la procesada, se evalúa según su contenido microbiano, y atributos físicos como la textura, color y constituyentes principales como humedad, proteínas, grasa y las cenizas (material inorgánico) (Ayala Vargas, 2018).

#### **3.2. Características de la carne para elaboración de productos cárnicos curados**

La carne debe de ser de fibra consistente, bien coloreada y seca. En la elaboración de productos cárnicos crudos la zona de pH más apropiada está entre 5,5 y 5,8 (cerca al punto isoelectrico), en la cual la carne posee una “estructura abierta”, es decir, las fibras musculares están ampliamente separadas unas de otras y así, la sal, sustancias curantes y otros aditivos pueden penetrar más fácilmente en el interior de las piezas de carne. La zona de pH entre 5.3

y 5.8 garantiza, además, ventajas para una buena curación, amplio desarrollo y estabilidad del color y una óptima durabilidad del producto curado, puesto que el pH ácido provoca una suficiente exudación del jugo cárnico. Esta exudación reduce el valor del producto, impidiendo el desarrollo de microorganismos causantes de deterioro (Dalmaus, 2016).

### **3.3. Bacon**

La panceta, beicon, bacón, tocino o tocineta es el producto cárnico que comprende la piel y las capas que se encuentran bajo la piel del cerdo. Está compuesta de la piel, tocino (grasa) entreverado de carne (de ahí que también se la denomine "tocino entreverado" o "tocino de veta"). Suele elaborarse y consumirse salado, y tiene un gran valor energético (Rojas S. , 2014).

Es también conocido como bacon (o beicon) que es una voz inglesa usada en España. En Hispanoamérica, se usan las palabras tocineta y tocino en México, según el tipo. En Argentina, se usa panceta; aunque cabe destacar que este término en España se usa mucho menos, pues bacon se refiere a panceta ahumada mientras que panceta se refiere a su estado natural o crudo (Pintado Tapia & Alarcon Lorenzo, 2015)

#### **3.3.1. Obtención de la panceta para la producción de bacon**

La panceta, comprende la piel y la capa de carne que se encuentran bajo la piel del cerdo, es un corte alto en jugosidad por su porcentaje de grasa. Esta es adquirida del vientre de los cerdos, esta es cosechada iniciando en entre la cuarta o quinta costilla y finalizando a la altura de la penúltima costilla lumbar de la canal (Pardo, 2017)

### 3.4. Información nutricional del Bacon

**Cuadro 1.** Información nutricional del bacon

|                                       |               |
|---------------------------------------|---------------|
| <b>Energía</b>                        | 5798,99 K cal |
| <b>Proteínas</b>                      | 137,60 gr     |
| <b>H.C.</b>                           | 0,39 gr       |
| <b>Fibra</b>                          | 0,06 gr       |
| <b>Ácidos grasos saturados</b>        | 212,63 gr     |
| <b>Ácidos grasos mono insaturados</b> | 271,70 gr     |
| <b>Ácidos grasos poli insaturados</b> | 62,15 gr      |
| <b>Colesterol</b>                     | 506,00 mg     |
| <b>Ca</b>                             | 68.69 mg      |
| <b>Fe</b>                             | 9,99 mg       |
| <b>Zn</b>                             | 16,51 mg      |
| <b>Vitamina A</b>                     | 1,26µg        |
| <b>Vitamina C</b>                     | 0,30 mg       |
| <b>Ácido fólico</b>                   | 16,57µg       |

(Dalmaus, 2016)

### 3.5. Curado

Se define a los productos cárnicos curados como aquellos con estructuras musculares intactas que han sido sometidos a un proceso concreto, con el propósito de asegurar la distribución del NaCl y los agentes curantes a través del producto, con la finalidad de producir un producto final de color y características organolépticas típicos. Ejemplo: tocino, tocino curado y ahumado.

El curado se refiere a modificaciones de la carne que afectan su conservación, sabor, color, y blandura, debido a los ingredientes de curado que se añaden después de haberse envejecido correctamente la carne aún se reconoce como fresca, pero el propósito del curado es alterar totalmente la naturaleza de la carne y originar productos como tocino ahumado y salado, jamón, y salchichas fuertemente sazonadas (Campo, 2015).

### **3.5.1. Métodos de curado**

#### **1. Cura seca**

Consiste en cubrir por completo el alimento con la sal a fin de extraerle toda la humedad. De esta forma, se consigue que el corte quede cubierto por todos lados. Generalmente se aplica sal marina, pero también es posible utilizar sal común, y nitritos (Restrepo, 2020).

#### **2. Cura en salmuera de inmersión**

Se prepara una salmuera y se sumergen las pancetas durante 5 a 7 días dependiendo el color del tiempo de permanencia en salmuera. Luego se retiran del agua y se las pasa dos o tres días a la sal para que se sequen, se las puede salar con cuero, las pancetas se deben curar en cámara a una temperatura de + 3 a 4° C. Al terminar la curación se lavan las pancetas con agua fresca y se cuelgan en el ahumadero en ganchos para tocino (Rojas S. , 2014)

### **3.6. Salmuera**

En el pasado, la salmuera era un método de conservación de alimentos muy efectivo y ampliamente utilizado. Hoy en día, el uso de la sal con frecuencia se limita a condimentar y realzar el sabor de las comidas, las comidas se descomponen y se pudren gracias a la acción de las bacterias, las cuales necesitan de cierta cantidad de agua para sobrevivir y desarrollarse, en el momento en que se reduce la humedad en el alimento, es más difícil para las bacterias permanecer vivas, crecer y alimentarse, la sal deshidrata el alimento al absorber gran parte de su humedad (Rojas S. , 2014).

La composición de la salmuera varía en función del tipo de producto y el porcentaje de inyección, influyendo en la calidad final del producto. Esta es donde las moléculas de agua se adhieren a las de la sal y reducen de este modo la cantidad de moléculas libres de agua disponibles en el alimento para que las bacterias las utilicen y sobrevivan. Los niveles de acidez presentes en los alimentos también pueden hacerlos más o menos propensos a su descomposición. De esta forma, los alimentos con un pH alto se descomponen con mayor facilidad, y viceversa. La sal ayuda a incrementar los niveles de acidez de aquellos alimentos con un pH alto, lo que hace más lenta su descomposición (Sepulveda Cossio & Restrepo Molina, 2016).

### **3.6.1. Ingredientes de una salmuera**

- **Sal Común:** La sal representa la mayor parte en la mezcla para curar porque no solo es un buen preservante, sino también provee un sabor deseable en la carne. La sal inhibe el crecimiento de bacterias (Hernandez, 2019).
- **Azúcar:** Que ayuda a estabilizar el sabor y color, incide en el sabor, contrarrestando la sensación salada que provoca la sal (Campo, 2015).

