



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA DE AGROINDUSTRIA**

Desarrollo e implementación de un manual de prácticas para el laboratorio de  
cárnicos de la carrera de Agroindustria – Unach.

**Trabajo de Titulación para optar al título de  
Ingeniero Agroindustrial**

**AUTOR:**

Zuñiga Reino, Wilson Israel

**TUTOR:**

Mgs. Escobar Machado José Antonio.

**Riobamba, Ecuador. 2026**

## DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Wilson Israel Zuñiga Reino, con cédula de ciudadanía 060396168-1, autor del trabajo de investigación titulado: “Desarrollo e implementación de un manual de prácticas para el laboratorio de cárnicos de la carrera de Agroindustria – Unach”, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, a los 25 días del mes de mayo del 2026.

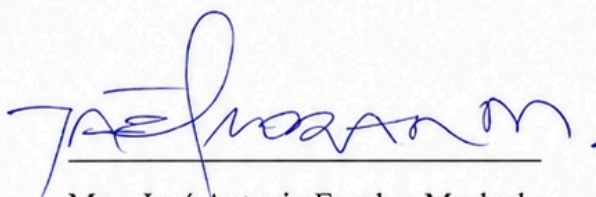


Wilson Israel Zuñiga Reino  
C.I: 060396168-1

## **DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR**

Quien suscribe, Mgs. José Antonio Escobar Machado catedrático adscrito a la Facultad de Ingeniería, medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de titulación: “Desarrollo e implementación de un manual de prácticas para el laboratorio de cárnicos de la carrera de Agroindustria – Unach”, bajo la autoría de Wilson Israel Zuñiga Reino; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 25 del mes de mayo de 2026.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'JAE' followed by a stylized name, positioned above a horizontal line.

Mgs. José Antonio Escobar Machado

C.I: 060359681-8

## CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “Desarrollo e implementación de un manual de prácticas para el laboratorio de cárnicos de la carrera de Agroindustria – Unach”, por Wilson Israel Zuñiga Reino, con cédula de identidad número 060396168-1, bajo la tutoría de Mgs. José Antonio Escobar Machado; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a los 25 días del mes de junio del año 2026.

Sebastián Guerrero, MsC.

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO**

Handwritten signature of Sebastián Guerrero in blue ink, written over a horizontal line.

Darío Baño, PhD.

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**

Handwritten signature of Darío Baño in blue ink, written over a horizontal line.

Paúl Ricaurte, PhD.

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**

Handwritten signature of Paúl Ricaurte in blue ink, written over a horizontal line.



Dirección  
Académica  
VICERRECTORADO ACADÉMICO

*en movimiento.*



UNACH-RGF-01-04-08.17  
VERSIÓN 01: 06-09-2021

## CERTIFICACIÓN

Que, **ZUÑIGA REINO WILSON ISRAEL** con CC: **060396168-1**, estudiante de la Carrera de **AGROINDUSTRIA**, Facultad de **INGENIERÍA**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de titulación denominado: "**DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MANUAL DE PRÁCTICAS PARA EL LABORATORIO DE CÁRNICOS DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA-UNACH**", cumple con el **4%** de textos sospechosos (3% de similitudes y el 1% de idiomas no reconocidos), de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **COMPILATIO**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 29 de abril de 2026

  
Mgs. José Antonio Escobar Machado  
**TUTOR**

## DEDICATORIA

*A Dios, fuente vida, fortaleza y sabiduría, por iluminar mi camino y brindarme la sabiduría en cada etapa de este proceso académico. Gracias por darme la perseverancia necesaria para alcanzar esta meta tan significativa en mi vida.*

*A mi querida madre **Carmita Reino**, quien fue y sigue siendo mi más grande inspiración para luchar día a día, porque desde el principio estuvo ahí, porque creyó en mí, incluso cuando yo mismo dudaba de mí, nunca me cansare de agradecerte todo lo que haces por mí, ninguna palabra es suficiente para expresarte mi agradecimiento. Sin tus sacrificios, dedicación, esfuerzos y oraciones, nada de esto sería posible, este logro es tanto tuyo como mío, ya que todo lo que soy es gracias a ti.*

*A mi abuelita **Felicidad Hernández**, quien con su ejemplo de humildad, fortaleza, paciencia y fe me enseñaron a no rendirme antes las adversidades, también a familia, por su confianza, palabras de aliento y presencia inquebrantable a lo largo de este recorrido. Cada logro alcanzado es también suyo, porque han estado conmigo en cada paso, compartiendo alegrías, esfuerzos y tristezas.*

*Con profundo agradecimiento y amor, les dedico este logro, que representa no solo mi esfuerzo personal, sino también el de cada uno de ustedes.*

*Finalmente me dedico este logro a mí mismo, por no rendirme aun cuando las cosas se complicaban más con el pasar de los semestres y de la vida misma, por creer en mí mismo y no darme por vencido.*

**Wilson Israel Zuñiga Reino**

## AGRADECIMIENTO

*Extiendo mi gratitud mi gratitud a la Universidad Nacional de Chimborazo, institución que ha sido cuna de mi formación profesional, en donde pase los mejores años de mi vida durante mi etapa estudiantil.*

*Mi profundo agradecimiento a mi tutor, **Mgs. José Antonio Escobar Machado**, por su paciencia y guía durante el desarrollo de este proyecto.*

*De igual manera a mis amigos que conocí en el transcurso de la carrera **Cristina, Carlita, Taty, Angélica Marco y Daniel**, quienes compartieron conmigo una etapa llena de desafíos académicos y personales. Gracias por su amistad, por el apoyo mutuo, por los aprendizajes compartidos y por demostrar que el compañerismo y la amistad son una fuerza que nos impulsa a seguir adelante. Los recuerdos y experiencias vividas juntos quedarán como parte esencial de mi formación profesional y humana.*

*A mis tíos **Lidia, César, David y Diana**, y a las personas que directa o indirectamente aportaron a mi crecimiento durante mi etapa universitaria, les expreso mi profunda gratitud. Cada palabra de aliento, cada gesto de apoyo y cada enseñanza recibida se reflejan hoy en este logro que marca el inicio de una nueva etapa en mi vida profesional y que este logro sea un homenaje a todos los que han confiado en mí y me han apoyado en esta travesía.*

*Finalmente, a mi querida **“Ojitos Cafés”**, que a pesar de todas las circunstancias que hemos pasado siempre ha tenido palabras de apoyo y ánimo que me impulsaron a no decaer y culminar con esta meta, todas la risas y momentos compartidos siempre los llevare en mi corazón.*

**Wilson Israel Zuñiga Reino**

## ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA	
DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....	14
1.1. Antecedentes .....	14
1.2. Problema.....	15
1.3. Justificación.....	16
1.4. Objetivos .....	17
CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL .....	19
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	23
3.1 Contexto general.....	23
3.2. Identificación de necesidades y problemas .....	24
3.2.1 Inventario de equipos, máquinas presentes en el laboratorio.....	24
3.2.2 Prácticas Ejecutadas.....	26
3.3 Fortalezas y oportunidades.....	26
3.4 Limitaciones y amenazas .....	27
3.4.1 Matriz del Medio Interno (MEFI).....	28
3.4.2 Matriz del Medio Externo (MEFE) .....	28
3.5 Síntesis del diagnóstico.....	29
CAPÍTULO IV. DESARROLLO.....	31
4.1 Descripción general del proyecto .....	31

4.2 Procedimientos seleccionados .....	31
4.3 Diseño de los manuales.....	34
4.4 Validación de procedimientos .....	35
4.5 Resultados del desarrollo .....	35
CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	37
5.1 Resultados .....	37
5.2 Discusión de resultados.....	37
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	39
6.1 Conclusiones .....	39
6.2 Recomendaciones .....	39
BIBLIOGRAFÍA.....	41
ANEXOS .....	44

## ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1</i> Lista de equipos básicos del laboratorio de insustrias cárnicas.....	24
<i>Tabla 2</i> Lista de equipos especiales del laboratorio de insustrias cárnicas.....	25
<i>Tabla 3</i> Matriz del medio interno (MEFI).....	28
<i>Tabla 4</i> Matriz del medio externo (MEFE) .....	29
<i>Tabla 5</i> Procedimientos y fundamentación teórica .....	33

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1</i> Ubicación del laboratorio de Industrias cárnicas.....	23
<i>Figura 2</i> Cocina industrial y otros utensilios dados de baja.....	25

## RESUMEN

El presente proyecto técnico se desarrolló en las instalaciones de la Universidad Nacional de Chimborazo (Unach), ubicada en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo, con el propósito de fortalecer la formación práctica de los estudiantes de la carrera de Agroindustria mediante la elaboración de un manual de prácticas de laboratorio de la materia de Industrias Cárnicas, asignatura que exige no solo comprensión teórica, sino también destrezas técnicas, siendo este el primero de los manuales que se irán elaborando progresivamente en función del contenido de la materia. Su redacción responde a una necesidad concreta: muchos estudiantes presentan dificultades para trasladar los conocimientos adquiridos en clase al entorno del laboratorio, por lo que la finalidad del manual es mejorar la calidad del aprendizaje práctico del alumnado que curse esta asignatura y permitir abordar un mayor número de temas relacionados con la elaboración de productos cárnicos a lo largo de un período académico, constituyéndose como un recurso disponible para estudiantes, docentes y cualquier persona que requiera su uso. El trabajo se estructuró bajo una metodología de enfoque cualitativo que incluyó una recopilación bibliográfica sobre manuales y guías de prácticas de otras universidades, así como formulaciones vinculadas a la elaboración de productos cárnicos, proceso que garantizó que cada práctica contará con un respaldo técnico sólido que estará alineado con los estándares académicos vigentes. El manual contiene información detallada sobre la elaboración de 17 productos cárnicos, todos validados por el docente de la asignatura y el técnico de laboratorio, clasificados en cinco categorías: productos de pasta gruesa, productos de pasta fina, productos curados, productos ahumados y otros productos cárnicos, clasificación que responde a criterios tecnológicos fundamentales que el estudiante debe comprender a lo largo de su formación. Para desarrollar las prácticas en condiciones óptimas, fue necesario dotar al laboratorio de una cocina semiindustrial de encendido automático, cinco tablas de picar, 12 cuchillos, dos ollas de 23,5L, dos quemadores industriales, cuatro bandejas y cinco recipientes de acero inoxidable, equipos que permiten trabajar de forma adecuada y segura cumpliendo con los estándares mínimos requeridos para alimentos destinados al consumo humano. Finalmente, este manual se concibe como un documento tangible, sujeto a actualizaciones y mejoras continuas en función de las necesidades estudiantiles y las exigencias del sector agroindustrial, contribuyendo así al fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en la formación de profesionales en el área de industrias cárnicas.

**Palabras claves:** Manual, laboratorio, prácticas, productos cárnicos.

## ABSTRACT

This technical project was carried out at the facilities of the National University of Chimborazo (UNACH), located in the city of Riobamba, Chimborazo Province, Ecuador, with the aim of strengthening students' practical training in the Agroindustry program by developing a laboratory manual for the Meat Processing course. This course requires not only theoretical knowledge but also practical and technical skills. The manual is the first in a series of laboratory manuals that will be progressively developed in line with the course content. Its development addresses a specific need, as many students struggle to apply knowledge acquired in the classroom to practical laboratory activities. Therefore, the manual aims to improve the quality of practical learning and enable students to cover a broader range of topics in meat processing over the course of an academic term. It is intended to serve as a reference resource for students, instructors, and anyone who may require it. The project was conducted using a qualitative methodology that included a bibliographic review of laboratory manuals, practical guides from other universities, and formulations related to meat product processing. This process ensured that each laboratory practice was supported by reliable technical information and aligned with current academic standards. The manual contains detailed information on the production of 17 meat products, all of which were validated by the course instructor and the laboratory technician. These products were classified into five categories: coarse-textured products, fine-textured products, cured products, smoked products, and other meat products. This classification is based on fundamental technological principles that students are expected to understand throughout their academic training. To ensure that the practical activities could be carried out under optimal conditions, the laboratory was equipped with a semi-industrial gas stove with automatic ignition, five cutting boards, twelve knives, two 23.5L pots, two industrial burners, four trays, and five stainless-steel containers. This equipment enables safe, efficient work while meeting the minimum requirements for handling and processing food intended for human consumption. Finally, this manual is intended to be a practical and enduring educational resource, subject to continuous updating and improvement in response to student needs and the demands of the agro-industrial sector. In this way, it contributes to strengthening the teaching-learning process and the training of future professionals in the meat industry.

**Keywords:** laboratory manual, laboratory practices, meat products, practical training.



Reviewed by:  
Ms.C. Ana Maldonado León  
ENGLISH PROFESSOR  
C.I.0601975980

# CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Antecedentes

En la formación académica de los futuros profesionales en el campo de la agroindustria, la realización de prácticas de laboratorio representa un componente esencial para el desarrollo de habilidades técnicas y científicas. A través de estas actividades, los estudiantes logran complementar los conocimientos teóricos adquiridos en el aula con experiencias prácticas los mismo que fortalecen la comprensión de los procesos industriales vinculados a la transformación de la materia prima y como resultado obtener un producto cárnico inocuo.

La inocuidad alimentaria es un elemento esencial para prevenir enfermedades transmitidas por alimentos y proteger la salud pública. Asimismo, la higiene y el control microbiológico durante la manipulación de los alimentos y materia primas permiten disminuir riesgos de contaminación y garantizar productos seguros para el consumidor, de esta manera se y contribuyen al bienestar de la población (Ibarra, 2018).

La industria cárnica ocupa actualmente un papel significativo en la alimentación mundial, debido a que la carne constituye una fuente significativa de proteínas de alto valor biológico, hierro y vitaminas del complejo B esenciales para la nutrición humana. Además, su consumo continúa siendo parte habitual de la dieta en gran parte de la población y se prevé un crecimiento en los países en desarrollo durante los próximos 10 años. Aunque existen debates relacionados con el impacto ambiental, ético y sanitario de su producción y consumo, la carne sigue siendo considerada un alimento relevante dentro de la seguridad alimentaria y la sostenibilidad nutricional (Smith et al., 2022).

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura informa que el consumo de carne especialmente de productos cárnicos ha aumentado de forma continua a lo largo de las últimas décadas, lo cual ha generado una mayor necesidad de profesionales capacitados en las técnicas de transformación, conservación y control de calidad. Para responder a esta situación, las instituciones de educación superior requieren de herramientas didácticas que fortalezcan la enseñanza práctica y que contribuyan a formar profesionales competentes (FAO, 2021) .

Las actualizaciones recientes del Codex Alimentarius fortalecen la aplicación del sistema HACCP y la cultura de inocuidad alimentaria dentro de las industrias alimentarias. Además, la correcta identificación de puntos críticos de control permite optimizar los programas de higiene y garantizar procesos más seguros en plantas y laboratorios de enseñanza en donde se elaboran productos cárnicos (Barbutto, 2023).

El manual de prácticas, es una herramienta necesaria para la organización y la realización de actividades técnicas dentro de los laboratorios, pues permite estandarizar los procedimientos, fijar las normas de seguridad, asegurar el uso del equipamiento y de los insumos adecuados y poder establecer una buena planificación en el ámbito

académico. Además, facilita que el estudiante comprenda con claridad cada etapa del procesamiento de productos cárnicos, como el desposte, la elaboración de diversos productos derivados de la carne, la cocción, el curado y la conservación, lo que incrementa la calidad de la enseñanza y el aprendizaje práctico (González & Ramos, 2021).

Numerosas investigaciones en el campo de la educación superior han demostrado que la utilización de manuales de prácticas incrementa significativamente la calidad del proceso formativo. Un buen referente puede encontrarse dentro de un estudio de una materia del curso de tecnología de alimentos de la Universidad Antonio Nariño, ubicada en Bogotá, Colombia, donde también se demuestra que la utilización de manuales de prácticas en la enseñanza de la tecnología de alimentos mejora el rendimiento académico, autonomía y seguridad de los estudiantes en las actividades del laboratorio (Vargas et al., 2024).

En la Unach la carrera de Agroindustria cuenta con un laboratorio de cárnicos que representa un espacio clave para la formación profesional. No obstante, el laboratorio carece de una manual de prácticas debidamente estructurado, que sirva como guía técnica y pedagógica en sus aplicaciones tanto para estudiantes como para docentes. Esta inexistencia impide la estandarización de estas, ya que conlleva dificultades en la aplicación de normas de seguridad alimentaria, por lo que nos hace teóricamente ineficaces en realizar actividades prácticas.

La elaboración e implementación de un manual de prácticas, que a su vez contenga (BPM) en el laboratorio de cárnicos de la carrera de Agroindustria representa una oportunidad para estandarizar las prácticas técnicas, fortalecer las competencias profesionales, garantizar la inocuidad de los productos elaborados y fomentar el desarrollo de una cultura de responsabilidad y de seguridad en el ámbito académico. Asimismo, contribuiría al mejoramiento de la calidad educativa, aspecto fundamental dentro de los procesos de acreditación universitaria (Sequeria, 2017).

De ahí que la creación de un manual de prácticas surja como una necesidad institucional y formativa orientada a fortalecer la enseñanza de los contenidos de la materia de Industrias cárnicas. Este manual permitiría planificar, organizar las prácticas desarrolladas dentro de esta materia, facilitando un mejor aprendizaje teórico-práctico por parte de los estudiantes.

## **1.2. Problema**

En el laboratorio de cárnicos de la carrera de Agroindustrial de la Unach, no se dispone de un manual de prácticas que oriente y estandarice las prácticas que serán realizadas en determinado periodo académico. La falta de esta herramienta suscita problemas en el desarrollo de los procesos, equivocaciones en la manipulación de los productos, así como el mal uso de los recursos y dificultades para asegurar la inocuidad y la seguridad alimentaria.

La manipulación de la materia prima de origen animal (carnes) requiere protocolos de trabajo enfocados a la calidad y a cumplir normas sanitarias específicas, sin un documento técnico que sea explícito, es difícil que los estudiantes puedan desarrollar correctamente las prácticas, incrementando así la probabilidad de que existan contaminaciones cruzadas entre materias primas, superficies y equipos de trabajo. Por lo cual estas deficiencias de procedimientos estandarizados puede ocasionar una inadecuada aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) afectando así el aprendizaje práctico de los estudiantes en procesos relacionados con la transformación y control de productos cárnicos (OMS, 2024)

También se pudo constatar que la ausencia de determinados equipos y utensilios dentro del laboratorio constituye un factor limitante para el adecuado desarrollo de las prácticas. Esta carencia puede obstaculizar el normal desempeño de las actividades experimentales y afectar la correcta aplicación de los procedimientos establecidos.

Consecuentemente esto impide replicar condiciones reales de los procesos que se llevan a cabo en las industrias que elaboran productos cárnicos, reduce la eficiencia del proceso de enseñanza–aprendizaje y se limita la formación práctica de los estudiantes, quienes requieren el uso de equipos específicos para adquirir competencias técnicas acordes a las exigencias del sector agroindustrial (Lemus & Guevara, 2020).