- **Especias:** Para potenciar el sabor y aroma (Restrepo E. , 2015).
- **Nitratos y Nitritos:** estos son fundamentales para proporcionar el característico color rosa de los productos curados, además tienen la función de conservante, para prevenir la aparición y proliferación de bacterias como *C. botulinum* (Freixanet, 2000).

El principal objetivo de la adición de nitratos y nitritos a los embutidos crudos es la inhibición de microorganismos indeseables como *Clostridium botulinum*, pero también contribuye en la formación del color típico de los productos curados, en el desarrollo del aroma a curado y ejerce un efecto antioxidante (Campo, 2015). El Codex Alimentarius indica que es permisible 80 mg/kg de nitritos, los que se pueden usar para elaborar productos curados (Alimentarius., 1995). Además, la dosis máxima residual según el reglamento técnico Centroamericano para nitritos es hasta de 200 mg/kg, y de nitratos 500 mg/kg (RTCA., 2012).

### 3.6.2. Beneficios del uso de nitritos y nitratos

Ayudan al proceso de curado de las carnes, mejoran el poder de conservación, el aroma, el color, el sabor y la consistencia. Sirven para obtener un mayor rendimiento en peso, porque tienen una capacidad fijadora de agua. Pero lo más importante, es que el nitrato protege a las carnes del botulismo, una de las peores formas de envenenamiento que conoce el hombre. Los nitratos y nitritos se usan en cantidades muy pequeñas y debe tenerse cuidado de no exceder la cantidad recomendada porque puede echar a perder sus productos. Aquí conviene aclarar que cuando el productor desee modificar la receta de elaboración, debe respetar la cantidad señalada de nitratos y nitritos. Un nombre comercial de los nitratos y nitritos es cura premier.

En las industrias dedicadas a la producción de embutidos y derivados de la carne de cerdo, uno de esos productos elaborados es el bacon, en este producto es muy importante la inyección, ya que es elaborado con diferentes tipos de salmuera entre ellas está la de inyección e inmersión (ATSDR, 2015).

### **3.6.3. Inyección**

La adición de salmuera por inyección es un método de curación mucho más rápido, ya que se basa en la introducción de salmuera al interior de la carne, empleando una presión controlada, lo que permite una rápida y uniforme distribución de la salmuera y de sus componentes en el músculo (Duchicela, 2020).

Para realizar la inyección, se hace uso de un inyector de salmuera, cuyo propósito es bombearla dentro de la carne para obtener una distribución óptima y ganar peso. Casi siempre una parte de la salmuera que no es retenida por el músculo con jugos de la carne y demás, es depositada nuevamente y recirculada al tanque de bombeo de salmuera. Las salmueras son caras y haciendo la reutilización de la misma hace la inyección más económica (Hernandez, 2019).

### **3.7. Ahumado**

El ahumado consiste en someter los alimentos a los efectos de los gases y vapores de partes de plantas incompletamente quemadas, generalmente de madera (productos de combustión

lenta). Es un proceso que además de darle sabores distintos a los alimentos sirve como conservador alargando la vida útil de los mismos.

Los productos cárnicos que se ahúman casi siempre han sido curados previamente por adición de sal, nitratos y nitritos, por lo que la coloración del curado actúa como componente importante de la coloración del ahumado. La carne se ahumado después de haber sido curada. Esto suele ser un proceso en frío de ahumado, lo que significa que el tocino no es en realidad calentado o cocido durante el ahumado y sigue siendo crudo. El ahumado puede hacerse con una amplia gama de maderas (manzanos, arce, carbón, encino etc.) dando cada tipo de madera sus propios distintivos y deliciosos sabores a la carne (Diaz B. U., 2017).

El ahumado ha sido usado tradicionalmente para prolongar la vida de anaquel de los productos cárnicos, y es aún utilizado en países desarrollados para mejorar la calidad sensorial, color y olor de productos cárnicos. El proceso de ahumado dentro de la industria cárnica comprende distintos tipos de ahumado: ahumado tradicional, mediante la utilización de maderas y el ahumado con humo líquido, siendo éstos diferentes (Pavon, 2017).

### **3.7.1. Material necesario para el ahumado**

- **Termómetros**

Se utilizan dos termómetros para asegurar un ahumado inocuo, para asegurar que las carnes y aves se ahúmen adecuadamente, se necesitan dos tipos de termómetros: uno para los alimentos y otro para el ahumador. Es necesario un termómetro para supervisar la temperatura del aire dentro del ahumador o parrilla y asegurarse que el calor se mantenga a temperaturas entre 225 y 300 °F (107.2 y 148.8 °C) durante el proceso de cocción.

Muchos ahumadores contienen termómetros ya integrados. Se usa un termómetro de alimentos para verificar la temperatura de las carnes y aves. Puede usar un termómetro para hornos y mantenerlo insertado en la carne durante la cocción. Use un termómetro de lectura instantáneo después de sacar la carne del ahumador. El tiempo de cocción depende de muchas características: el tipo de carne, el tamaño y forma de la carne, la distancia de los alimentos a la fuente de calor, la temperatura del carbón y el clima. Puede tomar de 4 a 8 horas ahumar las carnes o aves, por lo que es preciso usar termómetros para supervisar las temperaturas (Burgos, 2014).

### **3.8. Rendimiento en la industria cárnica**

El rendimiento de los alimentos (RA) es el porcentaje de cambio de peso del alimento al someterse a diversos procesos de cocción (Lara, Arboleda, & Orozco, 2021).

En la industria cárnica se realizan pruebas de rendimiento, donde se hace una evaluación puntual del proceso de corte y empaquetado de carne, midiendo ciertas variables que permiten el cálculo de los rendimientos esperados. Existen diversas razones por las cuales se realizan pruebas de rendimiento, entre las más comunes se pueden mencionar las siguientes:

- Comparar la carne de diferentes proveedores para encontrar los mejores rendimientos.
- Evaluar los efectos del grado de calidad de la carne en el rendimiento.
- Evaluar el desempeño del personal y su entrenamiento.
- Evaluar el efecto de la mano de obra en el rendimiento.

- Determinar el rendimiento máximo posible a obtener.
- Medir el costo de producción (Camps, B, 2023)

### **3.8.1. Determinación del rendimiento**

Para calcular el rendimiento (expresado en porcentaje), usaremos una fórmula muy sencilla:

$$\mathbf{R = PU / PT \times 100}$$

Donde

**R:** significa el porcentaje de rendimiento obtenido

**PU:** hace referencia al peso final obtenido de la panceta, para el cual se hará una operación de resta con los resultados de cada etapa (Peso inicial de la panceta- merma)

**PT:** es el peso inicial de la panceta antes de ser curada, ahumada, refrigerada y rebanada (Riquelme, 2019).

### **3.8.2. Variables que afectan el rendimiento en productos cárnicos ahumados**

uno de los principales factores que afectan el rendimiento es la retención de agua mediante la jugosidad. La jugosidad de la carne está determinada por la cantidad de agua retenida por el músculo y por la cantidad de grasa que contiene. Los factores que influyen en la jugosidad son aquellos que tienen relación con la forma en que el agua queda retenida entre las fibras musculares o directamente unidas a las proteínas y también aquellos que afectan a la cantidad de grasa intramuscular. La composición típica del músculo de cerdo incluye 72.89 % de humedad, 24.36 % de proteínas y 2.45 % de grasas (Morales, Torre, & Barcelo, 2017).

### **3.8.3. Datos del rendimiento del bacon**

Los cerdos más magros tienden a rendir grasa más suave porque ésta contiene un menor porcentaje de ácidos grasos saturados. La grasa de cerdo que es más suave también presenta un punto de fusión aún más bajo que la grasa normal de porcino. Esto presenta un reto para los procesadores cuando el bacon se va a rebanar, puesto que el punto de fusión más bajo de la grasa es más sensible a los incrementos de temperatura, y se derrite con facilidad (Funez, 2020).

### **3.9. Costo beneficio**

El costo-beneficio (B/C) también es conocido como índice neto de rentabilidad. Esta herramienta es muy utilizada por las empresas, ya que les permite llevar la administración financiera en hojas de cálculo, sustentada en bases de datos. Esto ayuda a los dirigentes a tomar decisiones más acertadas acerca de la inversión y manejo de recursos.

El análisis de costo-beneficio puede ayudar a determinar dónde gastar el dinero de manera eficiente para obtener el mejor retorno posible de una inversión (Lopez, 2019).

#### **3.9.1. Empleo de la relación costo beneficio en la toma de decisiones**

Desde el punto de vista empresarial, uno de los objetivos más importantes a lograr es la rentabilidad, sin dejar de reconocer que existen otros tan relevantes como crecer, agregar valor a la entidad y demás. Sin rentabilidad no es posible la permanencia de la empresa a mediano y largo plazos. Para que esta exista, los ingresos tienen que ser mayores que los egresos, o sea, es preciso que los ingresos por ventas sean superiores a los costos (Aguilera Diaz, 2017).

### **3.9.2. Cálculo del Costo Beneficio**

El valor del costo-beneficio (B/C) se obtiene al dividir los beneficios netos (BN) o beneficios netos entre el Valor de los Costos de inversión (CI) o costos variables de producción (Rodrigues, 2023).

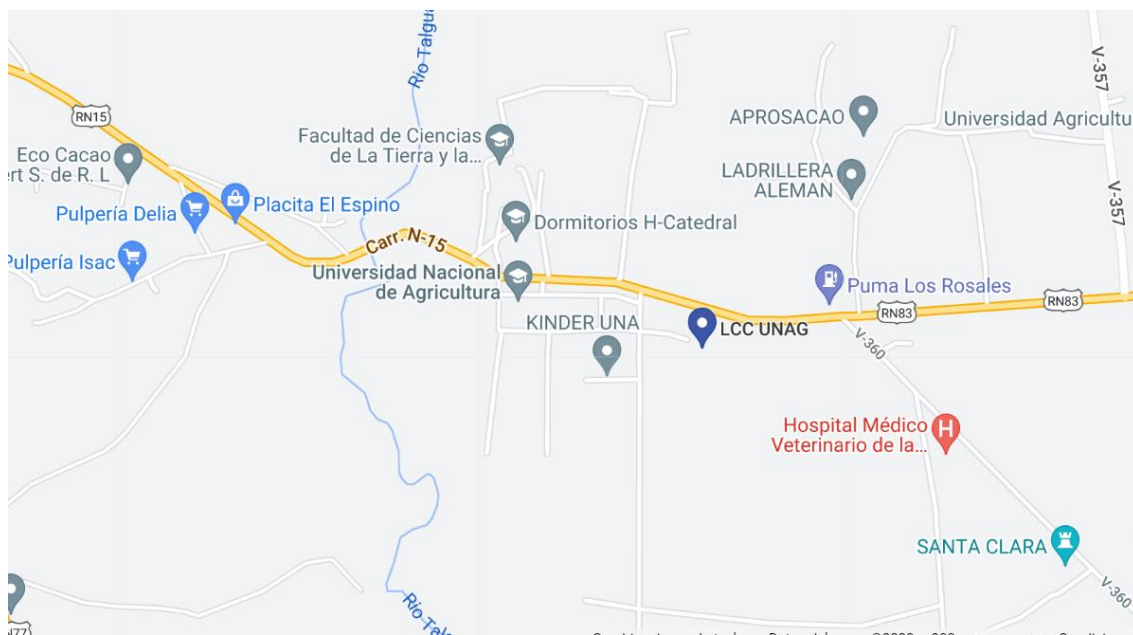
La fórmula quedaría de la siguiente manera:

$$B/C = BN / CI$$

## IV. MATERIALES Y MÉTODO

### 4.1. Ubicación

El trabajo profesional supervisado se llevará a cabo en el Laboratorio de Ciencias de la Carne, ubicada en la Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho, en el km 6 carretera que conduce a dulce nombre de Culmí.



**Imagen 1.** Ubicación del Laboratorio de ciencias de la carne en la UNAG

**Fuente:** Google maps

## 4.2. Materiales y equipo

**Cuadro 2.** Materiales, equipo y materia prima a utilizar

|                                  |                                                                                                                                                         |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Materiales e instrumentos</b> | Botas de Hule<br>Redecillas<br>Mascarillas<br>Guantes<br>Tablero<br>Lápiz y libreta de campo<br>Papel bond<br>Bolsas<br>Cuchillos                       |
| <b>Equipo</b>                    | Balanza<br>Computadora<br>Calculadora<br>Ahumador<br>Buggy's u otro recipiente<br>Inyectadora<br>Masajeadora<br>Cuarto frio<br>Rebanadora<br>Termómetro |
| <b>Materia prima</b>             | Panceta fresca de cerdo<br>Sal nitrificada<br>Condimentos<br>Agua<br>Cloruro de sodio (sal común)<br>Azúcar<br>Fosfatos                                 |

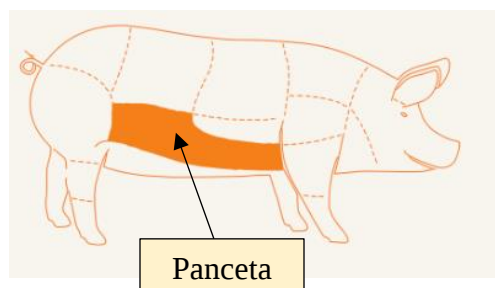
### 4.3. Metodología

El enfoque de la metodología que se empleará, será de tipo descriptiva-cuantitativa en torno a los objetivos antes descritos.