Asimismo, la carencia de un manual de prácticas afecta la formación profesional, al impedir que los estudiantes adquieran de manera óptima las habilidades técnicas necesarias para el desempeño laboral en la industria cárnica. Investigaciones recientes muestran que los manuales de laboratorio contribuyen a mejorar la organización de las actividades, la autonomía de los estudiantes y la seguridad durante las prácticas (Carrillo & Carrillo, 2019).

Lo cual derivó a la elaboración e implementación de un manual de prácticas para la materia de Industrias cárnicas, que contenga una variedad de temas acerca de la elaboración de productos cárnicos, que a su vez sea de fácil comprensión para el estudiante, docente, técnico de laboratorio y de las demás personas en general que tenga acceso a este manual.

### **1.3. Justificación**

La ausencia de un manual de prácticas en el laboratorio de cárnicos de la carrera de Agroindustria – Unach representa una limitación significativa en la formación práctica de los estudiantes. La integración de un manual estructurado permite estandarizar mediante la práctica, los procedimientos técnicos; garantiza la seguridad e inocuidad de los productos cárnicos y da a los estudiantes una guía amplia, clara y sencilla para la ejecución de las prácticas.

Desde un enfoque científico, el manual de prácticas contribuye a relacionar las teorías expuestas con situaciones prácticas. De esta manera, el manual sirve para aprender

y fortalecer las competencias técnicas y profesionales de los estudiantes, siendo la herramienta técnica de un buen diseño, que exhibe un profundo entendimiento de los procesos de transformación, conservación y control de calidad de los alimentos cárnicos que, a su vez, pone en práctica, el pensamiento crítico y la capacidad de innovación acerca de nuevos productos de origen cárnico (Acuña, 2018).

Visto desde un enfoque social y educativo, la existencia de un manual de prácticas permite mejorar la autonomía de los alumnos, optimiza la ejecución de las actividades y la organización del laboratorio. Además, garantiza que todos los estudiantes realicen las prácticas bajo estándares uniformes de seguridad e inocuidad, promoviendo una cultura de responsabilidad y buenas prácticas profesionales (Montaño, 2021)

De esta manera, la propuesta de investigación tiene un impacto directo en la formación de profesionales competentes, capaces de responder a las exigencias del sector agroindustrial y de la sociedad en general.

Es importante abordar este tema al analizar la falta de un manual que contenga diversas prácticas y que sean de fácil comprensión para los estudiantes, generando así con la implementación de este manual una mejor comprensión y un óptimo desarrollo dentro del laboratorio de industrias cárnicas por parte de los estudiantes, mejorando sus conocimientos no solo teóricos, sino que también dentro de la práctica y ser capaces de producir productos de buena calidad.

Finalmente, desde la perspectiva del aprendizaje del conocimiento teórico-experimental, en este sentido un manual de prácticas reviste los elementos para la optimización de la gestión del uso de los recursos y la replicación del procedimiento de manera fiable y segura, por estas consideraciones la producción del manual de prácticas y su ejecución se traduce en un elemento que tiene un impacto importante para la mejora del aprendizaje de los estudiantes y para la innovación formativa de los mismos aunque también poder llegar a tener un impacto también como un modo de ser eficiente en el interior del laboratorio y en la generación de conocimiento que puede aplicarse en la Agroindustria.

## **1.4. Objetivos**

### **General**

Desarrollar e implementar un manual de prácticas para el laboratorio de cárnicos de la carrera de Agroindustria de la Universidad Nacional de Chimborazo.

### **Específicos**

- Investigar y recopilar protocolos relacionados con las prácticas de la asignatura de Industrias Cárnicas.

- Implementar los protocolos más relevantes para las prácticas de la asignatura de Industrias Cárnicas, tanto para el uso de los estudiantes que reciben esta asignatura como para los proyectos de investigación que se ejecuten.
- Diseñar un manual para las prácticas de la asignatura de Industrias Cárnicas, enfocado en la incorporación de nuevos procesos y normas de seguridad e higiene aplicables a la elaboración y control de productos cárnicos.

## CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL

En este capítulo se presentan diversos manuales referentes a prácticas de laboratorio de Industrias Cárnicas implementados en diferentes instituciones de educación superior, así como la revisión de los sílabos correspondientes a esta materia. Este análisis permite reconocer la importancia de las actividades prácticas en el proceso de formación de los estudiantes, ya que contribuyen al desarrollo de competencias técnicas y profesionales. Además, evidencia la necesidad de diseñar e implementar un manual de prácticas de laboratorio para la carrera de Agroindustria de la Universidad Nacional de Chimborazo (Unach), con el propósito de fortalecer el aprendizaje práctico y mejorar la calidad de la enseñanza.

En el libro “Procedimientos de Tecnología de Carnes”, realiza la importancia de contar con manuales o guías tanto en la elaboración de productos y derivados cárnicos, como los análisis físico-químico de la carne, también trata el manejo de los elementos y equipos dentro del laboratorio, por ende este manual contienen instrucciones claras y detalladas, las cuales permiten a los estudiantes desarrollar sus habilidades técnicas en el laboratorio y comprender la importancia que tiene la higiene y la seguridad alimentaria al transformar la carne en diversos productos (Jurado & Insusasty, 2021).

En la investigación titulada “Elaboración de un manual de calidad basado en la norma ISO/IEC 17025 con fines de implementación en el laboratorio de cárnicos en la facultad de ciencias pecuarias de la Epoch”, se enfoca en el diseño de un manual de calidad fundamentado en la Norma ISO/IEC 17025: 2018, empleando una metodología cualitativa y cuantitativa a través de encuestas a estudiantes y una lista de verificación de los requerimientos que establece la Norma ISO/IEC 17025: 2018, como resultado se diseñaron procedimientos que detallan las actividades del laboratorio y registros para el seguimiento y control, recomendando la implementación del manual de gestión desarrollado bajo los lineamientos de la NTE INEN ISO/IEC 17025: 2018 para la definición y estandarización de los procesos internos del laboratorio (García , 2021).

En la investigación titulada “Elaboración de un Manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para la Empresa Procesadora de Alimentos de Nicaragua, S.A (PROANIC, S.A) en el municipio de Estelí, departamento de Estelí, Nicaragua”, indica que en la actualidad la creciente demanda de productos inocuos impulsa a las industrias alimenticias a implementar procesos que aseguren la calidad y seguridad de los alimentos, buscando la aceptación del mercado y el reconocimiento por su compromiso con la seguridad alimentaria. Las empresas de la cadena alimentaria deben asegurar la calidad de sus productos con las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y normativas vigentes. Llegando a la conclusión de diseñar un manual de BPM para la planta PROANIC, S.A., mediante la recopilación bibliográfica, entrevistas y observaciones directas en los procesos. Por lo que el diseño del manual se basó teniendo en cuenta parámetros tales como la inocuidad e higiene, facilitando así la certificación y mejorando la producción y aceptación del producto final (Castellano, et al.,2017).

En la investigación titulada “Manual de Procesamiento de carnes” perteneciente a la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, indica que, en la carrera de Ingeniería Agroindustrial, para la materia de Procesamiento de Carnes, asignatura que consta de la parte teórica y práctica. Se desarrolló un manual que presenta las diversas posibilidades del procesamiento cárnico, sirviendo como guía para las prácticas académicas, las cuales buscan desarrollar habilidades en el procesamiento de embutidos crudos, cocidos, escaldados y carnes curadas, aplicando conceptos, procedimientos y métodos. Con el fin de que tanto estudiantes como el personal involucrado en el laboratorio, cumplan con las normas generales de seguridad e higiene industrial durante estas actividades (Santos, 2018).

El manual de prácticas de Análisis de Alimentos de la Universidad Veracruzana, indica que el análisis de la composición de los alimentos, es la clave para garantizar la calidad de un producto terminado. Por lo cual la parte experimental de este manual se centra en el estudio de carbohidratos, proteínas, lípidos y otros componentes para conocer su naturaleza y su impacto en la calidad. En la misma que se realizará prácticas que van desde el análisis proximal, posteriormente la descripción de la composición nutritiva del alimento mediante la determinación de humedad, grasa, cenizas, fibra, proteína y extracto no nitrogenado. Además, se incluyen análisis específicos para diversos grupos de alimentos , entre ellos los productos cárnicos (Méndez, 2020).

En la investigación titulada “IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM) EN EL LABORATORIO DE CÁRNICOS DE LAS UNIDADES EDUPRODUCTIVAS EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE”, se evaluaron los procesos y controles con una auditoría basada en el decreto 3253. Esto permitió diagnosticar el estado actual del laboratorio. Se definieron normas y procedimientos de orden, aseo y mantenimiento. A su vez se diseñaron programas de higiene para asegurar calidad y salud del consumidor. Un checklist ayudó a identificar los puntos críticos, dando a conocer las falencias en estos procesos las mismas que requieren de la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), entre ellas se determinó la falta de documentación dentro del laboratorio y en menor porcentaje en las áreas de infraestructura, también el control de calidad de la materia prima y finalmente errores al momento de la elaboración de productos cárnicos (Rojas , 2016).

El mismo autor Rojas (2016) llegó a la conclusión de que es necesario la elaboración del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), para garantizar un producto de calidad y apto para el consumo humano, el mismo que será elaborado en el laboratorio de cárnicos de la UTN.

Según la investigación titulada “Manual de buenas prácticas de manufactura y procedimientos operativos estandarizados de saneamiento en áreas de procesamiento de carne bovina en mataderos industriales”, indica que el manual fue diseñado y elaborado para supervisar, controlar el área de faenamiento llegando a tomar en cuenta los principios de inocuidad e higiene, aplicando Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y

Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES). Concluyendo que este manual busca mejorar la calidad y garantizar el cumplimiento de las BPM y los POES en las instalaciones industriales de faenamiento bovino, por ende el mismo también sirve como una guía de aprendizaje en la parte teórico-experimental, que va dirigido a estudiantes, profesionales y docentes relacionados con la industria cárnica explicando de forma clara las medidas de higiene y procedimientos aplicables en mataderos bovinos (López & Carballo, 2019).

En el sílabo de la asignatura de Industrias Cárnicas, de la Universidad Nacional Del Centro del Perú, relata que cuentan con 9 prácticas de laboratorio en el período académico 2020-1s, dirigido a los estudiantes de octavo semestre de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, en donde analizaron conceptos básicos acerca de la materia prima en este caso la carne, también la función que cumplen los insumos y equipos utilizados dentro de la producción de algún producto cárnico, las normas de higiene y seguridad dentro del laboratorio, en donde el conocimiento acerca de los temas y parámetros tecnológicos son necesarios para lograr elaborar un producto final de buena calidad; todo esto, dentro de un marco de consumidores cada vez más exigentes, dando así importancia a la elaboración de productos cárnicos y al aprovechamiento de subproductos de esta industria (Julca, 2020).

Según el “Manual de buenas prácticas de manufactura en carne de bovinos, porcinos y aves”, del Organismo Internacional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA), relata que el manual tiene como objetivo principal garantizar la higiene y la calidad de la carne que va ser destinada al consumo humano. Por lo cual va dirigido a estudiantes y profesionales que tiene relación con el área de los alimentos los mismos que están involucrados con la inocuidad alimentaria. La estructura del manual se basa en normativas locales e internacionales que regulen esta actividad. Concluyendo que el uso de un manual de BPM es de suma importancia en una empresa destinada al faenamiento, producción y distribución de productos cárnicos (OIRSA, 2016).

En el “MANUAL DE PRÁCTICAS DEL LABORATORIO DE TECNOLOGÍA Y BROMATOLOGÍA DE ALIMENTOS”, de la Universidad Contemporánea de las Américas, detalla que consta de 8 prácticas en diferentes áreas alimenticias y entre ellas se destacan 5 prácticas, en el área de cárnicos tenemos las siguientes prácticas: Análisis de calidad en muestras de carne (Capacidad de retención de agua), Análisis de calidad en muestras de carne (Determinación de pH), Elaboración de Salmón Ahumado, Elaboración de carne ahumada para hamburguesas, Elaboración de Embutidos (Chorizo). El manual tiene una estructura bien detallada teniendo así títulos que van desde: Nombre de la práctica, Introducción, Objetivo de la práctica, Materia que desarrolla, Norma oficial que se aplica, Rasgo del perfil de egreso a desarrollar, Temas a desarrollar, Duración de la práctica, Materiales, equipos e insumos, Recomendaciones generales para realizar la práctica, Procedimiento técnico, Desarrollo de la práctica (Resultados, Conclusiones), Evaluación y Bibliografía, esta estructura es fácil de entender tanto para los estudiantes y personas que tengan acceso a esta guía, todo esto en base normativas vigentes que se

aplicaran en la elaboración del producto, garantizando el aprendizaje teórico-práctico (Aguilar, 2020)

El “Manual de Prácticas de Laboratorio de Tecnología de Alimentos I”, de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, describe que la tecnología alimentaria abarca toda la cadena de producción, transformación, distribución, hasta llegar a la comercialización del producto terminado que como fin tiene el de llegar al consumidor. Por lo cual el uso de este manual ayuda a mejorar la calidad del aprendizaje de los estudiantes y personas que tenga acceso al mismo, logrando promover el uso adecuado de las BPM y POES al momento de utilizar el laboratorio, posteriormente analizar los procesos y como resultado final elaborar el producto cárnico que se requiera, aplicando los conocimientos teóricos aprendidos en el aula, teniendo en cuenta las normativas que vigentes que se aplican en este país para la elaboración de productos cárnicos (Castañon & Uresti, 2021).

## CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.

### 3.1 Contexto general

La asignatura de Industrias cárnicas, de la carrera de Agroindustria de la Unach, en su información general nos describe que dicha materia posee una codificación denominada: AGP330954.

La misma que se ubica dentro del quinto semestre de la malla curricular de esta carrera y cuya finalidad es el ofrecer un conocimiento integral sobre el estudio de la carne, abordando su composición en diversas presentaciones, así como su transformación y diversificación según las demandas del consumidor, con un enfoque en la calidad y la inocuidad del producto terminado. Esto se proyecta hacia el desarrollo de nuevos productos cárnicos para el consumo humano y también de subproductos cárnicos no comestibles, apoyándose en la tecnología y el cuidado del entorno de aprendizaje del estudiante.

De esta manera, el laboratorio de Industrias cárnicas se encuentra ubicado en el complejo de naves de la Facultad de Ingeniería. La nave correspondiente a la carrera de Agroindustria está dividida en cinco laboratorios, uno de estos espacios esta designado a esta asignatura. En este espacio se dispone de la maquinaria, equipos y utensilios necesarios para la realización de las diferentes prácticas relacionadas con la elaboración de productos cárnicos.

*Figura 1 Ubicación del laboratorio de Industrias cárnicas*



Nota. Obtenido de google maps: 89W4+HVW, Av. Antonio José de Sucre, Riobamba

## 3.2. Identificación de necesidades y problemas

En la carrera de Agroindustria, la formación académica de los estudiantes se fundamenta en la integración de conocimientos teóricos y prácticos, siendo el laboratorio de cárnicos un espacio esencial para el desarrollo de competencias técnicas relacionadas con la transformación, conservación y control de calidad de productos de origen animal. A través de las prácticas de laboratorio, los estudiantes fortalecen habilidades indispensables para su desempeño profesional en la industria agroalimentaria.

En los anteriores periodos académicos se han llevado a cabo 5 prácticas, las cuales están divididas dentro de: productos de pasta gruesa, productos de pasta fina, productos cárnicos curados, productos cárnicos ahumados, estos temas se encuentran ubicados dentro de las tres unidades que tiene esta materia, dichas prácticas se desarrollan en el transcurso de todo el período académico, por lo cual con la elaboración de este manual se contara con un mayor número de prácticas, teniendo así nuevas opciones de prácticas para los estudiantes, las mismas que se llevaran a cabo en posteriores periodos, logrando así una variedad de las posibilidades y evitando de que exista repetitividad en la elaboración de los mismos productos cárnicos.

### 3.2.1 Inventario de equipos, máquinas presentes en el laboratorio

Para la elaboración de las prácticas se levantó también un diagnóstico en función de los equipos existentes en el laboratorio que se describe en la Tabla 1 y también en la Tabla 2:

**Tabla 1**

Lista de equipos los equipos básicos del laboratorio de industrias cárnicas

<b>EQUIPOS BÁSICOS (USO GENERAL)</b>		
<b>Equipos de preparación y manejo</b>	<b>Equipos de medición y control</b>	<b>Equipos de conservación</b>
Mesa de trabajo de acero inoxidable	Balanza digital	Refrigerador
Cuchillos	Termómetros digitales (penetración y ambiente)	Congelador
Afilador	pH- metro	Selladora al vacío
Tablas de corte		
Recipientes plásticos		
Bandejas		

**Tabla 2**

Listado de equipos especiales del laboratorio de industrias cárnicas

<b>EQUIPOS ESPECIALES</b>				
<b>Equipos de reducción de tamaño</b>	<b>Equipos de mezclado y formulación</b>	<b>Equipos de embutido y moldeado</b>	<b>Equipos de cocción y tratamiento térmico</b>	<b>Equipos de ahumado y secado</b>
Molino de carne	Mezcladora o amasadora cárnica	Embutidora hidráulica	Cocina industrial	Ahumador industrial
Cutter para carne		Prensas para jamón o productos moldeados	Marmita de cocción	Deshidratador
Fileteadora para carne		Amarrador de salchichas		

Dentro de los equipos básicos y especiales descritos en la Tabla 1 y 2, con los que cuenta el laboratorio de Industrias cárnicas, se constató que existe carencia de equipos y utensilios dentro de estas instalaciones o a su vez algunos de estos equipos ya excedieron el período de su vida útil, como es el caso de la cocina industrial fue adquirida el año 2011, como se puede apreciar en la figura 2, entre otros utensilios más.

**Figura 2** Cocina industrial y otros utensilios dados de baja.



De esta manera se limita el desarrollo de las prácticas o se las lleva a cabo sin los equipos y utensilios necesarios, por lo cual se vio en la necesidad de adquirir e implementar los elementos que se describen a continuación y cuya evidencia fotográfica se encuentra en el Anexo 1:

- 1 cocina semiindustrial de 3 quemadores, con encendido automático.
- 5 tablas de plástico para picar.
- 1 caja de cuchillos (12 unidades).
- 2 calderos industriales con capacidad de 23.5 L.
- 4 bandejas de acero inoxidable.
- 4 recipientes de acero inoxidable.
- 2 quemadores para marmitas.
- 6 metros de manguera industrial para gas.
- 3 válvulas para gas.

### **3.2.2 Prácticas Ejecutadas**

Dentro de la asignatura de Industrias cárnicas, para cada período académico existen guías de laboratorio para la elaboración de productos cárnicos las cuales están comprendidas dentro de estos temas:

Unidad 1: Elaboración de encurtidos (Conservación ácida)

Unidad 2: Productos de pasta gruesa con la elaboración de chorizo; Productos de pasta fina con la elaboración de mortadela; Productos cárnicos curados con la elaboración de jamón prensado; Productos cárnicos ahumados con la elaboración de pernil.

Unidad 3: Subproductos de origen cárnico no comestibles, se mencionan dos temas que son: Cueros y harina de sangre.

De los temas mencionados anteriormente, las mismas 5 prácticas se ejecutaron en los 3 últimos periodos 2024-2s, 2025-1s, 2025-2s.

## **3.3 Fortalezas y oportunidades**

### **Fortalezas**

- Existencia de la carrera de Agroindustria, con asignaturas prácticas que requieren el uso de laboratorio como parte fundamental de la formación profesional.
- Docentes con conocimientos técnicos y experiencia en procesos agroindustriales, capaces de aportar al diseño y validación del manual.
- Interés institucional por mejorar la calidad académica y fortalecer el aprendizaje práctico de los estudiantes.
- Disponibilidad de espacios físicos destinados a prácticas de laboratorio, aunque no estén completamente equipados.
- El manual permitiría estandarizar procedimientos, mejorar la seguridad y optimizar el uso de los recursos disponibles.

## **Oportunidades**

- Elaboración del manual como una herramienta académica innovadora que fortalezca la enseñanza práctica y la formación por competencias.
- Posibilidad de gestionar convenios interinstitucionales, proyectos de vinculación o financiamiento externo para la dotación progresiva de equipos y utensilios.
- Adaptación del manual a la realidad del laboratorio, proponiendo prácticas viables con recursos limitados o alternativas didácticas.
- Alineación del manual con normativas técnicas, buenas prácticas de laboratorio y requerimientos del sector agroindustrial.
- Contribución a procesos de acreditación y mejora continua de la carrera y de la universidad.

### **3.4 Limitaciones y amenazas**

#### **Limitaciones**

- Inexistencia de un manual de prácticas de laboratorio, lo que genera desorganización, variabilidad en los procedimientos y dependencia del criterio individual del docente.
- Carencia de equipos, materiales y utensilios necesarios para la correcta ejecución de varias prácticas que tenga que ver con la industria cárnica.
- Limitado número de prácticas, lo que hace que no exista una variedad al momento de escoger alguna práctica.
- Carencia de otro técnico de laboratorio, para abarcar a todos los otros laboratorios de que existen dentro de la carrera.
- Dificultad para que los estudiantes refuercen la teoría con la práctica de manera sistemática y estructurada, al existir la falta de equipos y utensilios dentro del laboratorio.

#### **Amenazas**

- Limitaciones presupuestarias que dificultan la adquisición de equipos y la implementación completa de las prácticas propuestas en el manual.
- Posible resistencia al cambio por parte de algunos actores académicos ante la adopción de un manual estandarizado.
- Obsolescencia de los equipos disponibles, lo que podría afectar la ejecución y la aplicación de ciertos procedimientos descritos en el manual.
- Incremento en la demanda estudiantil sin una mejora paralela en la infraestructura y recursos del laboratorio.
- Desmotivación estudiantil si las prácticas no se desarrollan adecuadamente por falta de recursos.

### 3.4.1 Matriz del Medio Interno (MEFI)

La Matriz de Evaluación del Factor Interno permite analizar las fortalezas y debilidades relacionadas con los recursos humanos, académicos, físicos y organizativos de la carrera de Agroindustria, en relación con el laboratorio de prácticas de industrias cárnicas.

**Tabla 3**

Matriz del medio interno (MEFI)

<b>Factores Internos</b>	<b>Peso</b>	<b>Calificación</b>	<b>Ponderación</b>
<b>Fortalezas</b>			
Existencia de la carrera de Agroindustria con asignaturas prácticas que requieren laboratorio	0,12	4	0,48
Docentes con conocimientos técnicos y experiencia en procesos agroindustriales	0,11	4	0,44
Interés institucional por mejorar la calidad académica y el aprendizaje práctico	0,10	3	0,30
Disponibilidad de espacios físicos para prácticas de laboratorio	0,09	3	0,27
El manual permitiría estandarizar procedimientos y mejorar la seguridad	0,10	4	0,40
<b>Debilidades</b>			
Inexistencia de un manual de prácticas de laboratorio	0,12	1	0,12
Carencia de equipos, materiales y utensilios para prácticas cárnicas	0,14	1	0,14
Limitado número de prácticas disponibles	0,08	2	0,16
Falta de personal técnico suficiente en el laboratorio	0,07	2	0,14
Dificultad para reforzar la teoría con la práctica de forma sistemática	0,07	2	0,14
<b>Total</b>	<b>1,00</b>		<b>2,59</b>

### Interpretación MEFI

El valor ponderado total de 2,59 indica que el medio interno presenta una posición interna moderadamente favorable, donde las fortalezas superan a las debilidades. Esto evidencia que la carrera cuenta con bases académicas y humanas sólidas, aunque requiere fortalecer los recursos materiales y la organización de las prácticas mediante la implementación del manual.

### 3.4.2 Matriz del Medio Externo (MEFE)

La Matriz de Evaluación del Factor Externo analiza las oportunidades y amenazas del entorno institucional, normativo y académico que influyen en la elaboración e implementación del manual de prácticas.

**Tabla 4**

Matriz del medio externo (MEFE)

<b>Factores Externos</b>	<b>Peso Calificación Ponderación</b>		
<b>Oportunidades</b>			
Elaboración del manual como herramienta académica innovadora	0,12	4	0,48
Posibilidad de gestionar convenios y financiamiento externo	0,11	3	0,33
Adaptación del manual a la realidad del laboratorio	0,10	4	0,40
Alineación con normativas técnicas y buenas prácticas de laboratorio	0,12	4	0,48
Contribución a procesos de acreditación y mejora continua	0,10	3	0,30
<b>Amenazas</b>			
Limitaciones presupuestarias institucionales	0,13	2	0,26
Resistencia al cambio por parte de algunos actores académicos	0,08	2	0,16
Obsolescencia de los equipos disponibles	0,07	2	0,14
Incremento de la demanda estudiantil sin mejora de infraestructura	0,09	2	0,18
Desmotivación estudiantil por prácticas deficientes	0,08	2	0,16
<b>Total</b>	<b>1,00</b>		<b>2,89</b>

**Interpretación MEFE**

El valor ponderado total de 2,89 refleja que el entorno externo es altamente favorable, destacándose oportunidades relevantes para la implementación del manual, especialmente en términos de innovación académica, alineación normativa y mejora continua, a pesar de las limitaciones presupuestarias existentes.

**3.5 Síntesis del diagnóstico**

Una vez realizado el diagnóstico del estado en el que se encuentra tanto los equipos, utensilios que corresponden a la asignatura de Industrias Cárnicas, pone en evidencia que el laboratorio que posee la carrera de Agroindustria, que, aunque disponga de infraestructura, equipos básicos y condiciones operativas adecuadas para el desarrollo de prácticas relacionadas con el procesamiento de productos cárnicos, tales como embutidos, productos curados, ahumados y frescos. Sin embargo, se encuentra la limitación de que no existen manuales técnicos estandarizados que regulen de forma uniforme los procesos de elaboración, control de la calidad e inocuidad. Esta falta afecta negativamente a la variabilidad de los procesos que realizan los alumnos y dificulta la correcta implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y probablemente va a influir sobre la homogeneidad de los resultados de las prácticas académicas.

En este sentido, la elaboración de un manual de procedimientos para la asignatura de Industrias Cárnicas se convierte en una alternativa adecuada y, por tanto, interesante dentro del proyecto de titulación, ya que permite estandarizar los procesos productivos, dotarlos de parámetros claros, definir formas de operación y control y asegurar así la repetibilidad de los productos elaborados, pero también reforzar y contribuir a la práctica de los estudiantes y ayudar a que puedan interpretar correctamente los fundamentos teóricos y su aplicación en un entorno real de producción, conectando las actividades académicas con las exigencias normativas en materia sanitaria y del sector agroindustrial, lo que va a ayudar a aumentar la calidad académica y la pertinencia profesional de los/as estudiantes del programa de estudios de la carrera.

## **CAPÍTULO IV. DESARROLLO.**

Durante el desarrollo del presente trabajo se obtuvo información relevante de carácter teórico y práctico relacionada con la ejecución de las prácticas de laboratorio de la asignatura de Industrias Cárnicas. Se evidenció que la carrera no dispone de un manual de prácticas formalmente estructurado, lo cual ocasiona inconsistencias en la aplicación de los procedimientos, variabilidad en los resultados y dificultades en el proceso de enseñanza–aprendizaje de los estudiantes.

Así mismo, se obtuvo información acerca de procesos tecnológicos de elaboración de productos cárnicos, condiciones de operación, formulaciones básicas, controles de calidad, normas de higiene y de seguridad alimentaria. En este sentido, se logró estructurar procedimientos técnicos claros y secuenciales adaptados a la realidad del laboratorio de prácticas.

Adicionalmente, se realizó el diagnóstico del estado actual del laboratorio, evidenciando la ausencia de ciertos equipos, materiales y utensilios indispensables, para la ejecución de algunas prácticas. Estos hallazgos fueron considerados durante la elaboración del manual, permitiendo adaptar los procedimientos técnicos a los recursos disponibles en el laboratorio, sin comprometer el desarrollo de las actividades prácticas ni los objetivos de aprendizaje establecidos para la asignatura.

### **4.1 Descripción general del proyecto**

Este proyecto se centró en diseñar y elaborar un manual que contenga procesos estandarizados para la elaboración de productos cárnicos, los mismos que son realizados en el laboratorio de Industrias cárnicas de la carrera de Agroindustria de la Unach. Este manual permitirá garantizar la correcta elaboración de productos cárnicos, la reproducibilidad de los resultados y el cumplimiento de normativas nacionales. Se identificó que la falta de un manual técnico cuyo contenido sea claro y entendible, el estado de los equipos, utensilios básicos, dificultan la correcta realización de las prácticas.

Por ello, se implementaron los equipos, utensilios esenciales y se estandarizó la formulación y el proceso de elaboración de los productos cárnicos, logrando fortalecer la optimización de tiempos y recursos en la ejecución de la práctica de esta manera mejorando el aprendizaje práctico de los estudiantes.

### **4.2 Procedimientos seleccionados**

El manual y su contenido fue desarrollado mediante un proceso metodológico práctico y sistemático. Se ejecutaron 3 de las nuevas prácticas seleccionadas con el fin de validar los procedimientos, corregir errores, ajustar tiempos y optimizar el uso de los equipos disponibles. Estos procedimientos permitieron asegurar la reproducibilidad de los resultados y la viabilidad técnica de los procedimientos propuestos.

De esta manera se seleccionó las siguientes prácticas que se detallan a continuación:

### **Productos cárnicos de pasta gruesa**

- ✓ Elaboración de chorizo tipo español
- ✓ Elaboración de salame
- ✓ Elaboración de pepperoni
- ✓ Elaboración de chorizo mexicano
- ✓ Elaboración de longaniza
- ✓ Elaboración de carne de hamburguesa a base de camarón

### **Productos cárnicos de pasta fina**

- ✓ Elaboración de un embutido cocido de pollo
- ✓ Elaboración de pastel mexicano
- ✓ Elaboración de salchicha Frankfurt tipo hot dog
- ✓ Elaboración de pate de hígado

### **Productos cárnicos curados**

- ✓ Elaboración de tocino

### **Productos cárnicos Ahumados**

- ✓ Elaboración de chuletas ahumadas
- ✓ Elaboración de tocino

### **Otros productos cárnicos**

- ✓ Elaboración de queso de chancho
- ✓ Elaboración de carne deshidratada “Beef jerky”

Cada uno de estos procedimientos fue redactado y documentado en un manual cuya estructura es fácil de entender y sigue un orden lógico la misma que incluye: objetivo, equipos, materiales e insumos, procedimiento detallado paso a paso, criterios de aceptación, medidas de seguridad y referencias normativas.

En la Tabla 5, se presenta un cuadro con el nombre del procedimiento y su respectiva fundamentación técnica:

**Tabla 5**

## Procedimientos y fundamentación teórica

<b>Procedimiento</b>	<b>Fundamentación técnica</b>
Elaboración de chorizo tipo español	Se basa en la fermentación láctica controlada de carne y grasa de cerdo con sal, nitritos/nitratos y especias. La reducción del pH y de la actividad de agua ( $A_w$ ), junto con el secado y maduración, garantizan estabilidad microbiológica y desarrollo sensorial.
Elaboración de salame	Producto fermentado y madurado, hace uso de cultivos iniciadores, sal, y agentes curantes que inducen acidificación, proteólisis y lipólisis, responsables de las características de sabor, textura y conservación.
Elaboración de chorizo de cerdo	Se fundamenta en picar, mezclar y embutir carne y grasa más sal y especias; la sal favorece la extracción de las proteínas miofibrilares mejorando la textura y cohesión.
Elaboración de longaniza	Embutido crudo o semicrudo cuya base es la emulsión parcial de proteínas, el uso de sal y especias, y en algunos casos iniciación ligera del proceso fermentativo, para conseguir jugosidad y estabilidad.
Elaboración de carne de hamburguesa a base de camarón	Consiste en la formación de un bloque proteico del camarón con agentes ligantes que desee homogenizar huesos, la textura que busque, jugosidad y seguridad microbiológica que controle mediante refrigeración y cocción.
Elaboración de un embutido cocido de pollo	Consiste en la constitución de una emulsión cárnica estable entre agua, grasa y proteínas miofibrilares, el uso de sal, de fosfatos, y de al emulgentes para conseguir la homogeneidad de la textura y estabilidad en la cocción de la emulsión cárnica.
Elaboración de pastel mexicano	Producto cárnico cocido; se basa en la gelatinización de las proteínas, así como de los almidones en la cocción con estructura firme y seguridad microbiológica.

Elaboración de salchicha Frankfurt tipo hot dog	Se basa en una emulsión fina y estable obtenida por picado intensivo, control de temperatura y cocción consiguiendo una textura elástica, un color uniforme, y una vida útil prolongada.
Elaboración de pate de hígado	Se basa en la emulsión de grasa con proteínas hepáticas por mezcla y cocción y triturado fino, logrando un paté untuoso y estabilidad microbiológica.
Elaboración de tocino	Se basa en la curación húmeda o seca con sal, nitritos y azúcar seguido de un secado y ahumado, lo que implica una reducción de la actividad de agua y la mejora de su conservación y sabor.
Elaboración de chuletas ahumadas	Producto curado sometido a tratamientos térmicos de ahumado que facilita la introducción de compuestos antimicrobianos y antioxidantes, mejorando el sabor, el color, y la vida útil.
Elaboración de queso de chancho	Se fundamenta en la gelatinización del colágeno a través de la cocción durante un periodo largo de tejidos ricos en colágeno; al enfriar, se forma una estructura gelatinosa estable.
Elaboración de carne deshidratada “Beef jerky”	Se basa en la reducción de la actividad de agua por salado, marinado y deshidratación controlada, inhibiendo el crecimiento microbiano y prolongando la vida útil.

### 4.3 Diseño de los manuales

Los manuales se elaboraron siguiendo un formato estandarizado cuyo contenido incluye los siguientes ítems:

- Portada y código de identificación.
- Objetivo del análisis.
- Alcance y aplicación.
- Introducción o bases teóricas
- Materiales, equipos y reactivos necesarios.
- Procedimiento detallado paso a paso.
- Criterios de calidad y aceptación de resultados.
- Medidas de seguridad y buenas prácticas de laboratorio.
- Cuestionario
- Referencias normativas y bibliográficas.

## **4.4 Validación de procedimientos**

Para garantizar la confiabilidad y validez de los manuales elaborados para la asignatura de Industrias Cárnicas, se llevó a cabo un proceso de revisión técnica y académica en conjunto con el técnico de laboratorio, el docente responsable de la asignatura y el tutor del proyecto. Esta revisión permitió comprobar que los procedimientos descritos se encuentran en concordancia con los objetivos formativos de la asignatura, cumplidos, así como con la normativa vigente en calidad e inocuidad alimentaria y con las condiciones reales de funcionamiento del laboratorio universitario. De esta manera se ha podido asegurar que los manuales son una herramienta didáctica apropiada para el desarrollo de prácticas relacionadas con el procesamiento, análisis y control de productos cárnicos.

También se llevaron a cabo pruebas piloto en el laboratorio, utilizando de forma práctica los procedimientos correspondientes a los manuales adaptados en actividades de la industria cárnica, por ejemplo, el manejo de materias primas y control de procesos. Los resultados obtenidos fueron confrontados con valores de referencia que se describen en la literatura técnica, lo que permitió evaluar la reproducibilidad, la precisión y la fiabilidad de los métodos propuestos. Este proceso de validación permite reforzar el aprendizaje práctico del alumnado y mejorar la calidad de las prácticas de laboratorio de la asignatura de Industrias cárnicas.

Asimismo, se compraron manuales y guías de prácticas de universidades que ofertan carreras universitarias afines a la Agroindustria y la ingeniería en Alimentos, así como procesos estandarizados de la industria cárnica. Esta información fue adaptada a las condiciones generales de los laboratorios de prácticas, garantizando así que los procedimientos son técnicamente correctos, seguros y que cumplen con estándares académicos y se basan en la normativa.

## **4.5 Resultados del desarrollo**

Como resultado del desarrollo del proyecto, se obtuvo los procedimientos que se encuentran descritos en el Anexo 2, así también evidencia fotografía del equipo y los utensilios que se hicieron entrega al laboratorio de industrias cárnicas, de esta manera estos insumos permiten mejorar las actividades prácticas que se ejecutan en la asignatura.

A su vez también se hizo entrega del manual en formato físico, como también en formato digital, logrando así garantizar su accesibilidad, conservación y posibles actualizaciones en un futuro.

Se dice en la realización de un manual de laboratorio estructurado que se encuentra fundamentado en el aprendizaje experimental y facilita la comprensión de los procedimientos por parte de los estudiantes para desarrollar un mejor comportamiento técnico. Estudios recientes indican que los manuales con diseño claro y contextualizado

fortalecen la confianza del estudiante y mejoran su desempeño práctico, al permitir una conexión más efectiva entre la teoría y la práctica (Easton, 2025).

Algunas de las últimas investigaciones evalúan la relación entre el uso y el diseño didáctico de los manuales y su influencia directa en la motivación y el aprendizaje de las habilidades prácticas del estudiante. (Ramli et al., 2025). Señalan que existe una correlación positiva entre la claridad de los manuales y el desarrollo de las destrezas experimentales sugiriendo que los manuales no solo organizan las actividades en el laboratorio, sino que también mejoran el compromiso con el material y la eficacia en el procedimiento de aprendizaje del laboratorio.

Finalmente, los resultados muestran que el manual cumplió su objetivo principal que fue dejar al laboratorio mejor preparado para el desarrollo de futuras prácticas. Al contar con procedimientos claros, recursos técnicos documentados y con los equipos y utensilios necesarios al momento de realizar alguna práctica, lo cual facilita el trabajo del estudiante, docente y técnico de laboratorio. Este aporte no solo mejora la organización del laboratorio, sino que también crea un entorno favorable para el aprendizaje, avanzando en la ejecución de los procedimientos en el laboratorio y la enseñanza de los estudiantes.

## **CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.**

### **5.1 Resultados**

La ejecución del proyecto permitió elaborar un manual con procedimientos estandarizados, para la elaboración de diversos productos cárnicos que se realizarán en el laboratorio de Industrias cárnicas, el manual queda adjuntado como anexo.