#### 4.3.1. Etapa 1. Descripción del proceso de producción de bacon

##### 4.3.1.1. Obtención de la panceta de cerdo:

Para iniciar esta etapa, se comenzará con la adquisición de la materia prima (Panceta) será obtenida de la región ventral de los cerdos, esta es cosechada iniciando en entre la cuarta o quinta costilla y finalizando a la altura de la penúltima costilla lumbar de la canal, como se muestra en la **Imagen 2**.



**Imagen 2.** Ilustración del corte de la panceta de cerdo (Pardo, 2017)

A continuación, se presenta la descripción del proceso y el flujo de proceso para la producción de bacon.

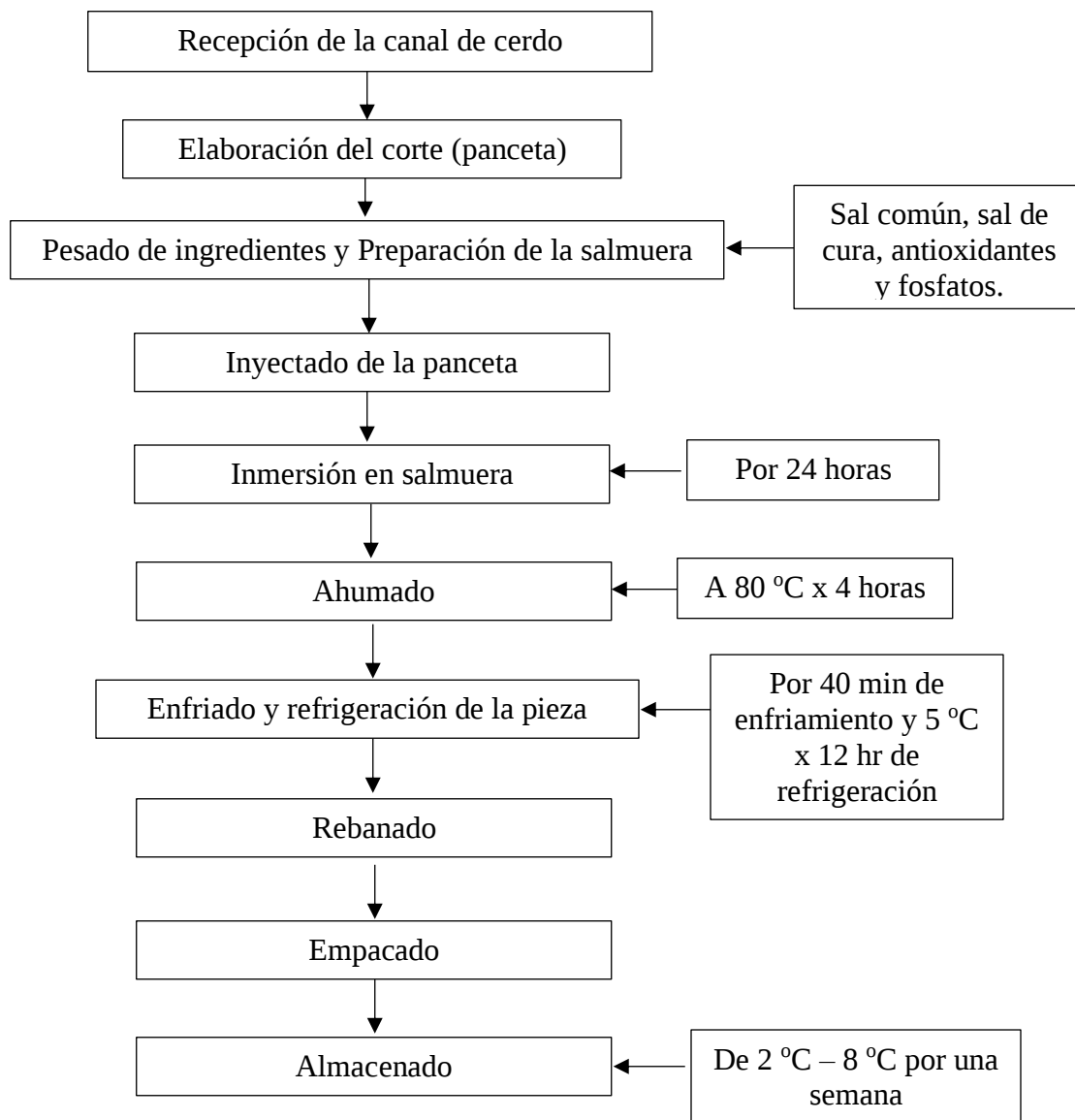
#### 4.3.1.2 Descripción del proceso para la producción de bacon

El Laboratorio de Ciencias de la Carne, cuenta con un proceso definido para la producción de bacon, mismo que brevemente se describe a continuación:

1. **Recepción de la canal de cerdo:** se recepcionarán las canales después del proceso de enfriamiento, se verificará la temperatura de la canal admitiendo una máxima de 7 grados centígrados.
2. **Elaboración del corte:** Se aplicará un corte entre la cuarta y quinta costilla, hasta llegar a la penúltima lumbar, librando el corte del chuletero, se separará la costilla y se realizarán los cortes para la conformación rectangular de la tocineta
3. **Pesado de ingredientes y preparación de salmuera:** Se utilizará la formulación estándar de para elaboración de bacon del LCC, utilizando una balanza electrónica se medirá la cantidad indicada de cada ingrediente para la salmuera se mezclarán en un recipiente comenzando con los aditivos de más difícil dilución hasta que se logre una salmuera homogénea.
4. **Injectado de la panceta:** Se utilizará la inyectora automática a una presión de 2.5 bar.
5. **Inmersión en salmuera:** La panceta inyectada, se sumergirá en la salmuera preparada con anterioridad, y se dejará en reposo en esta, por al menos 24 horas.
6. **Ahumado:** Se someterá la panceta a una temperatura de cocción de 80 °C x 4 horas en un horno ahumador eléctrico, con convección de aire para lograr el color, olor y sabor característico que tomará la panceta

7. **Enfriado y refrigeración de la pieza:** Después del ahumado, se retirará el bacon del horno para dejarlo enfriar por 40 minutos, posteriormente se someterá a refrigeración a 5 grados centígrados por 12 horas.
8. **Rebanado:** Se utilizará una rebabadora automática la que se ajustará a un grosor de 3 milímetros.
9. **Empacado:** Se procederá a empacar el producto final en bolsas debidamente selladas en una cámara de vacío.
10. **Almacenado:** Se almacenará a temperaturas de 2 °C a 8 °C, por una semana, mientras que, si se opta por la congelación, sería a una temperatura de – 18 °C.