La validación del manual se realizó mediante la ejecución de prácticas específicas en el laboratorio, obteniendo como resultados reproducibles y consistentes con los valores de referida establecidos en normas nacionales (INEN).

En el caso de la situación inicial en la que los procedimientos del laboratorio de Industrias Cárnicas transmitidos por vía oral, utilizando documentos no organizados ni formalizados, la elaboración del manual de los procedimientos se entabla como un avance técnico y organizativo importante para la enseñanza. Esta estandarización documental permite consolidar, de manera sistemática y uniforme, los procedimientos adecuados, las normas de higiene y calidad dentro del laboratorio, lo que reduce la variabilidad, mejora la comparabilidad de resultados y establece una base sólida dentro de lo que tiene que ver con la elaboración de productos referentes al sector cárnico.

Una investigación relacionada con la gestión de la calidad en laboratorios pone de manifiesto que la estandarización puede considerarse un elemento esencial para organizar y dar orden a los procesos en el trabajo, permitiendo la interpretación de las actividades que, como consecuencia, ayudan a que se realicen de manera más homogénea, disminuyendo errores y variaciones en los resultados. En conjunto, la estandarización se erige en un apoyo clave en el sentido de que los procesos sean más fiables y eficientes en el laboratorio (Westgard & Westgard, 2016).

Por otro lado, los resultados obtenidos en este proyecto permiten concluir que la elaboración de manuales de procedimientos representa una solución técnica útil e innovadora para el laboratorio de Industrias Cárnicas que, como demuestra la discusión, contribuye no sólo a mejorar la reproducibilidad y veracidad de los productos elaborados en las instalaciones; sino que, también, contribuye al fortalecimiento de la formación del alumnado, fomenta mejores prácticas operativas, y avanza hacia el enriquecimiento de la competitividad institucional en el sector de la industria alimentaria.

Finalmente, se dejó el manual de procedimientos junto con los equipos documentados y registrados, asegurando así su disponibilidad para futuras mejoras, actualizaciones y procesos de acreditación o evaluación continua.

### **5.2 Discusión de resultados**

Aunque los procedimientos descritos en el manual en su mayoría no fueron aplicados experimentalmente, el proyecto evidencia avances significativos.

Los resultados obtenidos demuestran que el proyecto cumplió con su propósito de documentar y preparar los procedimientos de la elaboración de diversos productos cárnicos, y por otra parte al equipar al laboratorio de Industrias cárnicas con lo que le hacía falta se dejó al laboratorio en condiciones óptimas para futuras prácticas logrando así una eficiencia operativa y educativa. Aunque no se realizaron pruebas experimentales directas, contar con manuales estandarizados y recursos técnicos listos para su puesta en marcha es un buen avance en la gestión y organización del laboratorio, asegurando la uniformidad y la sistematización de los métodos analíticos (Vivanco, 2017).

Vivanco (2017) considera que los manuales de procedimientos son una herramienta de apoyo y complemento a la formación teórica, ayudando a aplicar correctamente en la práctica los conocimientos adquiridos en un entorno controlado como el de los laboratorios de análisis de los alimentos. Asimismo, estudios recientes evidencian que la integración de actividades prácticas mejora el aprendizaje y el desarrollo de habilidades técnicas en estudiantes de ciencias, en comparación con metodologías centradas exclusivamente en la teoría.

Theobald et al. (2020) afirma que los estudiantes que tienen una mayor exposición a prácticas de laboratorio guiadas y mediante procedimientos estandarizados desarrollan un nivel más alto de competencias en comparación con que aquellos formados únicamente con conceptos teóricos. En ese sentido, la integración de metodologías prácticas se convierte en un componente clave para el proceso formativo en el marco de la educación superior.

## **CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

### **6.1 Conclusiones**

- El desarrollo e implementación del manual de prácticas para el laboratorio de cárnicos de la carrera de Agroindustria, de la Universidad Nacional de Chimborazo permitió contar con una herramienta técnica y didáctica que facilitó la ejecución de las prácticas de esta asignatura. Además, el manual contribuyó a organizar las actividades del laboratorio, estandarizar procedimientos y fortalecer la formación práctica de los estudiantes.
- La Investigación y recopilación de protocolos relacionados con las prácticas de Industrias cárnicas permitió obtener información actualizada sobre procesos de elaboración, control de calidad, formulaciones, higiene e inocuidad alimentaria. A partir de ello, se seleccionaron y adaptaron procedimientos acordes con las condiciones y recursos disponibles en el laboratorio, favoreciendo al desarrollo seguro y eficiente de las prácticas.
- La implementación de los protocolos más relevantes permitió establecer una guía para el desarrollo de las prácticas y también para futuros proyectos de investigación en el área cárnica. Asimismo, se evidenció que la aplicación de procedimientos estandarizados ayudó a reducir errores, mejorar el manejo de la materia prima y disminuir riesgos de contaminación cruzada durante las actividades dentro del laboratorio. Logrando capacitar al estudiante con competencias técnicas que requiere actualmente el sector agroindustrial.
- Finalmente, el diseño del manual incorporó procesos actualizados y normas de seguridad e higiene aplicables a la elaboración y control de productos cárnicos que sean aptos para el consumo humano. El documento presenta instrucciones claras y ordenadas para el uso adecuado de equipos, materiales y utensilios y el tratamiento de la materia prima antes de su procesamiento, facilitando el desarrollo de habilidades prácticas de manera técnica, organizada y totalmente segura.

### **6.2 Recomendaciones**

- Es importante que el manual sea actualizado periódicamente, considerando los avances tecnológicos, las modificaciones en la normativa vigente y las mejoras en la infraestructura y equipamiento que posee el laboratorio.
- Se recomienda realizar la inducción del uso del manual a docentes y estudiantes para poder realizar una buena capacitación de cara a la adecuada aplicación del documento en base al cúmulo de normas de seguridad e higiene y las buenas prácticas de manufactura durante el desarrollo y elaboración de los diferentes productos cárnicos.

- Se propone verificar de manera periódica el correcto funcionamiento de los equipos y verificar la existencia de los utensilios del laboratorio de cárnicos para que los procesos descritos en el manual que se puedan poner en marcha con la máxima corrección y condiciones similares a las de la industria cárnica.
- Para posteriores investigaciones, se sugiere ampliar el contenido del manual incorporando nuevos procesos y formulaciones relacionadas con los diversos productos de la industria cárnica, logrando así disponer de más opciones al momento de ejecutar alguna práctica y evitando la repetición de las mismas prácticas dentro de los diferentes periódicos académico.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acuña, H. (2018). *Tecnología de la carne y productos cárnicos*. Obtenido de <https://repositorio.concytec.gob.pe/entities/publication/09b856dc-48ed-43ad-9565-3638f6d1ca2b>
- Aguilar, N. (2020). *Repositorio Universidad Contemporánea de las Américas (UNICLA)*. (D. C. Aristi, Editor) Obtenido de <https://uniclanet.unicla.edu.mx/assets/contenidos/311120240502202354.pdf>
- Barbutto, P. (2023). *HACCP – Cambios 2023 de Codex Alimentarius*. Argentina. Obtenido de <https://www.linkedin.com/pulse/haccp-cambios-2023-de-codex-alimentarius-director-consultora-qcs/>
- Carrillo, M. F., & Carrillo, C. (2019). *Guía de Práctica de Laboratorio: Análisis de Alimentos*. Guayaquil. Obtenido de [https://www.studocu.com/ec/document/universidad-de-guayaquil/analisis-de-alimentos/guia-de-practica-de-laboratorio-analisis-de-alimentos-ii-cii-2019-2020/10741009?utm\\_source](https://www.studocu.com/ec/document/universidad-de-guayaquil/analisis-de-alimentos/guia-de-practica-de-laboratorio-analisis-de-alimentos-ii-cii-2019-2020/10741009?utm_source)
- Castañon, J., & Uresti, R. (09 de 08 de 2021). *Repositorio Universidad Autónoma de Tamaulipas*. Obtenido de <https://libros.uat.edu.mx/index.php/librosuat/catalog/view/360/356/1348>
- Easton, V. (2025). *Efecto del diseño del manual de laboratorio: ¿se beneficia el aprendizaje experiencial de un contexto auténtico?* EUniversidad de Leeds, Leeds, Reino Unido. Obtenido de <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12174585/>
- FAO. (2021). *OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2021-2030*. Obtenido de [https://www.oecd.org/es/publications/ocde-fao-perspectivas-agricolas-2021-2030\\_47a9fa44-es/full-report.html](https://www.oecd.org/es/publications/ocde-fao-perspectivas-agricolas-2021-2030_47a9fa44-es/full-report.html)
- García, D. (2021). *Repositorio ESPOCH*. Obtenido de <https://dspace.espoch.edu.ec:8080/server/api/core/bitstreams/6ac5ea6d-e78f-4f1b-ba70-d65a43a61399/content>
- González, M., & Ramos, N. (2021). *Percepción del cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura (BPM) de los empleados y dueños de los restaurantes de las parroquias Sangolquí del cantón Rumiñahui y en la parroquia El Chical, en el cantón Tulcán en el período de noviembre- diciembre*. Obtenido de <https://repositorio.puce.edu.ec/items/cfbd4035-1979-4e3e-a53c-49eedc29e046>
- Ibarra, E. O. (2018). *Seguridad alimentaria y nutricional, higiene e inocuidad: fundamentos microbiológicos*. Obtenido de [https://uvserva.uv.mx/index.php/Uvserva/article/view/2542?utm\\_source](https://uvserva.uv.mx/index.php/Uvserva/article/view/2542?utm_source)
- Julca, E. (2020). *SÍLABO "INDUSTRIAS CÁRNICAS"*. Universidad Nacional del Centro del Perú.

- Jurado, H., & Insusasty, E. (Abril de 2021). *Repositorio Universidad de Nariño*. Obtenido de <https://sired.udenar.edu.co/7320/1/libro%20carnes%20digital.pdf>
- Lemus, M., & Guevara, M. (2020). *Artículo original Prácticas de laboratorio como estrategia didáctica para la construcción y comprensión de los temas de biología en estudiantes del recinto Emilio Prud'homme*. Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/353623400\\_Practicas\\_de\\_laboratorio\\_como\\_estrategia\\_didactica\\_para\\_la\\_construccion\\_y\\_comprension\\_de\\_los\\_temas\\_de\\_biologia\\_en\\_estudiantes\\_del\\_recinto\\_Emilio\\_Prudhomme](https://www.researchgate.net/publication/353623400_Practicas_de_laboratorio_como_estrategia_didactica_para_la_construccion_y_comprension_de_los_temas_de_biologia_en_estudiantes_del_recinto_Emilio_Prudhomme)
- López, W., & Carballo, L. (Octubre de 2019). *Repositorio Universidad Nacional Agraria (UNA)*. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/3921/1/tnl011864m.pdf>
- Méndez, L. (2020). *Repositorio de la Universidad Veracruzana*. Obtenido de <https://www.uv.mx/qfb/files/2020/09/Manual-Analisis-de-Alimentos-1.pdf>
- Montaño, S. (2021). *Diseño de un manual de seguridad y buenas prácticas en el laboratorio de análisis y control de medicamentos*. Universidad Técnica de Machala, Machala. Obtenido de <https://repositorio.utmachala.edu.ec/server/api/core/bitstreams/9c7326e4-c702-4fe7-9f48-c70a70ebb448/content>
- OIRSA. (2016). *Biblioteca digital OIRSA*. Obtenido de <https://www.oirsa.org/contenido/biblioteca/Manual%20de%20buenas%20pr%C3%A1cticas%20de%20manufactura%20en%20carne%20de%20bovinos,%20porcinas%20y%20aves.pdf>
- OMS. (2024). *Seguridad e inocuidad alimentaria*. Obtenido de <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>
- Ramli, R., Jamion, N., & Tuan, A. (2025). *Análisis de usabilidad y motivación de manuales de laboratorio para empoderar a estudiantes de ciencias no científicas en química*. Obtenido de <https://rsisinternational.org/journals/ijriss/articles/a-usability-and-motivation-analysis-of-laboratory-manuals-for-empowering-non-science-students-in-chemistry/>
- Rojas, G. (2016). *Repositorio UTN*. Obtenido de <https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/5930/1/03%20EIA%20403%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>
- Santos, S. (2018). Obtenido de <https://fundamentosdecalidadtotalcurc.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/02/manual-de-procesamiento-de-carnes-i-2018.pdf>
- Sequeria, E. (2017). *Diagnóstico del laboratorio de agroindustria de la Facultad de Desarrollo Rural para la implementación de un manual de buenas prácticas de manufactura, 2017*. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/3615/>

- Smith, N., Fletche, A., Hill, J., & MacNabb, W. (2022). *Modelización de la contribución de la carne a la disponibilidad global de nutrientes*. Obtenido de [https://www.frontiersin.org/journals/nutrition/articles/10.3389/fnut.2022.766796/full?utm\\_source](https://www.frontiersin.org/journals/nutrition/articles/10.3389/fnut.2022.766796/full?utm_source)
- Theobald, E., Hill, M., & Freeman, S. (2020). *El aprendizaje activo reduce las brechas de rendimiento para los estudiantes subrepresentados en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas de pregrado*. Universidad de Princeton. Obtenido de <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.1916903117>
- Vargas, S., Bernal, A., & Briceño, J. (2024). *Los trabajos prácticos y el desempeño de los estudiantes: una revisión*. Universida Antonio Nariño, Bogota, Colombia, Bogotá. Obtenido de <https://institutojubones.edu.ec/ojs/index.php/societec/es/article/view/416/750>
- Vivanco, M. E. (2017). *LOS MANUALES DE PROCEDIMIENTOS COMO HERRAMIENTAS DE CONTROL INTERNO DE UNA ORGANIZACIÓN*. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202017000300038](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202017000300038)
- Westgard, J., & Westgard, S. (2016). *Sistema de gestión de calidad Six Sigma y diseño de control estadístico de calidad basado en riesgos*. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28153372/>

## ANEXOS

### ANEXO 1. Equipos y utensilios adquiridos

Cocina semiindustrial con encendido automático



3 Bandejas



4 Bowls de acero inoxidable



12 Cuchillos



2 Reverberos o quemadores



5 Tablas de picar



2 Ollas de 23.5 L.



## ANEXO 2. MANUAL



# MANUAL DE PRÁCTICAS PARA LA FORMACIÓN ACADÉMICA EN LA CÁTEDRA DE INDUSTRIAS CÁRNICAS DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA-UNACH

AUTOR:  
WILSON ISRAEL ZUÑIGA REINO



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD INGENIERIA  
CARRERA DE AGROINDUSTRIA**

**MANUAL DE PRÁCTICAS  
PARA LA FORMACIÓN ACADÉMICA DE INDUSTRIAS CÁRNICAS  
DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA - UNACH**

**Autor:  
Zuñiga Reino, Wilson Israel**

**Riobamba, Ecuador.  
2026**

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

## INTRODUCCIÓN

La elaboración de un manual de prácticas para el laboratorio de cárnicos se constituye como un recurso técnico-pedagógico fundamental dentro del proceso formativo de los estudiantes de la carrera de Agroindustria. Este tipo de documento permite estandarizar los procedimientos operativos, garantizar el cumplimiento de normas de seguridad alimentaria y optimizar la planificación académica.

Los manuales de prácticas facilitan la comprensión sistemática de cada etapa del procesamiento cárnico, lo que incluye actividades como el desposte, la elaboración de productos derivados, la cocción, el curado y la conservación, contribuyendo así al fortalecimiento del aprendizaje práctico (González & Ramos, 2019).

Por otra parte, investigaciones desarrolladas en instituciones de educación superior en América Latina evidencian que el uso de manuales incrementa significativamente el desempeño académico, la autonomía y la seguridad de los estudiantes durante la ejecución de actividades de laboratorio. En un estudio efectuado en la Universidad Nacional de Colombia se determinó que la incorporación de manuales en la enseñanza de tecnología de alimentos mejora de manera notable el proceso formativo. Estos resultados respaldan la necesidad de contar con instrumentos pedagógicos formalmente estructurados (Ramírez et al., 2020).

En el contexto de la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), el laboratorio de cárnicos representa un espacio estratégico para el desarrollo de competencias profesionales; sin embargo, la falta de un manual de prácticas limita la estandarización de los procesos, dificulta el cumplimiento de normativas de seguridad e inocuidad y disminuye la eficiencia en las actividades académicas. Por ello, la creación e implementación de un manual constituye una necesidad institucional, ya que permitirá fortalecer las competencias técnicas de los estudiantes, mejorar la organización interna del laboratorio y elevar la calidad educativa, aspecto relevante dentro de los procesos de acreditación universitaria (Vélez & Gómez, 2018).

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

## Objetivo

Elaborar un manual de prácticas para la asignatura de Industrias Cárnicas de la carrera de Agroindustria de la Universidad Nacional de Chimborazo (Unach), en donde contenga protocolos del procesamiento de diversos productos cárnicos, logrando de esta manera ayudar a los estudiantes a adquirir competencias técnicas prácticas, mejorando su autonomía durante las actividades de laboratorio, reduciendo errores en la manipulación de equipos, insumos y materias primas y de esta manera optimizar el uso de los recursos disponibles dentro del laboratorio.

## Alcance

Este manual de prácticas tiene como fin la puesta en práctica de laboratorio descritas en el mismo, durante los diversos periodos académicos y proyectos de investigación, está dirigido primordialmente a los estudiantes de la carrera logrando fomentar su conocimiento práctico y la adquisición de competencias técnicas, a los docentes ya que el mismo será una guía para la planificación y supervisión de las actividades, por otro lado, también a los técnicos de laboratorio para que tenga conocimiento de las prácticas que se realizaran dentro del laboratorio de Industrias cárnicas y de manera extendida a profesionales agroindustriales o público general con acceso al documento, promoviendo la replicabilidad de los procedimientos que contiene este manual dentro de contextos educativos e industriales.

## Glosario

- **Achiote:** Pasta natural de semillas que proporciona color rojo intenso y sabor terroso característico de embutidos crudos como longaniza, usada en formulaciones tradicionales para mejorar atractivo visual y organoléptico.
- **Adobo:** Pasta especiada obtenida licuando chiles tostados, ajo, especias y vinagre, aplicada para marinar chorizo mexicano durante 24 horas, desarrollando sabor picante profundo y preservando carne mediante ósmosis salina.
- **Agroindustria:** Conjunto de actividades industriales que transforman productos agropecuarios primarios como carnes en derivados de mayor valor agregado mediante procesos estandarizados de molienda, embutido y envasado.
- **Ahumado:** Proceso térmico que aplica humo de aserrines específicas (guayacán, cedro) a chuletas saladas, aportando sabor ahumado, color dorado y compuestos antimicrobianos para extender la vida útil del producto.
- **Ácido ascórbico:** Antioxidante (vitamina C) adicionado en formulaciones cárnicas para prevenir la oxidación lipídica, estabilizar el color rosa del curado y actuar sinérgicamente con nitritos en salchichas y carne seca.
- **Aprendizaje experiencial:** Metodología pedagógica donde los estudiantes construyen conocimiento transformando experiencias prácticas de laboratorio en

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

competencias técnicas, fomentando el pensamiento crítico en agroindustria.

- **Aserrín:** Madera seleccionada (guayacán, palo de vaca, laurel) quemada en ahumadores para generar humo aromático que impregna chuletas, aportando fenoles conservantes y sabor característico sin contaminantes.
- **BPM:** Buenas Prácticas de Manufactura reguladas por ARCSA, establecen condiciones higiénicas mínimas en laboratorios cárnicos para prevenir contaminaciones cruzadas desde recepción hasta empaque final.
- **Carne seca:** Producto deshidratado y curado mediante salazón, especias y secado a 60°C, conserva proteínas por reducción de agua, ideal para almacenamiento prolongado.
- **Choque térmico:** Enfriamiento inmediato en baño de hielo post-escaldado de salchichas hasta 10°C interno, detiene cocción enzimática, previene el arrugamiento de tripa y controla el crecimiento bacteriano.
- **Chorizo criollo:** Embutido crudo de pasta gruesa con carne y tocino de cerdo, condimentado con ajo, vino y especias, reposado refrigerado antes de embutir en tripas para maduración natural.
- **Chorizo mexicano:** Embutido fresco picante elaborado con chiles anchos/pasilla tostados, adobado las 24 horas, molido grueso y embutido, caracterizado por color rojo intenso y sabor especiado regional.
- **Colágeno:** Proteína estructural de cueros y huesos que gelifica al enfriarse en queso de chanco, uniendo trozos cárnicos prensados para formar embutido sólido de textura firme.
- **Comino:** Especia molida que aporta sabor terroso y digestivo, usada en adobos para equilibrar picantes y mejorar el perfil aromático de productos cárnicos.
- **Corte fino:** Molienda con placa de 4 mm en molino que prepara carne para emulsificación, logrando partículas uniformes esenciales para estabilidad de pasta fina en salchichas frankfurt.
- **Cutter:** Procesador industrial de alta velocidad que emulsifica carne magra, grasa e hielo en pasta cohesiva, controlando temperatura crítica (<12°C) para evitar ruptura de matriz proteica.
- **Curado:** Tratamiento inicial con sales de nitro y condimentos seguido de reposo refrigerado (12-24h), solubiliza proteínas miofibrilares y desarrolla color/sabor estable en carnes.
- **Deshidratación:** Secado controlado a 60°C en deshidratador para carne seca, reduce la humedad al 20-30% preservando proteínas mediante aw baja, finalizado con cocción a 85°C para seguridad.
- **Disco grueso:** Placa de 8 mm en molino para chorizos, produce partículas visibles que mantienen la textura rústica característica de embutidos crudos no emulsionados.
- **Embutidora:** Máquina manual/hidráulica que rellena tripas con pasta cárnica bajo

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

presión controlada, evitando burbujas de aire que comprometen la estabilidad y presentación del producto.

- **Embutido:** Producto cárnico confinado en tripa natural/sintética, clasificado como crudo, cocido o escaldado según tratamiento térmico posterior al relleno y atado.
- **Eritorbato sodio:** Antioxidante sinérgico con nitritos en salchichas, acelera el curado, estabiliza el color rosa y previene la rancidez lipídica durante el almacenamiento refrigerado.
- **Escaldado:** Cocción indirecta en agua 75-80°C hasta 70°C interno en salchichas, coagula proteínas sin hervir, logrando textura firme y flexible en pasta fina emulsionada.
- **Fécula:** es un tipo de almidón extraído de la raíz o el tubérculo de las plantas, aunque también se usa para referirse al almidón de semillas de cereales. Es un polvo blanco y fino que funciona como espesante, aglutinante y para mejorar la textura de alimentos, además de tener usos industriales.
- **Fundas sintéticas:** Envolturas de celulosa/colágeno impermeable para salchichas frankfurt, facilitan escaldado uniforme y pelado post-cocción en producción industrial.
- **Gelificación:** Proceso termo-reversible donde colágeno de cabeza cocida solidifica al enfriar queso de chanco, formando matriz natural que une carne, cuero y condimentos.
- **HACCP:** Análisis de peligros y puntos críticos de control, identifica riesgos microbiológicos/químicos en procesamiento cárnico y establece medidas preventivas obligatorias.
- **Harina trigo:** Extensor funcional en salchichas de pollo que absorbe humedad, mejora la cohesión de emulsión y reduce costos sin comprometer la textura final del embutido.
- **Queso de cabeza:** Embutido tradicional (queso de chanco) de cabeza cocida, deshebrada, condimentada y prensada, gelificado por colágeno natural para consumo frío.
- **Hielo:** Agente criogénico que se utiliza para mantener la emulsión <15°C, previene la desnaturalización proteica y ruptura de grasa en pasta fina de salchichas.
- **Humo líquido:** Concentrado acuoso para inmersión/aspersión rápido de chuletas, simula ahumado tradicional aportando fenoles sin equipo especializado.
- **Inocuidad:** Condición verificable de alimentos libres de patógenos/agentes dañinos, garantizada por BPM, curado y controles térmicos en laboratorios cárnicos.
- **Longaniza:** Embutido largo, relleno de carne de cerdo picada. Es un alimento proveniente de España, pero fabricado en muchos otros países. Está compuesto por el intestino de cerdo relleno de una mezcla de carne picada condimentada con especias.

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

- **Matriz ligante:** Gel proteico extraído por sal de actina/miosina que retiene grasa/agua en reestructurados y emulsiones, base estructural de embutidos estables.
- **Manual de prácticas:** Documento estructurado con objetivos, materiales, procedimientos detallados, seguridad y evaluaciones para estandarizar el aprendizaje práctico en agroindustria.
- **Mesones inoxidables:** Superficies de acero AISI-304 higiénicas, resistentes a desinfectantes, obligatorias en BPM para manipulación de materias primas cárnicas.
- **Molienda:** Reducción mecánica de carne/grasa por discos calibrados (4-8mm), paso crítico previo a mezcla/emulsificación para uniformidad de partículas.
- **Nitrato sodio:** Compuesto químico inorgánico, una sal cristalina blanca e inodora, muy soluble en agua, que funciona como fertilizante, conservante de alimentos (carnes procesadas), y se usa en explosivos (pólvora negra) y en tecnologías de energía solar concentrada.
- **Nitrito sodio:** Sal inorgánica de color blanco, usada como conservante en carnes procesadas (embutidos, tocino) para fijar el color rosado y prevenir el botulismo, además de tener aplicaciones en textiles, medicamentos y como reactivo químico, aunque puede formar nitrosaminas (cancerígenas) y es tóxico en altas dosis, usándose como antídoto para el cianuro.
- **Nuez moscada:** Especia aromática que proviene de la semilla del árbol tropical *Myristica fragrans*, usada para dar sabor cálido y dulce a comidas saladas (carnes, salsas bechamel, espinacas) y dulces (postres, bizcochos), obtenida al secar y moler la semilla; se consume con moderación por su sabor intenso y se puede usar entera o molida, siendo incluso una fuente de vitaminas y minerales.
- **Orégano:** Planta aromática de la familia de la menta, con hojas verdes oscuras y un aroma intenso, fundamental en la gastronomía para sazonar pizzas, pastas, carnes y otros platos, también valorado en medicina natural por sus propiedades antioxidantes y antiinflamatorias que ayudan a aliviar dolores, problemas digestivos y respiratorios
- **Pasta fina:** Emulsión cohesiva de carne/grasa, hielo conservada a <12°C, ideal para embutidos escaldados con textura suave y sin separación de sus fases.
- **Pasta gruesa:** Mezcla heterogénea molida 8mm para chorizos crudos, mantiene la identidad visual de carne y grasa sin refinamiento emulsionado.
- **Pastel mexicano:** Producto cocido moldeado con carne res/cerdo, con especias y agentes ligantes, horneado controlado para jugosidad y seguridad alimentaria.
- **Paté de hígado:** Pasta refinada de hígado pollo sofrito, emulsionado con manteca y especias, envasado para textura unttable suave y sabor intenso.
- **Pimienta blanca:** Especia molida fina sin piel irritante, usada en salchichas/patés por sabor limpio que no opaca otros condimentos delicados.
- **POES:** Procedimientos escritos de saneamiento diario/semanal en laboratorio, verifican limpieza de equipos y superficies para cumplir BPM estrictamente.

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

- **Polifosfatos:** Aditivos iónicos que secuestran agua en emulsiones, mejoran jugosidad, cohesión y rendimiento peso en salchichas cocidas.
- **Procesador de alimentos:** Equipo versátil para triturar vísceras, patés y emulsiones finas, complementario al cortador en prácticas de laboratorio.
- **Proteínas miofibrilares:** Actina y miosina solubilizadas por sal forman gel que une sistemas cárnicos en reestructurados y embutidos emulsionados.
- **Salazón:** Inmersión en salmuera 12% con nitratos 25-45min para chuletas, humedad extra y preparación superficie para ahumado efectivo.
- **Salchicha frankfurt:** Embutido escaldado de pasta fina curada 12h, ahumado ligero y cocido suave para textura firme típica de hot dog.
- **Salchicha de pollo:** **Embutido elaborado principalmente con carne molida de pollo y grasa de cerdo**, que se mezcla con sal, especias, condimentos a veces, grasa y aditivos, se procesa hasta obtener una pasta fina y se embute en tripas (naturales o sintéticas) para luego cocinarse, resultando un producto más magro y bajo en calorías que las salchichas tradicionales, ideal para dietas saludables.
- **Salmuera:** Solución acuosa saturada de sal/nitratos para curado por difusión, esencial en inyectado e inmersión de cabezas de cerdo.
- **Sal praga:** Sal de cura comercial con nitritos equilibrados para carne seca, asegura color y seguridad en deshidratación doméstica/industrial.
- **Semillas de cilantro:** Frutos secos y pequeños de la planta *Coriandrum sativum*, una especia muy aromática y versátil con un sabor cítrico, dulce y especiado, utilizada globalmente para sazonar currys, carnes, sopas, encurtidos y productos horneados, siendo valorada también por sus propiedades medicinales y digestivas.
- **Solubilización:** Extracción hidrosalina de proteínas miofibrilares por sal/aditivos, crea viscosidad pegajosa esencial para estabilidad emulsiones.
- **Sorbato de potasio:** Conservante anti fúngico en queso chanco, inhibe mohos en superficie durante vida útil refrigerada de 7 días.
- **Tocino:** Grasa abdominal de cerdo picada para chorizos criollos, aporta jugosidad y portador de especias solubles en lípidos.
- **Tripa artificial:** Envoltorio sintético o procesado para embutidos, fabricado industrialmente a partir de materiales como colágeno, celulosa o plástico, que sustituye a la tripa natural de animal para facilitar la producción en masa, estandarizar el tamaño y forma del producto (como mortadelas o salchichas), y ofrecen diferentes características de permeabilidad para curado, ahumado o cocción.
- **Tripa de cerdo:** Intestino delgado natural remojado en vinagre/agua, acondicionado para embutir chorizos, aporta sabor tradicional auténtico.
- **Tripa:** Envase natural/sintético que confina pasta cárnica, permite intercambio gaseoso durante la maduración/curado de embutidos.

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

### TABLA DE ADITIVOS UTILIZADOS EN PRODUCTOS CÁRNICOS

<b>Categoría</b>	<b>Productos</b>	<b>Aditivos/Funcionalidad</b>	<b>Norma INEN</b>
Pasta Gruesa (Crudos/Embutidos)	Chorizo (variedades), Longaniza, Pepperoni, Salame	Sal, especias, nitritos (curado), agentes de maduración.	NTE INEN 1338
Pasta Fina (Emulsionados)	Mortadela, Salchicha Frankfurt, Embutido pollo	Fosfatos (CRA), nitritos (color), eritorbato (antioxidante).	NTE INEN 1338
Productos Cocidos/Moldeados	Queso de choncho, Pastel mexicano	Colágeno natural, sal, especias, sorbato de potasio (mohos)	NTE INEN 1338
Curados/Ahumados	Jamón, Tocino, Chuletas, Carne seca	Nitratos/nitritos, sal, azúcar (curado), humo (fenoles)	NTE INEN 1341
Especialidades	Hamburguesa de camarón, Paté de hígado	Fosfatos, sal, especias, antioxidantes naturales	NTE INEN 1338

Servicio Ecuatoriano de Normalización. (2012). *NTE INEN 1338: Carne y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, curados-madurados y precocidos-cocidos. Requisitos*. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/319403182/Norma-INEN-Carnes>

Servicio Ecuatoriano de Normalización. (2013). *RTE INEN 056: Reglamento Técnico Ecuatoriano de carne y productos cárnicos*. Recuperado de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/reglamentos/RTE-056-2R.pdf>

Servicio Ecuatoriano de Normalización. (2025). *NTE INEN 2346: Carne y menudencias. Requisitos*. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/472903031/nte-inen-2346-2r>

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

### DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LOS EQUIPOS

Nombre del equipo	Marca	Modelo	Especificaciones técnicas
<b>Mezcladora de Carne</b> 	GITRAM	JB-150	Construido en acero inoxidable 304; posee dos ejes para un mejor mezclado; capacidad de 150 L; capacidad de trabajo con carga de 2 a 10 kg; velocidad de 70 rev/min.
<b>Ahumador</b> 	GITRAM	YXL50	Cuerpo fabricado en acero inoxidable 304; alcanza una temperatura de 100°C; potencia de calefacción de 13 Kw; incluye un PLC para el control totalmente automático del ahumado y cuenta con una alarma de falla a manera de seguridad.
<b>Rellenador de salchichas</b> 	GITRAM	DD-18	Todas las partes en contacto con el alimento están construidas totalmente en acero inoxidable 304; tolva de alimentación con capacidad de 18 L; potencia de 1.5 Kw; incluye cuatro diferentes tipos de boquillas.




	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

<p><b>Máquina para atar embutidos</b></p> 	GITRAM	CR600	Construido totalmente en acero inoxidable 304; potencia de 0.25 Kw; Asegura un amarre de 70 nudos; permite el amarre de salchichas de diámetro en un rango entre 10 y 40 mm y una longitud de producto de 10 a 300 mm.
<p><b>Molino de carne</b></p> 	GITRAM	DM-32F	Todas las partes en contacto con el alimento están construidas totalmente en acero inoxidable 304; potencia de 3 Kw; capacidad de molienda de 120 Kg/h; incluye una placa con orificio de 6 mm y una placa con orificio de 8mm.
<p><b>Cutter para carne</b></p> 	GITRAM	ZB-80	Cuenta con mecanismo de tolva giratoria, la misma que gira a una velocidad ajustable de un rango de 7 a 16 rpm; potencia de 13.98 Kw; capacidad de procesador 60 kg por ciclo; capacidad de trabajo ideal con 10 Kg de carne; herramienta de picado con 6 cuchillas; velocidad de picado regulable en un rango entre 1440 y 2980 rpm.

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

<b>Cocina semiindustrial</b>	Hornos Andino		Fabricada 100% en acero inoxidable; 3 quemadores de hierro fundido; llaves de hierro fundido; encendido automático; bandeja recolectora de desperdicios; dimensiones: frente 150cm, ancho 50cm y 75cm de alto.
			
<b>Refrigerador</b>	INNOVA	IN- EVEREST 446	Compresor inverter para mayor ahorro y eficiencia energética; panel de control táctil; dimensiones: alto: 187 cm, ancho 91 cm, profundidad: 69 cm, peso:77 kg; eficiencia y voltaje de operación de 115V/60Hz; posee 18 zonas de almacenamiento; capacidad de 455 L.
			
<b>pHmetro</b>	Genérica	YG-9908	Capacidad de determinar pH, conductividad eléctrica (EC), sólidos disueltos totales (TDS) y temperatura; rango de medición de pH de 0.00 a 14.00; calibración automática; alimentación mediante tres baterías LR44 de 1.5V.
			
<b>Rebanadora de carne</b>	TORREY	RB-250	Construida en aluminio anodizado de grado alimenticio y acero inoxidable; diseño de corte por gravedad (inclinación de 45°); diámetro de cuchilla 250 mm; potencia de motor 0.25 Kw; voltaje de 115V~; transmisión de banda; grosor de
			




	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

			corte ajustable de 0 a 12 mm/15mm; velocidad de cuchilla 430 Rev/min; peso neto 20 kg.
<b>Balanza</b>	SHENZHEN	TSC-2025	Capacidad máxima 30 kg; capacidad mínima 20 g; resolución de 1g y clase de precisión III; funciona con alimentación eléctrica de 220V y opera en un rango de temperatura de 0 a 40°C.
			
<b>Termómetro de punzón</b>	Brixco	5060	Rango de temperatura de -50+150°C; aprueba de agua; resolución: 0.1 °C/°F; unidades de medición en °C/°F; largo del punzón: 13 cm; precisión +/- (±1°C o 2°F)
			
<b>Termómetro digital</b>	AIQURA	YG-BK101	Lectura en 1 segundo; modo dual; tecnología infrarroja de alta precisión.; almacenamiento de hasta 50 mediciones; apagado automático en (18s); lectura en °C y °F.
			

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

<b>Licuadaora</b>	OSTER	EST2	Capacidad máxima de 1.25L; utilizada para mezcla y homogenización de ingredientes; tecnología reversible.
			
<b>Balanza analítica</b>	MA-2204N	MKLAB	Capacidad 220 g; resolución 0,0001 g (0,1 mg); calibración interna automática; repetibilidad $\pm 0,1$ mg; linealidad $\pm 0,2$ mg; pantalla LCD con retroiluminación; cámara anti viento con puertas corredizas; interfaz RS232/USB.
			
<b>Marmita de cocción</b>	MEF		Elaborada en acero inoxidable E304; capacidad máxima de 50L.
			

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

<b>Selladora al vacío</b>	GITRAM	DZ-500	Dimensiones 730 X 710 X 960 mm; potencia: 1,5 Kw; dimensión Cámara interior: 600 x 550 x 150 mm; banda selladora L 570mm x A 10mm; capacidad de bomba de aspirado 40m3/hora; ciclo 10 - 35 segundos; motor monofásico de 110V y frecuencia de 50Hz.
			
<b>Quemador</b>			Hornilla fabricada en hierro fundido; posee 3 llaves de seguridad que no dejan escapar el gas.
			
<b>Deshidratador</b>	Ronco Turbo	EZ-Store	2-3 veces más rápido que otros modelos; incluye 5 bandejas apilables y aptas para lavavajillas; cuenta con un ventilador turbo; temperatura entre 95°F y 160°F.
			

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

## ELABORACIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS

Unidad 1. Productos cárnicos de Pasta gruesa

PRÁCTICA N°1: Elaboración de chorizo.

**Código de asignatura:** AGP330954

### Introducción:

La elaboración de chorizo es una de las operaciones básicas dentro del procesamiento de productos cárnicos embutidos y constituye una actividad fundamental para comprender los principios tecnológicos aplicados a la transformación de la carne. Esta práctica permite al estudiante identificar y aplicar correctamente los procesos esenciales del embutido fresco, como la selección de materias primas, el picado, el mezclado de ingredientes, el embutido y el tratamiento térmico o conservación, según el tipo de producto elaborado.