**Figura1.** Diagrama de flujo para la elaboración de bacon



#### 4.3.1.3. Variable a evaluar

##### **Rendimiento:**

Es la variable que será evaluada para obtener los datos objetivo de este trabajo, y se obtendrá con la toma de peso de la muestra de bacon al final de todas las etapas de la elaboración de este, coleccionando el peso final e inicial por etapa y muestra cómo se presenta en el **Anexo 1**.

#### 4.3.1.4. Tamaño de la muestra

Para definir el tamaño de la muestra que se utilizará en el trabajo, se aplicará la fórmula que permitirá conocer la cantidad de unidades que serán necesarias estudiar, para obtener un resultado confiable, dicha formula se especifica a continuación:

$$N' = \frac{N_o}{1 + \frac{(N_o - 1)}{N}}$$

Donde:

$N'$  = El tamaño de la muestra

$N_o$  = Tamaño de la población encontrada (1,067), la cual está establecida, en caso de no conocer el tamaño de la población con la que se va a trabajar, y se obtiene de la siguiente forma:  $N_o = Z^2 * P Q / e^2$ , donde: Z es el nivel de confianza (1.96), P Q es la varianza de proporción (0.5 y 0.5) y e hace referencia al error máximo permitido (0.03)

N = Tamaño de la población con la que se cuenta o determinada (20)

Al realizar el cálculo de la formula, se obtendrá un total de 19 muestras, las cuales serán empleadas o se tomarán para llevar a cabo dicho trabajo.

#### **4.3.1.6. Manejo Experimental**

##### **Identificación de las muestras de bacon**

Para llevar un control adecuado del rendimiento de las 19 muestras, se identificarán con un código o abreviación, asimismo, se tomarán los datos obtenidos de cada muestra por cada semana como se muestra en el **Anexo 1**, donde cabe destacar que cada una contara con 3 repeticiones.

**4.3.2. Etapa 2.** Establecer el perfil de variación del rendimiento en cada etapa de la producción del bacon y calcular el rendimiento final como producto terminado en la etapa de empaque

Se utilizará un formato que permitirá recolectar los datos del rendimiento por cada etapa, presentado en el **Anexo 2 y 3**. Para obtener el rendimiento por cada etapa, se hará uso de una fórmula que permitirá obtener los datos necesarios de rendimiento por etapa.

Para realizar este cálculo, se utilizará la siguiente formula:

$$R = PF / PI \times 100$$

Donde

**R:** significa el porcentaje de rendimiento obtenido

**PF:** hace referencia al peso final obtenido de la panceta, para el cual se hará una operación de resta con los resultados de cada etapa (Peso inicial de la panceta- merma)

**PI:** es el peso inicial de la panceta antes de ser curada, ahumada, refrigerada y rebanada.

Con la aplicación de dicha formula, se tendrán resultados para proceder a elaborar gráficos, donde se muestre el rendimiento por etapa, es decir, para identificar donde hay más merma y ganancia de peso, y también se podrá tener el rendimiento total unificado del proceso.

#### **4.3.3. Etapa 3.** Determinación del costo-beneficio parcial de la elaboración del bacon

Para determinar el efecto económico de la producción del bacon a base de la panceta de cerdo, se realizará una lista ordenada, de los costos variables del proceso de producción para así, por medio de este dato y el de los beneficios netos de la inversión inicial, saber si se podría tener o no, un beneficio de invertir en la producción del bacon , es decir, con la implementación del costo beneficio, será perceptible la obtención de la utilidad o perdida que se produzca en relación a los costos y por lo tanto, y más importante, la rentabilidad de ejecutar dicha actividad.

Para lo cual, las variables que se verán implicadas en la determinación del costo beneficio, serán:

Costos de la inversión

Beneficios netos

Mientras que, para obtener el costo beneficio del haber elaborado bacon se describe a continuación:

$$\text{BN/CI} = \text{C-B}$$

Donde:

**BN:** Son los beneficios netos que se obtendrán de restar los gastos a la inversión

**CI:** Hace referencia a los costos que se harán para la inversión, específicamente los variables

**VC-B:** Es el resultado de o el valor total del costo beneficio que se desea obtener para la investigación.

#### **4.5. Herramientas para la recolección de datos**

**Microsoft Word:** Se utilizará para elaborar los registros de peso inicial y peso final de cada etapa y el informe final de dicho proyecto, y demás formatos correspondientes a cada objetivo ver **Anexo 4, 5 y 6.**

**Microsoft Excel:** Con el uso de esta herramienta, se realizarán tablas y gráficos de los datos obtenidos de las fases del proceso de producción del bacon.

## VI. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

| Actividades                                                              | Junio    |          |          |          | Julio    |          |          |          | Agosto   |          |          |          | Septiembre |          |          |          |
|--------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|----------|----------|----------|
|                                                                          | Semana 1 | Semana 2 | Semana 3 | Semana 4 | Semana 1 | Semana 2 | Semana 3 | Semana 4 | Semana 1 | Semana 2 | Semana 3 | Semana 4 | Semana 1   | Semana 2 | Semana 3 | Semana 4 |
| Reconocimiento de las actividades y funcionamiento de la planta          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |          |          |          |
| Cosecha, producción y registro de datos de las Muestras 1,2,3,4 y 5      |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |          |          |          |
| Cosecha, producción y registro de datos de las Muestras 6,7,8,9 y 10     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |          |          |          |
| Cosecha, producción y registro de datos de las Muestras 11,12,13,14 y 15 |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |          |          |          |
| Cosecha, producción y registro de datos de las Muestras 16,17,18,19      |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |          |          |          |
| Determinar el costo beneficio de la elaboración del bacon                |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |          |          |          |
| Tabulación de los datos para cada objetivo                               |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |          |          |          |
| Escritura del informe final                                              |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |          |          |          |

## VII. PRESUPUESTO

| Descripción          | Costo Total   |
|----------------------|---------------|
| Papelería            | 200 L.        |
| Materiales e insumos | 1,200 L.      |
| Gastos imprevistos   | 500 L.        |
| Materia prima        | 1,000 L       |
| <b>Total</b>         | <b>4, 700</b> |