Mediante la ejecución de esta práctica, el alumno desarrolla habilidades relacionadas con el manejo higiénico de la carne, el uso adecuado del equipamiento de la planta piloto y la aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Del mismo modo, se busca que el estudiante comprenda la importancia del control de parámetros como la proporción grasa-magra, la capacidad de retención de agua, la incorporación de aditivos permitidos y la correcta temperatura durante las etapas del proceso.

Esta actividad contribuye al fortalecimiento de competencias técnicas en el área de Industrias Cárnicas, permitiendo al estudiante relacionar la teoría con la práctica y evaluar los factores que influyen en la calidad, seguridad e inocuidad del chorizo obtenido.

### Objetivo de la práctica:

Desarrollar destrezas para la elaboración productos de pasta gruesa.

### Equipos, Materiales, Materia prima e Insumos, Cantidad:

Equipos	Materiales	Materia prima e Insumos	Cantidad
Molino para carne	Cuchillos	Carne de cerdo	1.59 kg
Cutter	Tablas de picar	Grasa de cerdo	0.68 kg
Embutidora	Mesón de acero inoxidable	Sal	0.04 kg
pHmetro	Tripa artificial	Condimentos:	

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>		
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>		
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1	

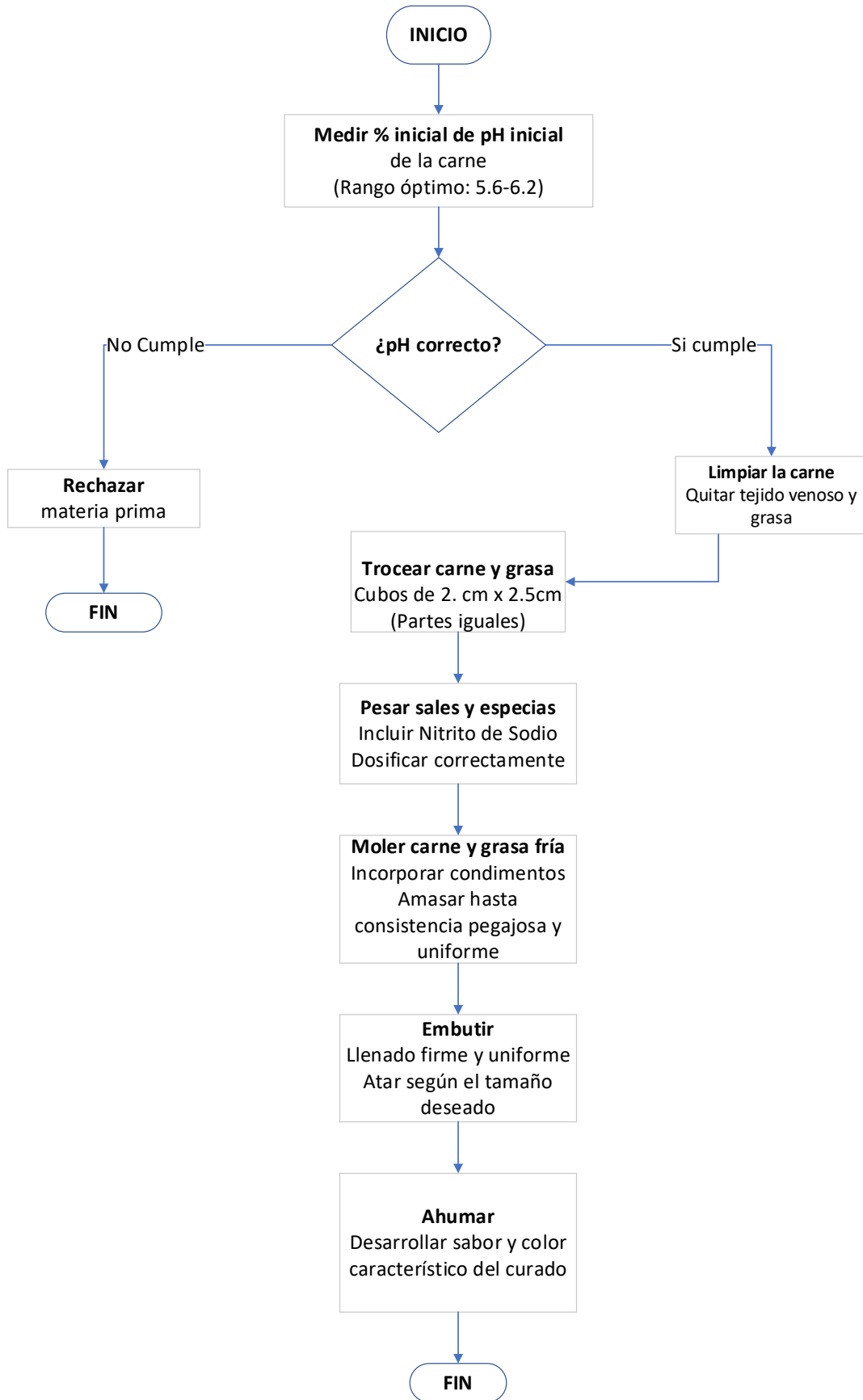
Balanza digital	Hilo de amarre para embutidos	Ajo	0.02 kg
Máquina para atar embutidos	Recipientes plásticos	Pimienta	0.02 kg
Horno Ahumador		Nitrito de sodio	0.34 g

### **Normas de higiene y seguridad:**

- ✓ Uso de EPP (gorro, guantes, mascarilla y mandil).
- ✓ Desinfectar equipos, mesas y utensilios antes y después.
- ✓ Mantener la carne y grasa a 0–4 °C durante todo el proceso.
- ✓ Dosificar correctamente el nitrito de sodio.
- ✓ Evitar contaminación cruzada (separar carne cruda de producto terminado).
- ✓ Lavado de manos frecuente.

### **Diagrama de flujo:**

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1



	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

### **Procedimiento:**

1. Medir el % de pH inicial de la carne con el (pHmetro/Modelo YG-9908), considerando que el rango óptimo de pH (5.6- 6.2)
2. Limpiar la carne, para quitar la mayor parte de tejido venoso logrando de esta manera tener una carne más impecable para este procedimiento.
3. Trocear la carne y también la grasa de cerdo en partes iguales, aproximadamente en cubos de 2.5 cm x 2.5 cm.
4. Pesar con precisión las sales (incluyendo Nitrito de Sodio) y especias en la balanza (MKLAB/, Modelo MA-2204N). Asegurarse de que el Nitrito de Sodio se dosifique correctamente para el curado del cerdo, en este caso 0.34g.
5. Moler la carne y la grasa fría en el (GITRAM/Modelo: DM-32F), a la par incorporar los condimentos y especias.
6. Colocar en el cutter (GITRAM/Modelo ZB80) hasta que se forme una emulsión notablemente pegajosa, garantizando la uniformidad entre la grasa y la sal.
7. Embutir utilizando el equipo (GITRAM/Modelo: DD-18), logrando así un llenado firme y uniforme y atar las porciones según el tamaño deseado.
8. Colocar en el Ahumador (GITRAM/Modelo: YXL50), por los menos unas 4 horas, ya que esto contribuye al sabor característico del producto curado de cerdo y ayuda a desarrollar su color superficial.

### **Rendimiento del proceso:**

- ✓ Materia prima total  $\approx$  2.27 kg
- ✓ Rendimiento: 95–98 %

Producto final: 2.15 – 2.22 kg

Si se ahúma o cocina: 85–90 %  $\rightarrow$  1.93 – 2.04 kg

### **Cuestionario:**

1. ¿Por qué es importante medir el pH inicial de la carne y cómo influye un valor fuera del rango 5.6–6.2 en la calidad del producto final?
2. ¿Qué riesgos tecnológicos y sanitarios se presentan si no se elimina adecuadamente

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

- el tejido venoso durante la limpieza de la carne?
3. ¿Cómo afecta el tamaño de troceado (2.5 cm x 2.5 cm) en la eficiencia de la molienda y en la textura del embutido?
  4. ¿Cuál es la función del Nitrito de Sodio en el proceso de curado y qué consecuencias tendría una sobredosificación o subdosificación (Ej. diferente a 0.34 g)?
  5. Durante la molienda y mezclado, ¿por qué es fundamental mantener la carne fría y qué ocurre si la temperatura se eleva?
  6. ¿Qué indica que la masa cárnica esté “pegajosa” y por qué este punto es clave para la calidad del embutido?
  7. ¿Cuáles son los principales defectos que pueden presentarse durante el embutido si el llenado no es uniforme o hay presencia de aire?
  8. ¿Qué cambios físico-químicos ocurren en el producto durante el proceso de ahumado?
  9. Si el rendimiento final baja del 95 %, ¿qué etapas del proceso podrían estar generando mayores pérdidas y por qué?
  10. ¿Cómo se explica la diferencia de rendimiento entre el producto crudo (95–98 %) y el producto ahumado/cocido (85–90 %)?

### **Resultados:**

- ✓ Comparación con la norma técnica.
- ✓ Los estudiantes utilizan las máquinas y equipos.
- ✓ Los estudiantes procesan la materia prima (carne).
- ✓ Se obtiene productos de pasta gruesa que cumple con las normativas de calidad vigentes.

### **Anexos:**

Incluir fotos de las acciones realizadas dentro del laboratorio.

### **Bibliografía:**

Tecnologías de las carnes y de los productos cárnicos. López de la torre Ediciones Mundi-Prensa.

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

PRÁCTICA N°2: Elaboración de chorizo tipo español.

**Código de asignatura:** AGP330954

### **Introducción:**

La elaboración de embutidos cárnicos constituye una de las actividades más representativas dentro de la industria cárnica, debido a su importancia tecnológica, económica y cultural. Entre estos productos, el chorizo tipo español destaca por su amplia aceptación, características sensoriales definidas y por ser un claro ejemplo de la aplicación de principios fundamentales de la tecnología de carnes, como la selección de materias primas, el control de la proporción carne-grasa, el uso de condimentos, el embutido y el tratamiento térmico o curado.

En el ámbito académico, la práctica de elaboración de chorizo tipo español permite a los estudiantes integrar conocimientos teóricos con habilidades prácticas, fortaleciendo su comprensión sobre los procesos de transformación de la carne, las buenas prácticas de manufactura, la higiene y la inocuidad alimentaria. Asimismo, esta práctica facilita el análisis de variables críticas del proceso, tales como la molienda, la mezcla, el embutido y la cocción, las cuales influyen directamente en la calidad final del producto.

Por tanto, el desarrollo de esta práctica de laboratorio en la asignatura de Industrias Cárnicas contribuye a la formación integral del estudiante de Agroindustria, brindándole herramientas técnicas para la elaboración estandarizada de productos cárnicos, así como criterios para la evaluación sensorial y el control de calidad del chorizo tipo español, acorde a las exigencias del sector agroindustrial.

### **Objetivo de la práctica:**

Elaborar chorizo tipo español aplicando técnicas básicas de procesamiento cárnico y normas de higiene para obtener un producto de calidad.

### **Equipos, materiales, materia prima e insumos, cantidad:**

<b>Equipos</b>	<b>Materiales</b>	<b>Materia prima e Insumos</b>	<b>Cantidad</b>
Molino para carne	Cuchillos	Carne de cerdo	4.083 kg
Embutidora	Tablas de cortar	Grasa de cerdo	1.701 kg
Balanza digital	Recipientes de acero inoxidable	Sal	0.136 kg
Refrigerador	Bandejas	Pimentón dulce	0.340 kg

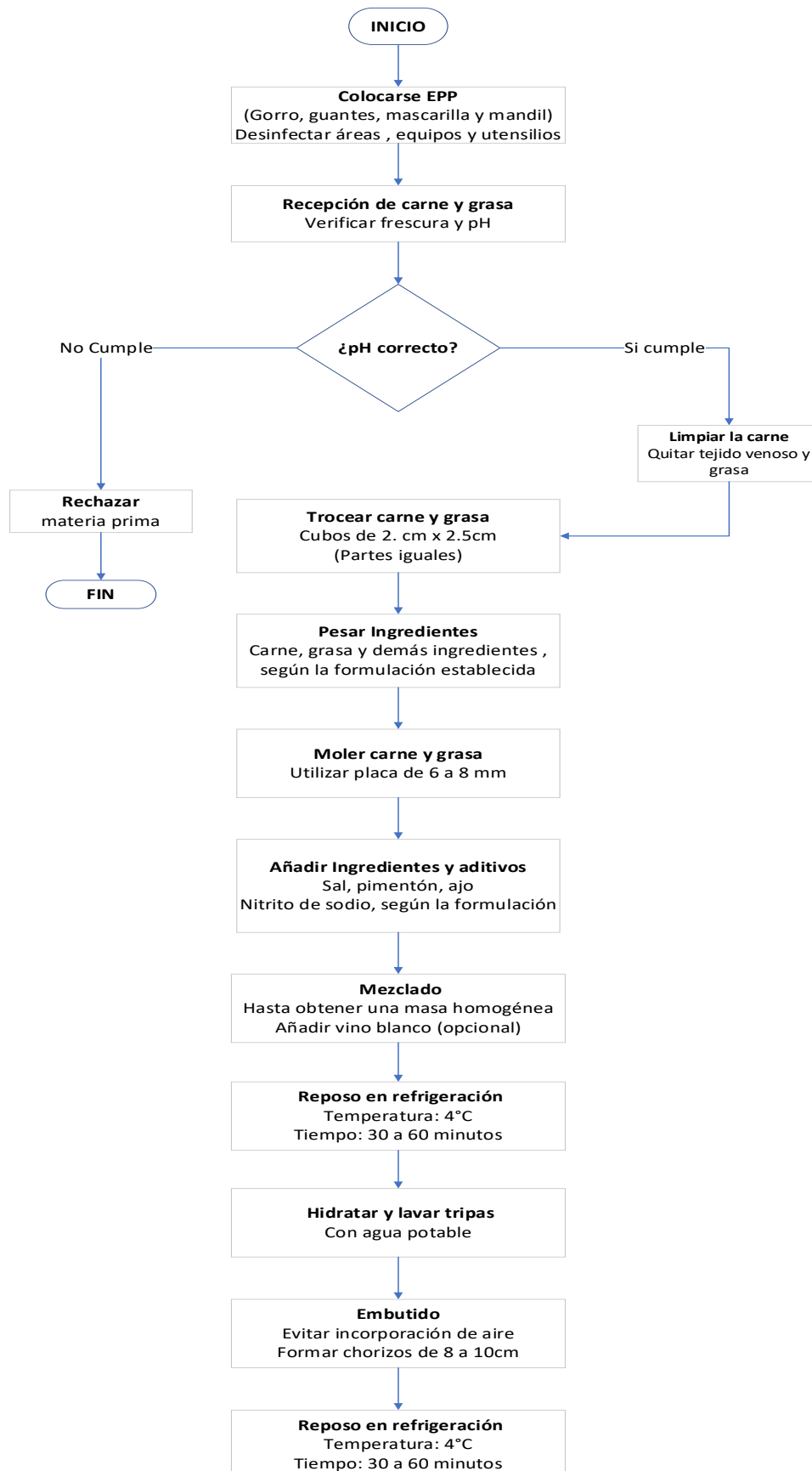
	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>		
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>		
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1	

Horno	Tripa natural o artificial	(paprika)	
Termómetro de punzón	Hilo de algodón para amarre	Ajo en polvo	0.136 kg
Cutter		Vino blanco (opcional)	135 ml
		Nitrito de sodio	0.6g – 0.8g

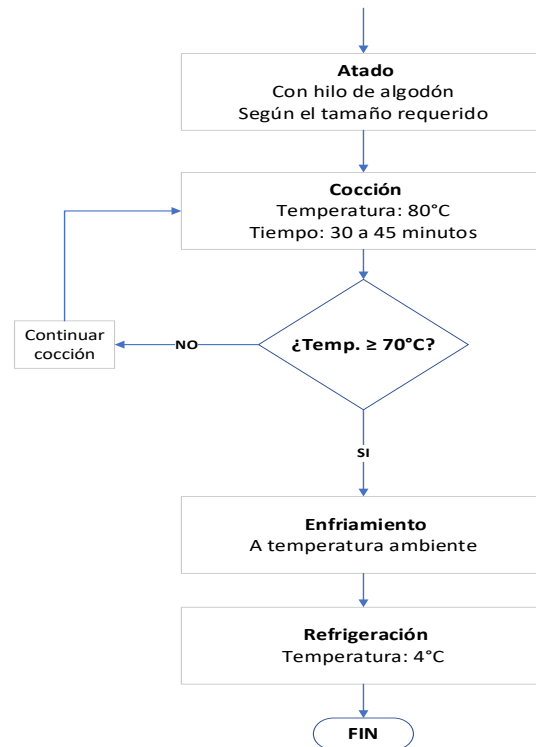
### Normas de higiene y seguridad:

- ✓ Uso de EPP (gorro, guantes, mascarilla y mandil).
- ✓ Limpieza y desinfección del área de trabajo.
- ✓ Mantener carnes refrigeradas ( $\leq 4$  °C).
- ✓ Dosificar nitrito correctamente.
- ✓ Evitar aire durante el embutido.
- ✓ Cocinar hasta temperatura interna  $\geq 70$  °C.

### Diagrama de flujo:



	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1



### Procedimiento:

1. Colocarse el equipo de protección personal (gorro, guantes y mandil) y desinfectar el área de trabajo, equipos y utensilios.
2. Recepción de la carne y la grasa de cerdo, verificar su frescura y proceder a cortar en trozos de 2 a 3 cm.
3. Pesar la carne con el equipo (SHENZHEN/Modelo TSC-2025), la grasa y los demás ingredientes de acuerdo con la formulación establecida.
4. Moler la carne y la grasa (GITRAM/Modelo DM-32F), utilizando una placa de 6 a 8 mm.
5. Colocar la carne molida en un recipiente plástico y añadir sal, pimentón, ajo, y nitrito de sodio previamente pesados.
6. Mezclar utilizando el cutter (GITRAM/Modelo ZB-80), hasta obtener una masa homogénea; añadir vino blanco si corresponde.
7. Dejar reposar la mezcla en refrigeración en el equipo (INNOVA/Modelo IN-EVEREST 446) a 4 °C durante 30 a 60 minutos.

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

8. Hidratar y lavar las tripas en agua potable antes del proceso de embutido.
9. Embutir la mezcla en las tripas (GITRAM/Modelo DD-18), evitando la incorporación de aire y formar chorizos de 8 a 10 cm de longitud.
10. Atar los chorizos, utilizando el equipo (GITRAM/Modelo CR600), utilizar hilo de algodón.
11. Someter los chorizos a cocción en horno (GITRAM/Modelo YXL50) a 80 °C durante 30 a 45 minutos, verificando que la temperatura interna alcance al menos 70 °C.
12. Enfriar los chorizos a temperatura ambiente y luego refrigerar en el equipo (INNOVA/Modelo IN-EVEREST 446) a 4 °C durante 30 a 60 minutos, hasta su posterior consumo.