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. Álvarez, M. (22 de febrero de 2022). Obtenido de [https://www.3tres3.com/latam/ultima-hora/estimaciones-de-consumo-de-carne-de-cerdo-en-latinoamerica\\_13715/](https://www.3tres3.com/latam/ultima-hora/estimaciones-de-consumo-de-carne-de-cerdo-en-latinoamerica_13715/)
2. Aguilera Diaz, A. (2017). El costo-beneficio como herramienta de decisión en la inversión en actividades científicas. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/cofin/v11n2/cofin22217.pdf>
3. Alimentarius., C. (1995). *NORMA GENERAL PARA LOS ADITIVOS ALIMENTARIOS*. FAO y OMS. Obtenido de [https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXS%2B192-1995%252FCXS\\_192s.pdf](https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXS%2B192-1995%252FCXS_192s.pdf)
4. Arce, L. (2012). *La industria carnica en Paraguay*. Observatorio de economía internacional. Obtenido de <http://www.cadep.org.py/uploads/2022/05/3.pdf>
5. ATSDR. (septiembre de 2015). *resumen de salud publica*. Obtenido de <https://www.atsdr.cdc.gov/>
6. Ayala Vargas, C. (2018). Importancia nutricional de la carne. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*. Obtenido de [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2409-161820180003000008&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2409-161820180003000008&script=sci_arttext)
7. Barrios, A. (s.f.). Obtenido de <https://boletinagrario.com/ap-6,panceta,1044.html>
8. Burgos, C. (2014). *Scribd*. Obtenido de <https://es.scribd.com/>
9. Campo, N. (2015). *PRESENCIA DE Listeria monocytogenes EN TOCINO CURADO Y AHUMADO DE CERDO COMERCIALIZADO EN LOS MERCADOS DE LIMA*. Tesis, Universidad Alas Peruanas, Lima, Peru. Obtenido de

[https://repositorio.uap.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/20.500.12990/845/Tesis\\_Listeria\\_tocino\\_Mercados.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uap.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/20.500.12990/845/Tesis_Listeria_tocino_Mercados.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

10. Camps, B. (2023). Obtenido de <https://canadabeef.mx/portfolio-item/como-realizar-una-prueba-de-rendimiento/>
11. Carrillo Palencia, P. (2015). *Evaluación de las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales de la carne de cerdos suplementados con selenio e importada de Estados Unidos*. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano , Tegucigalpa. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/721ec045-8491-4513-bfd8-0e998a784e66/content>
12. Cornejo, J. (10 de Julio de 2015). *Scribd*. Obtenido de <https://es.scribd.com/>
13. Dalmaus, M. (2016). *elaboracion de embutido*. Obtenido de <https://repositorio.unicartagena.edu.co/>
14. Diaz, B. U. (05 de Junio de 2017). *Scribd*. Obtenido de <https://es.scribd.com/>
15. Diaz, B. U. (s.f.). *Scribd*. Obtenido de <https://es.scribd.com/>
16. Duchicela, A. (2020). *Evaluación de tres tipos de salmuera en la elaboración de muslos de pollo marinados*. UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA, Pastaza. Obtenido de <http://201.159.223.17/bitstream/123456789/880/1/T.%20AGROIN.%20B.%20UEA.%20%202118.pdf>
17. Funez, L. (2020). *Elaboracion de bacon*. UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN. Obtenido de <https://pdfcoffee.com/practica-n8-elaboracion-de-tocino-5-pdf-free.html>
18. Freixanet, L. (2000). *Aditivos e ingredientes en la fabricación de productos cárnicos cocidos de músculo entero*. Obtenido de <http://alimentos.web.unq.edu.ar/wp-content/uploads/sites/57/2016/03/jamon-cocado.pdf>
19. Frinsa. (2020). Obtenido de <https://www.frinsa.es/cultura-conservas/que-es-salmuera/>
20. Hernandez, C. (2009). *Efecto del procesamiento y aplicación de cura en la estabilidad del nitrito y color de un tocino curado*. Zamorano, Tegucigalpa.

Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/c045a522-ed6e-44b3-9202-c39e07d2aed0/content>

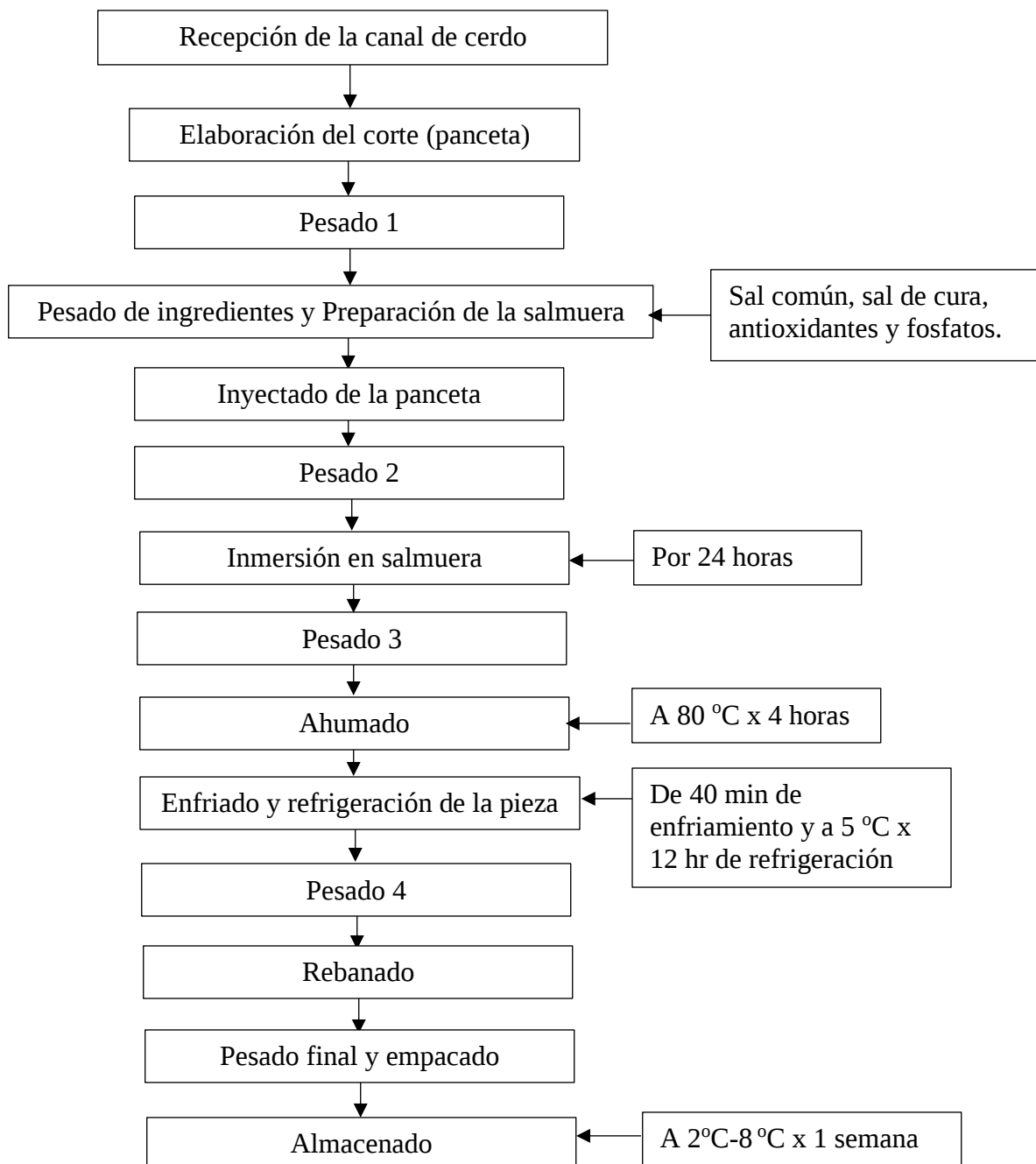
21. Lara, A., Arboleda, E., & Orozco, D. (2021). *EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE ALGUNOS ALIMENTOS*. Universidad De Antioquia, Medellin. Obtenido de <https://www.alanrevista.org/ediciones/2021/suplemento-1/art-386/#:~:text=El%20rendimiento%20de%20los%20alimentos,a%20diversos%20procesos%20de%20cocci%C3%B3n>.
22. Lopez Rubio, C., & Lopez Salazar, j. y. (2002). *Evaluación de tres Niveles de Carragenina en la Elaboración de Tocino Curado y Ahumado*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/951>
23. López, Z. (2019). Obtenido de <https://www.lucidchart.com/blog/es/analisis-de-costos-beneficio>
24. Morales, S., Torre, L., & Barcelo, V. y. (s.f.). Productos cárnicos embutidos con bajo contenido de cloruro de sodio y fosfatos. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, 3(4). Obtenido de <http://www.reibci.org/publicados/2016/ago/1700109.pdf>
25. Pavon, A. (2017). *Estudio de la alteración lipídica y oxidación del tocino ahumado con maderas reforestadas*. Zamorano, Tegucigalpa. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/items/2bc1dd16-5b76-4972-8abd-94f98ce91743>
26. Pintado Tapia, E., & Alarcon Lorenzo, S. (2015). Factores de rentabilidad en la industria carnica de Castilla y Leon. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*. Obtenido de [https://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/40655/ARTREV%205138425\\_Pindado\\_Factor esRentabilidad.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/40655/ARTREV%205138425_Pindado_Factor esRentabilidad.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
27. Pardo, C. (2017). Obtenido de <https://progcarne.com/productos/panceta-porkbelly>
28. Riches, D. (09 de julio de 2019). *The Spruce*. Obtenido de <https://www.gourmet4life.com/>
29. Riquelme, R. (2019). *Gastronomia rentable*. Obtenido de <https://www.gastronomiarentable.com/post/rendimientos-mermas-y-precio-limpio>
30. Rodrigues, N. (2023). *HubSpot*. Obtenido de <https://blog.hubspot.es/sales/analisis-costos>

beneficio#:~:text=El%20valor%20del%20costo%2Dbeneficio,(VAC)%20o%20costos%20totales.

31. Rojas, S. (15 de 11 de 2014). Scribd. Obtenido de <https://es.scribd.com/>
32. RTCA. (2012). *Alimentos y Bebidas Procesadas. Aditivos Alimentarios*. Obtenido de [https://www.comex.go.cr/media/3541/339\\_anexo-de-la-resolucion-no-283-rtca-aditivos-alimentarios-\\_comieco.pdf](https://www.comex.go.cr/media/3541/339_anexo-de-la-resolucion-no-283-rtca-aditivos-alimentarios-_comieco.pdf)
33. Restrepo, E. (2015). *SALMUERAS*. Obtenido de <http://carnicospamplona.blogspot.com/2012/07/preparacion-de-la-salmuera-una-salmuera.html>
34. Sepulveda Cossio, C., & Restrepo Molina, D. y. (2012). *Efecto de la Adición de Hidrocoloides sobre las Características Reológicas de Salmueras para elaboración de Jamón Cocido*. Universidad Nacional de Colombia, Zootecnia, Medellín. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v66n1/v66n1a14.pdf>

## ANEXOS

**Anexo 1.** Flujograma de proceso que se implementara para la elaboración de las muestras de bacon



**Anexo 2.** Aplicación de fórmulas de acuerdo a las etapas del estudio

| <b>Formula aplicad</b>                     | <b>Descripcion</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Etapas en la que se usara</b>                 |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| $N' = \frac{N_0}{1 + \frac{(N_0 - 1)}{N}}$ | <p><b>N'</b>= El tamaño de la muestra</p> <p><b>N<sub>0</sub></b>= Tamaño de la población encontrada (1,067), la cual está establecida, en caso de no conocer el tamaño de la población con la que se va a trabajar, y se obtiene de la siguiente forma: <math>N_0 = Z^2 * P Q / e^2</math>, donde: Z es el nivel de confianza (1.96), P Q es la varianza de proporción (0.5 y 0.5) y e hace referencia al error máximo permitido (0.03)</p> <p><b>N</b>= Tamaño de la población con la que se cuenta o determinada</p> | Etapa 1<br>(tamaño de la muestra)                |
| <b>R = PF / PI x 100</b>                   | <p><b>R:</b> significa el porcentaje de rendimiento obtenido</p> <p><b>PF:</b> hace referencia al peso final obtenido de la panceta, para el cual se hará una operación de resta con los resultados de cada etapa (Peso inicial de la panceta-merma)</p> <p><b>PI:</b> es el peso inicial de la panceta antes de ser curada, ahumada, refrigerada y rebanada</p>                                                                                                                                                        | Etapa 2<br>(rendimiento)                         |
| <b>BN / CI= CB</b>                         | <p><b>BN:</b> Beneficios netos</p> <p><b>CI:</b> Costo de la inversión</p> <p><b>CB:</b> Costo-beneficio</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Etapa 3<br>(Costo-beneficio de la investigación) |