### **Rendimiento del proceso:**

✓ Materia prima total  $\approx$  5.78 kg

✓ Rendimiento típico:

Sin cocción: 95–98 %  $\rightarrow$  5.49 – 5.67 kg

Con cocción: 85–90 %  $\rightarrow$  4.90 – 5.22 kg

### **Cuestionario:**

1. ¿Por qué es fundamental el uso de equipo de protección personal (EPP) y la desinfección del área antes de iniciar el proceso?
2. ¿Qué características sensoriales se deben evaluar para verificar la frescura de la carne y la grasa de cerdo en la recepción?
3. ¿Cuál es la importancia de mantener un tamaño uniforme (2–3 cm) en el troceado de la carne y grasa antes de la molienda?
4. ¿Qué efecto tiene el tamaño de la placa de molienda (6–8 mm) en la textura final del chorizo?
5. ¿Cuál es la función tecnológica del nitrito de sodio en la elaboración de embutidos?
6. ¿Por qué es importante lograr una mezcla homogénea durante el mezclado de los

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

ingredientes?

7. ¿Qué cambios ocurren en la mezcla durante el reposo en refrigeración a 4 °C?
8. ¿Cuál es la importancia de hidratar y lavar las tripas antes del embutido?
9. ¿Qué problemas pueden presentarse si se incorpora aire durante el proceso de embutido?
10. ¿Por qué se debe asegurar que la temperatura interna del chorizo alcance al menos 70 °C durante la cocción?

### **Resultados:**

- ✓ Obtención de un chorizo tipo español con color, olor y textura característicos.
- ✓ Aplicación correcta de las normas básicas de higiene durante la práctica.
- ✓ Comprensión del proceso general de elaboración de embutidos cárnicos.
- ✓ Uso adecuado de los equipos de picado y embutido.
- ✓ Desarrollo de habilidades prácticas en el procesamiento de productos cárnicos.

### **Anexos:**

Incluir fotos de las acciones realizadas dentro del laboratorio.

### **Bibliografía:**

- Carrera, M., & García, M. (2017). *Elaboración de chorizo tipo español y control de calidad en productos cárnicos*. Universidad Técnica del Norte.
- Feiner, G. (2006). *Meat products handbook: Practical science and technology*. Woodhead Publishing.
- Toldrá, F. (2010). *Handbook of meat processing*. Wiley-Blackwell.

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

PRÁCTICA N°3: Elaboración de salame.

**Código de asignatura:** AGP330954

### **Introducción:**

La elaboración de salame constituye una de las prácticas fundamentales dentro del estudio de los productos cárnicos procesados, debido a que integra operaciones unitarias como el picado, mezclado, embutido, fermentación y maduración, las cuales influyen directamente en la calidad e inocuidad del producto final. El salame es un embutido crudo curado obtenido a partir de carne y grasa, al que se adicionan sal, agentes de curado, especias y cultivos iniciadores, sometiéndolo posteriormente a condiciones controladas de temperatura y humedad.

Desde el punto de vista tecnológico, este proceso permite analizar los cambios físicos, químicos y microbiológicos que ocurren durante la fermentación láctica y el secado, tales como la disminución del pH, la reducción de la actividad de agua y el desarrollo de características sensoriales propias del producto. El adecuado control de estos parámetros resulta indispensable para garantizar la estabilidad, seguridad alimentaria y aceptación del salame.

En este contexto, la práctica de laboratorio se orienta a reforzar los conocimientos teóricos adquiridos en la asignatura de Industrias Cárnicas, mediante la aplicación de buenas prácticas de manufactura y criterios técnicos propios de la industria cárnica. Asimismo, contribuye al desarrollo de habilidades prácticas en los estudiantes, fortaleciendo su formación profesional en el área agroindustrial.

### **Objetivo de la práctica:**

Elaborar salame mediante un proceso controlado de fermentación y maduración, aplicando buenas prácticas de manufactura para comprender los principios de los embutidos crudos curados.

### **Equipos, materiales, materia prima e insumos, cantidad:**

<b>Equipos</b>	<b>Materiales</b>	<b>Materia prima e Insumos</b>	<b>Cantidad</b>
Molino para carne	Cuchillos	Carne de cerdo	6 kg
Ahumador	Tablas de corte	Carne de res	2.5 kg
Balanza digital	Recipientes acero inoxidable	Tocino dorsal	1.5 kg
Atadora de	Bandejas	Sal	180 g

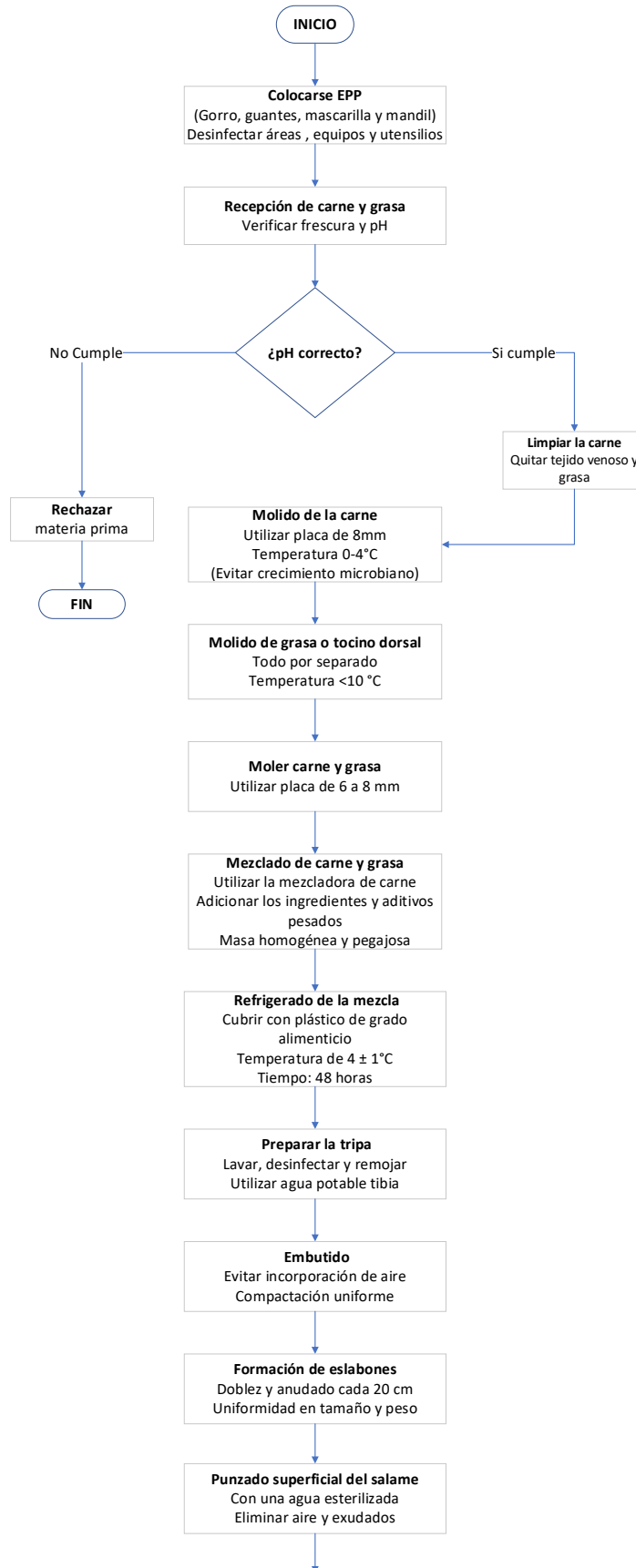
	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>		
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>		
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1	

embutidos			
pHmetro	Tripa natural o artificial	Sal nitro	25 g
Termómetro	Hilo de algodón para amarre	Azúcar	20 g
Refrigerador	Papel film	Pimienta negra molida	15 g
Cutter	Aguja o punzón	Ajo machacado	80g
Embutidora		Jerez seco	250ml

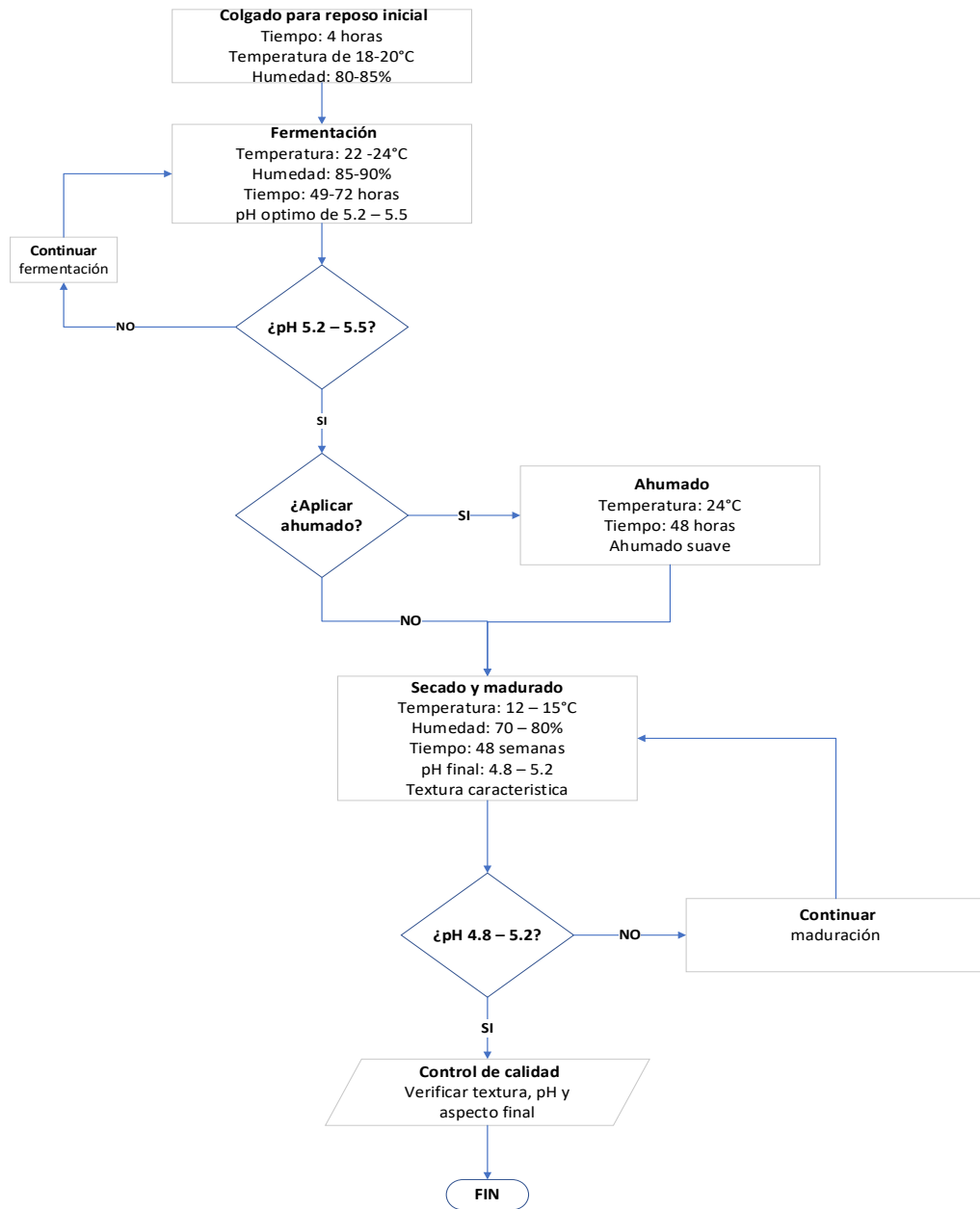
### **Normas de higiene y seguridad:**

- ✓ Uso de EPP (gorro, guantes, mascarilla y mandil).
- ✓ Desinfección de equipos y utensilios.
- ✓ Mantener carne a 0–4 °C durante molienda y mezclado.
- ✓ Evitar aire en el embutido.
- ✓ Control estricto de temperatura y humedad en fermentación y secado.
- ✓ Uso correcto de sal nitro.

### **Diagrama de flujo:**



	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1



## Procedimiento:

1. Picar la carne utilizando un molino con placa de 8 mm (GITRAM/Modelo DM-32F), asegurando que la temperatura de la carne se mantenga entre 0 y 4 °C, con el fin de evitar el crecimiento microbiano y la oxidación.
2. Moler la grasa o tocino dorsal por separado en el equipo (GITRAM/Modelo DM-32F), manteniendo una temperatura inferior a 10 °C para preservar su estructura y facilitar la emulsión.

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

3. Colocar la carne y la grasa molidas en un recipiente limpio y desinfectado. Adicionar todos los ingredientes previamente pesados y mezclar con el cutter (GITRAM/Modelo ZB-80), hasta obtener una masa homogénea y pegajosa.
4. Cubrir la mezcla con papel film y refrigerar en la parte inferior del refrigerador (INNOVA/Modelo IN-EVEREST 446), a una temperatura de  $4 \pm 1$  °C durante 48 horas, permitiendo la correcta distribución de los ingredientes y el inicio de la actividad microbiana controlada.
5. Preparar la tripa de intestino delgado de cerdo mediante lavado, desinfección y remojo en agua potable tibia.
6. Embutir la mezcla cárnica en la tripa utilizando el equipo (GITRAM/Modelo DD-18), evitando la incorporación de aire y asegurando una compactación uniforme.
7. Formar los eslabones mediante doblez y anudado cada 20 cm con el equipo (GITRAM/Modelo CR600), garantizando uniformidad en tamaño y peso.
8. Puncionar superficialmente los embutidos con una aguja limpia para facilitar la eliminación de aire y exudados.
9. Colgar los salames para reposo inicial durante 4 horas a una temperatura de 18–20 °C y humedad relativa de 80–85 %, permitiendo la adaptación de la tripa a la masa cárnica.
10. Someter los salames a un proceso de fermentación, manteniendo una temperatura de 22–24 °C, controle su temperatura con el termómetro (AIQURA/Modelo YG-BK101) y una humedad relativa de 85–90 % durante 48–72 horas, hasta alcanzar un pH aproximado de 5,2–5,5.
11. Continuar con la etapa de secado y maduración, conservando los embutidos a una temperatura de 12–15 °C y humedad relativa de 70–80 % durante 4 a 8 semanas, hasta lograr un pH final entre 4,8 y 5,2 y la textura característica del salame.
12. Como alternativa tecnológica, se puede aplicar un ahumado suave a 24 °C durante 48 horas (GITRAM/Modelo YXL50), seguido de la maduración en un ambiente fresco, seco y ventilado, bajo los mismos parámetros de temperatura y humedad.

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

### **Rendimiento del proceso:**

- ✓ Materia prima total  $\approx$  10 kg
- ✓ Durante fermentación y secado se pierde humedad:

Rendimiento final: 60–70 %

Producto final: 6 – 7 kg

### **Cuestionario:**

1. ¿Por qué es importante mantener la temperatura de la carne entre 0 y 4 °C durante el picado?
2. ¿Cuál es la razón de moler la grasa por separado y mantenerla a menos de 10 °C?
3. ¿Qué características debe tener la mezcla final después del mezclado de carne, grasa e ingredientes?
4. ¿Qué finalidad tiene el reposo de la masa cárnica durante 48 horas a 4 °C?
5. ¿Qué tratamientos previos debe recibir la tripa natural antes del embutido y por qué son necesarios?
6. ¿Por qué es importante evitar la incorporación de aire durante el proceso de embutido?
7. ¿Qué función cumple el formado de eslabones uniformes en el producto final?
8. ¿Para qué se realiza el puncionado de los salames después del embutido?
9. ¿Cuáles son las condiciones de temperatura y humedad necesarias durante la fermentación y qué objetivo se busca alcanzar en esta etapa?
10. ¿Qué cambios ocurren durante la etapa de secado y maduración y cuál es el rango de pH final esperado en el salame?

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

## Resultados:

- ✓ Obtención de salames con textura firme, color uniforme y aroma característico, propios de un embutido crudo curado.
- ✓ Disminución progresiva del pH durante la fermentación, evidenciando la acción de los microorganismos lácticos.
- ✓ Aplicación correcta de los parámetros de temperatura e higiene, garantizando un producto estable y seguro para su maduración.

## Anexos:

Incluir fotos de las acciones realizadas dentro del laboratorio.

## Bibliografía:

Universidad Nacional Autónoma de Honduras. (2017). *Manual de procesamiento de carnes*. Departamento de Agroindustria, Centro Universitario Regional del Centro.

Feiner, G. (2006). *Meat products handbook: Practical science and technology*. Woodhead Publishing. <https://www.sciencedirect.com/book/9781845690502/meat-products-handbook>

PRÁCTICA N°4: Elaboración de pepperoni.

**Código de asignatura:** AGP330954.

## Introducción:

El pepperoni es un embutido cárnico fermentado y curado, elaborado principalmente a partir de carne y grasa de cerdo y/o res, al que se le añaden sal, especias y aditivos permitidos. Se caracteriza por su color rojizo, aroma especiado y sabor ligeramente picante, siendo ampliamente utilizado en la industria alimentaria, especialmente como ingrediente en pizzas y otros productos preparados.

Su elaboración implica una serie de operaciones básicas de la tecnología de carnes, tales como la selección y preparación de la materia prima, la molienda, el mezclado de ingredientes, el embutido en tripas, la fermentación y el secado. Durante la etapa de fermentación, los microorganismos beneficiosos presentes en los cultivos iniciadores transforman los azúcares en ácido láctico, lo que provoca una disminución del pH del

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

producto. Este proceso es fundamental, ya que contribuye a la conservación del pepperoni, al desarrollo de su sabor característico y a la seguridad del producto.

El control de variables como la temperatura, la humedad y el tiempo de procesamiento es esencial para obtener un producto de calidad. Un manejo adecuado de estas condiciones permite prevenir el crecimiento de microorganismos no deseados y asegurar características sensoriales adecuadas, como textura, aroma y color.

Desde el punto de vista formativo, esta práctica de laboratorio permite al estudiante aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en clase sobre procesamiento de carnes, uso de aditivos y buenas prácticas de higiene. Además, favorece el desarrollo de habilidades prácticas en el manejo de equipos de laboratorio y en la comprensión de los procesos involucrados en la elaboración de embutidos fermentados, contribuyendo así a su formación como futuro profesional en el área de la Agroindustria.

### **Objetivo de la práctica:**

Elaborar pepperoni mediante un proceso controlado en laboratorio, aplicando principios básicos de tecnología cárnica.