**Anexo 3.** Toma de peso en fases del proceso de elaboración de bacon e indicación de la formula a utilizar en las fases

| <b>Toma de peso por etapa</b>  | <b>Formula aplicada</b>                    | <b>Descripcion</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Elaboración del corte</b>   | <b><math>R = PF / PI \times 100</math></b> | <p><b>R:</b> significa el porcentaje de rendimiento obtenido</p> <p><b>PF:</b> hace referencia al peso final obtenido de la panceta, para el cual se hará una operación de resta con los resultados de cada etapa (Peso inicial de la panceta-merma)</p> <p><b>PI:</b> es el peso inicial de la panceta antes de ser curada, ahumada, refrigerada y rebanada</p> |
| <b>Inyectado de la panceta</b> | <b><math>R = PF / PI \times 100</math></b> | <p><b>R:</b> significa el porcentaje de rendimiento obtenido</p> <p><b>PF:</b> hace referencia al peso final obtenido de la panceta, para el cual se hará una operación de resta con los resultados de cada etapa (Peso inicial de la panceta-merma)</p> <p><b>PI:</b> es el peso inicial de la panceta antes de ser curada, ahumada, refrigerada y rebanada</p> |
| <b>Inmersión en salmuera</b>   | <b><math>R = PF / PI \times 100</math></b> | <p><b>R:</b> significa el porcentaje de rendimiento obtenido</p> <p><b>PF:</b> hace referencia al peso final obtenido de la panceta, para el cual se hará una operación de resta con los resultados de cada etapa (Peso inicial de la panceta-merma)</p> <p><b>PI:</b> es el peso inicial de la panceta antes de ser curada, ahumada, refrigerada y rebanada</p> |
| <b>Ahumado</b>                 | <b><math>R = PF / PI \times 100</math></b> | <b>R:</b> significa el porcentaje de rendimiento obtenido                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                 |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                            | <p><b>PF:</b> hace referencia al peso final obtenido de la panceta, para el cual se hará una operación de resta con los resultados de cada etapa (Peso inicial de la panceta-merma)</p> <p><b>PI:</b> es el peso inicial de la panceta antes de ser curada, ahumada, refrigerada y rebanada</p>                                                                  |
| <b>Rebanado</b> | <b><math>R = PF / PI \times 100</math></b> | <p><b>R:</b> significa el porcentaje de rendimiento obtenido</p> <p><b>PF:</b> hace referencia al peso final obtenido de la panceta, para el cual se hará una operación de resta con los resultados de cada etapa (Peso inicial de la panceta-merma)</p> <p><b>PI:</b> es el peso inicial de la panceta antes de ser curada, ahumada, refrigerada y rebanada</p> |

**Anexo 4.** Identificación semanal de las muestras del producto

| Código de identificación | S1 |    | S2 |    | S3 |    | S4 |    | S5 |    | S6 |    | S7 |    | S8 |    | S9 |    |
|--------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                          | P. | P. | P. | P. | P. | P. | P. | P. | P. | P. | P. | P. | P. | P. | P. | P. | P. | P. |
|                          | I  | F  | I  | F  | I  | F  | I  | F  | I  | F  | I  | F  | I  | F  | I  | F  | I  | F  |
| M1                       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| M2                       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| M3                       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| M4                       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| M5                       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| M6                       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| M7                       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| M8                       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| M9                       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| M10                      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| M11                      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| M12                      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| M13                      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| M14                      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| M15                      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| M16                      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| M17                      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| M18                      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| M19                      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

| Código de identificación | S10     |         | S11     |         | S12     |         | S13     |         | S14     |         | S15     |         |
|--------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                          | P.<br>I | P.<br>F | P.<br>I | P.<br>F | P.<br>I | P.<br>F | P.<br>I | P.<br>F | P.<br>I | P.<br>F | P.<br>I | P.<br>F |
| M1                       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| M2                       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| M3                       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| M4                       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| M5                       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| M6                       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| M7                       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| M8                       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| M9                       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| M10                      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| M11                      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| M12                      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| M13                      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| M14                      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| M15                      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| M16                      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| M17                      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| M18                      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| M19                      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

**Anexo 5.** Registro del peso final e inicial de la panceta hasta la obtención de bacon

| <b>Muestra</b> | <b>Injectado</b> |  | <b>Inmersión en salmuera</b> |  | <b>Ahumado</b> |  | <b>Rebanado</b> |  |
|----------------|------------------|--|------------------------------|--|----------------|--|-----------------|--|
| <b>M1</b>      | P. Inicial       |  | P. Inicial                   |  | P. Inicial     |  | P. Inicial      |  |
|                | P. Final         |  | P. Final                     |  | P. Final       |  | P. Final        |  |
| <b>M2</b>      | P. Inicial       |  | P. Inicial                   |  | P. Inicial     |  | P. Inicial      |  |
|                | P. Final         |  | P. Final                     |  | P. Final       |  | P. Final        |  |
| <b>M3</b>      | P. Inicial       |  | P. Inicial                   |  | P. Inicial     |  | P. Inicial      |  |
|                | P. Final         |  | P. Final                     |  | P. Final       |  | P. Final        |  |
| <b>M4</b>      | P. Inicial       |  | P. Inicial                   |  | P. Inicial     |  | P. Inicial      |  |
|                | P. Final         |  | P. Final                     |  | P. Final       |  | P. Final        |  |
| <b>M18</b>     | P. Inicial       |  | P. Inicial                   |  | P. Inicial     |  | P. Inicial      |  |
|                | P. Final         |  | P. Final                     |  | P. Final       |  | P. Final        |  |
| <b>M19</b>     | P. Inicial       |  | P. Inicial                   |  | P. Inicial     |  | P. Inicial      |  |
|                | P. Final         |  | P. Final                     |  | P. Final       |  | P. Final        |  |

**Anexo 6.** Formato de recolección de datos de rendimiento por etapa de la producción de bacon

| <b>Muestra</b> | <b>Inyectado</b> |  | <b>Inmersión en salmuera</b> |  | <b>Ahumado</b> |  | <b>Rebanado</b> |  |
|----------------|------------------|--|------------------------------|--|----------------|--|-----------------|--|
| <b>M1</b>      | Rendimiento      |  | Rendimiento                  |  | Rendimiento    |  | Rendimiento     |  |
| <b>M2</b>      | Rendimiento      |  | Rendimiento                  |  | Rendimiento    |  | Rendimiento     |  |
| <b>M3</b>      | Rendimiento      |  | Rendimiento                  |  | Rendimiento    |  | Rendimiento     |  |
| <b>M4</b>      | Rendimiento      |  | Rendimiento                  |  | Rendimiento    |  | Rendimiento     |  |
| <b>M18</b>     | Rendimiento      |  | Rendimiento                  |  | Rendimiento    |  | Rendimiento     |  |
| <b>M19</b>     | Rendimiento      |  | Rendimiento                  |  | Rendimiento    |  | Rendimiento     |  |