### **Equipos, materiales, materia prima e insumos, cantidad:**

<b>Equipos</b>	<b>Materiales</b>	<b>Materia prima e Insumos</b>	<b>Cantidad</b>
Molino de carne	Cuchillos	Carne de cerdo	4.0823 kg
Cutter	Tablas de picar	Carne de res	4.0823 kg
Embutidora	Recipientes de acero inoxidable	Grasa de cerdo	1.3608 kg
Termómetro de punzón	Tripa natural o artificial	Sal	0.1361 kg
pH-metro	Hilo de algodón para amarre	Nitrito de sodio	0.0014kg
	Papel film	Azúcar o dextrosa	0.0680 kg
		Cultivo iniciador láctico	0.0050 kg
		Pimentón o paprika	0.0907 kg
		Pimienta negra molida	0.0907 kg
		Ajo en polvo	0.0227 kg
		Chile o ají seco molido	0.0318 kg

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

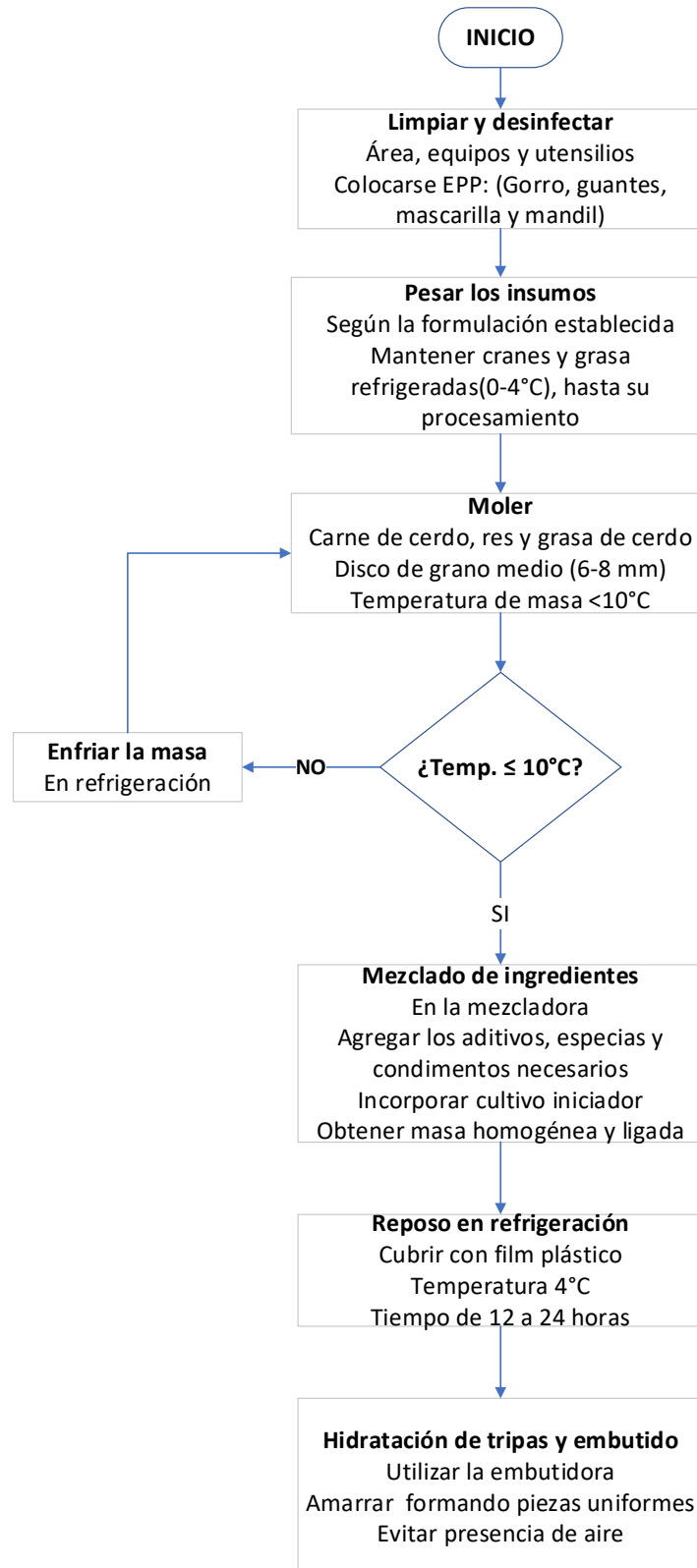
Orégano seco 0.0136 kg  
(opcional)

### **Normas de higiene y seguridad:**

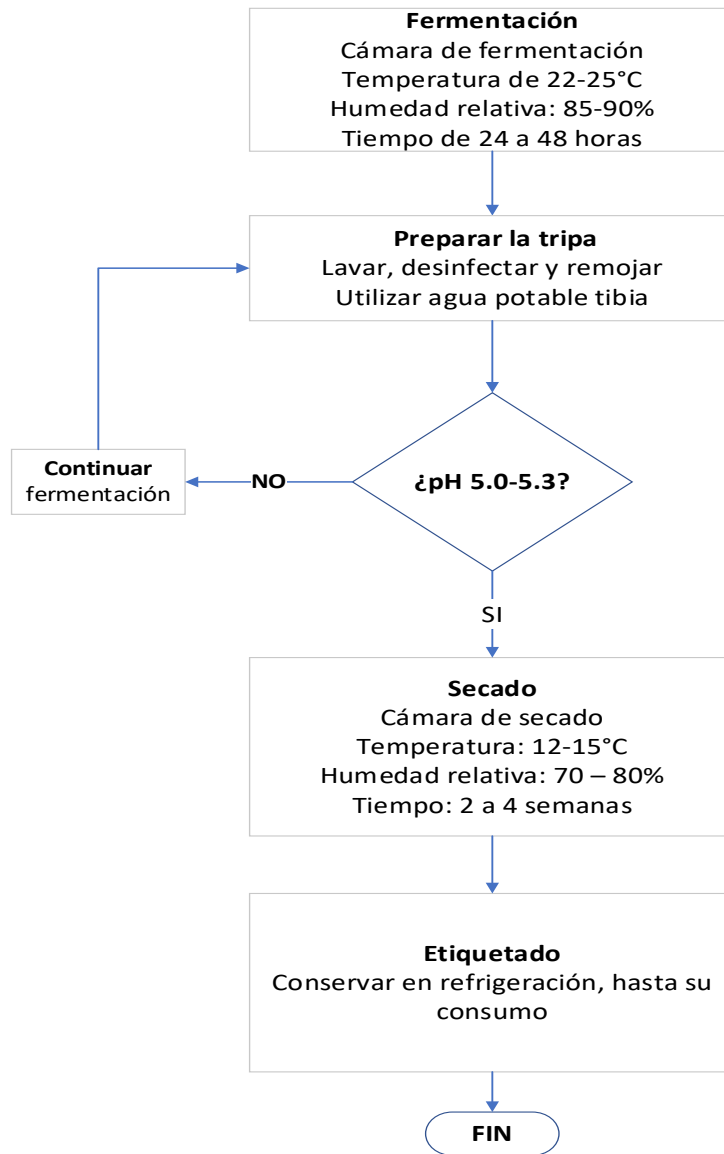
- ✓ Limpieza y desinfección del área y equipos.
- ✓ Uso obligatorio de guantes.
- ✓ Mantener carnes  $\leq 4$  °C.
- ✓ Control de temperatura durante fermentación y secado.
- ✓ Evitar aire en embutido.
- ✓ Dosificar correctamente nitrito.

### **Diagrama de flujo:**

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1



	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1



### Procedimiento:

1. Limpiar y desinfectar el área, equipos y utensilios. Los estudiantes deben colocarse el EPP y cumplir con las normas de higiene y seguridad alimentaria dentro del laboratorio.
2. Pesar los insumos en el equipo (SHENZHEN/Modelo TSC-2025), según la formulación establecida. Mantener las carnes y la grasa refrigeradas con ayuda del equipo (INNOVA/Modelo IN-EVEREST 446) en una temperatura de 0–4 °C hasta su procesamiento.
3. Moler la carne de cerdo con la ayuda del equipo (GITRAM/Modelo DM-32F), la carne de res y la grasa de cerdo utilizando un disco de grano medio (6–8 mm),

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

evitando que la temperatura de la masa supere los 10 °C.

4. Colocar las carnes y la grasa molidas en el recipiente de acero inoxidable. Agregar la sal, nitrito de sodio, azúcar o dextrosa, especias y condimentos. Incorporar el cultivo iniciador láctico y mezclar con ayuda del cutter (GITRAM/Modelo ZB-80) hasta obtener una masa homogénea y bien ligada.
5. Cubrir la masa con film plástico y dejar reposar en refrigeración a (4 °C) durante 12 a 24 horas.
6. Hidratar las tripas y proceder al embutido utilizando la embutidora eléctrica (GITRAM/Modelo DD-18).
7. Posteriormente llevar la tripa rellena a la atadora de embutidos (GITRAM/Modelo CR600), formando piezas uniformes y evitando la presencia de aire.
8. Colocar los embutidos en un cuarto con buena ventilación a 22–25 °C y 85–90 % de humedad relativa durante 24 a 48 horas, hasta alcanzar un pH aproximado de 5.0–5.3.
9. Trasladar los embutidos a la cámara de secado, manteniendo una temperatura de 12–15 °C, verifique la temperatura con el termómetro (AIQURA/Modelo YG-BK101) y humedad relativa de 70–80 % durante 2 a 4 semanas.
10. Etiquetar el producto y conservar en refrigeración hasta su consumo.

### **Rendimiento del proceso:**

✓ Materia prima total ≈ 6.1689 kg

✓ Tras fermentación y secado:

Rendimiento: 65–75 %

Producto final: 6.1689 – 7.1668 kg

### **Cuestionario:**

1. ¿Por qué es fundamental la limpieza, desinfección del área y el uso de EPP antes de iniciar la elaboración de pepperoni?
2. ¿Qué importancia tiene mantener la carne y la grasa a una temperatura de 0–4 °C antes del procesamiento?
3. ¿Cuál es el tamaño de disco recomendado para la molienda de la carne y qué efecto tiene en la textura final del producto?

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

4. ¿Por qué es importante evitar que la temperatura de la masa supere los 10 °C durante la molienda?
5. ¿Qué función cumplen los siguientes ingredientes en la formulación: sal, nitrito de sodio, azúcar/dextrosa y cultivo iniciador?
6. ¿Cuál es el objetivo de utilizar un cutter durante la mezcla y qué características debe tener la masa final?
7. ¿Por qué se deja reposar la masa en refrigeración durante 12 a 24 horas antes del embutido?
8. ¿Qué problemas pueden presentarse si no se eliminan las burbujas de aire durante el embutido y atado?
9. ¿Cuáles son las condiciones óptimas de fermentación (temperatura, humedad y pH) y qué cambios ocurren en el producto durante esta etapa?
10. ¿Cómo influyen las condiciones de secado (temperatura, humedad y tiempo) en el rendimiento final y en las características del pepperoni?

### **Resultados:**

- ✓ Reducción del pH: masa cárnica cercana a 5.0–5.3.
- ✓ Masa homogénea: mezcla bien ligada, sin separación de grasa.
- ✓ Características sensoriales: color rojo, textura firme y aroma típico de pepperoni.

### **Anexos:**

Incluir fotos de las acciones realizadas dentro del laboratorio.

### **Bibliografía:**

Palumbo, S. A., Zaika, L. L., Kissinger, J. C., & Smith, J. L. (1976). Microbiology and technology of the pepperoni process. *Journal of Food Science*, 41(1), 12–17. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1976.tb01090.x>

Fellows, P. J. (2017). *Pepperoni en Food Processing Technology: Principles and Practice* (4.<sup>a</sup> ed.). Elsevier. (Capítulo sobre productos cárnicos fermentados y salchichas, incluyendo aspectos de fermentación, pH y tecnología).

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

PRÁCTICA N°5: Elaboración de chorizo mexicano.

**Código de asignatura:** AGP330954

### **Introducción:**

El chorizo mexicano es un embutido fresco o semi-curado, caracterizado por su sabor distintivo, color rojo intenso y textura firme, resultado de la combinación de carne de cerdo, especias y condimentos. Este producto cárnico se ha consolidado como un alimento tradicional en la gastronomía mexicana, destacándose por su aporte proteico y su versatilidad en la preparación de distintos platillos.

La elaboración de chorizo implica la selección adecuada de carnes y grasas, el balance correcto de especias como el pimentón, ajo y chile, y la incorporación de aditivos que aseguran la inocuidad y conservación del producto. Además, requiere un proceso controlado de picado, amasado, embutido y, en algunos casos, curado o secado, lo que permite obtener un producto uniforme, seguro y con las características organolépticas deseadas.

Desde el punto de vista agroindustrial, la producción de chorizo mexicano combina conocimientos de microbiología, tecnología de carnes, química de los alimentos y normativa sanitaria, garantizando un producto de calidad que cumple con los estándares de inocuidad y aceptación del consumidor. La práctica de su elaboración permite a los estudiantes aplicar conceptos teóricos en un entorno controlado, desarrollar habilidades técnicas y comprender la importancia de cada etapa del proceso en la obtención de un embutido seguro y de alta calidad.

### **Objetivo de la práctica:**

Desarrollar chorizo mexicano mediante procesos controlados de elaboración, garantizando un producto seguro, uniforme y de buena calidad sensorial.

### **Equipos, materiales, materia prima e insumos, cantidad:**

<b>Equipos</b>	<b>Materiales</b>	<b>Materia prima e Insumos</b>	<b>Cantidad</b>
Molino para carne	Cuchillos	Carne de cerdo	2.95kg
Embutidora	Tablas de cortar	Grasa de cerdo	0.75kg
Balanza	Recipientes de acero inoxidable	Chile ancho	0.068kg
Termómetro	Mesones de acero inoxidable	Chile pasilla	0.027kg
Refrigeradora	Tripa natural o	Semillas de	1.36g

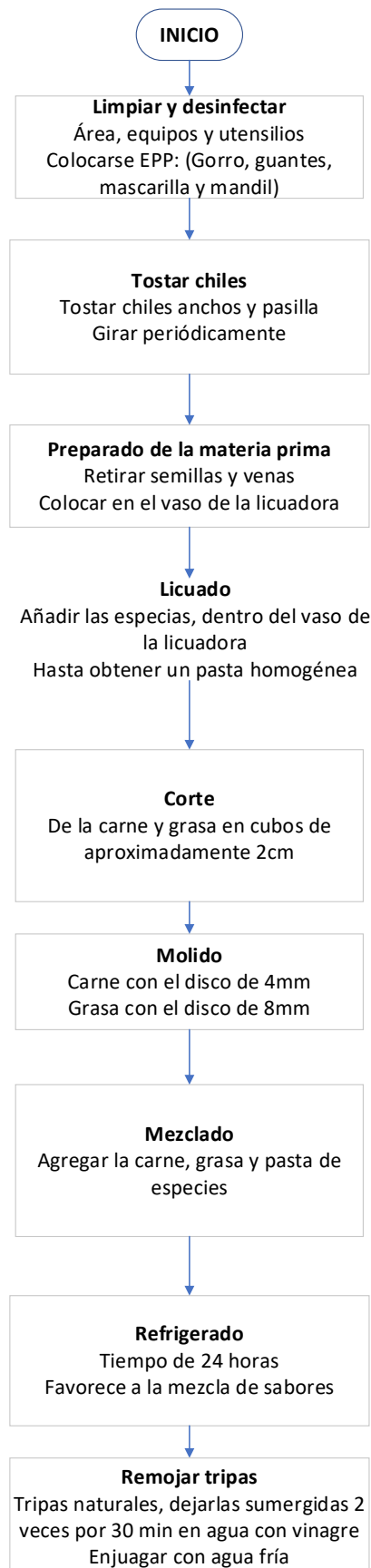
	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>		
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>		
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1	

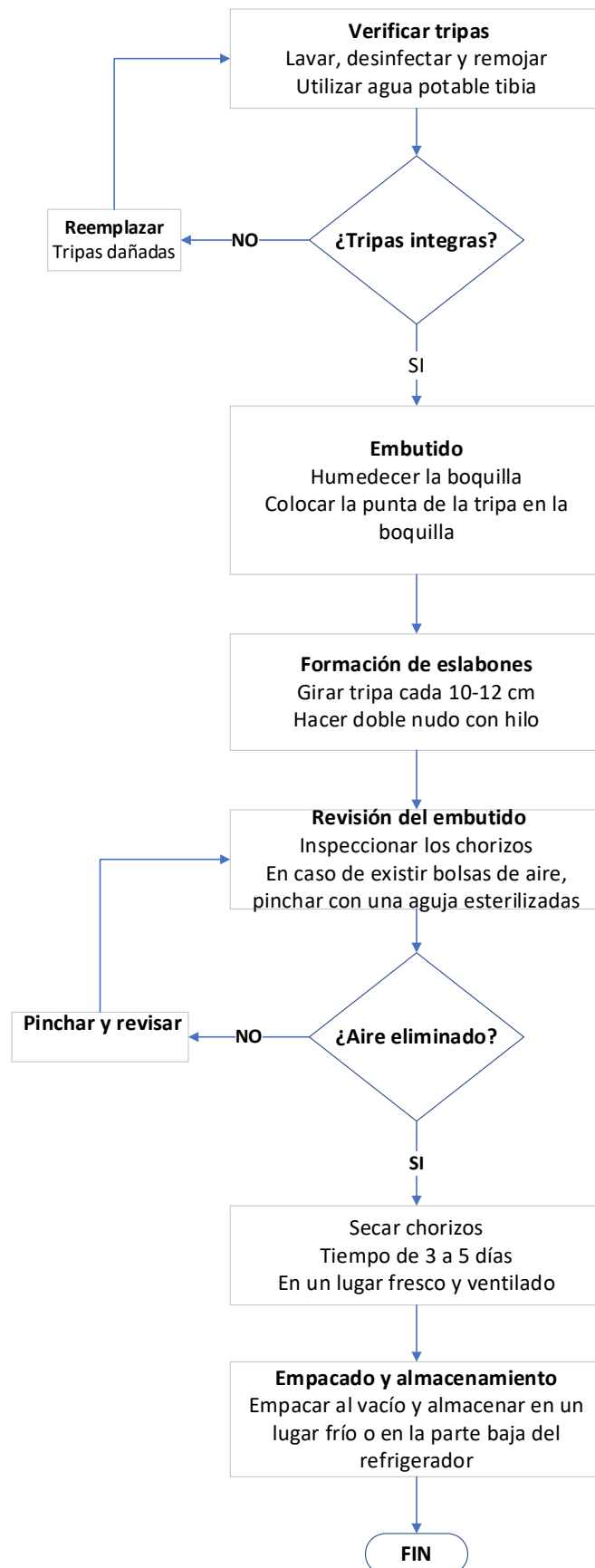
Mezcladora	artificial Hilo de algodón para amarre	cilantro Clavos de olor	0.82g
Licuadaora		Pimienta negra	0.41g
		Orégano	0.41g
		Semillas de comino	0.11g
		Ajo pelado	35g
		Paprika en polvo	5.25g
		Sal	6.8g
		Vinagre de manzana	255ml
		Vodka	150ml
		Sal nitro	6g

### **Normas de higiene y seguridad:**

- ✓ Uso de EPP (gorro, guantes, mascarilla y mandil).
- ✓ Desinfección del área, equipos y utensilios.
- ✓ Mantener carnes refrigeradas.
- ✓ Dosificar correctamente sal nitro.
- ✓ Evitar contaminación cruzada.
- ✓ Higienizar tripas antes del embutido.

### **Diagrama de flujo:**





	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

### **Procedimiento:**

1. En la cocina (Hornos Andino), realizar el tostado de los chiles anchos y pasilla en una plancha térmica o sartén a temperatura controlada (120–150 °C), con agitación constante, hasta lograr una textura flexible y ligera expansión, evitando carbonización.
2. Proceder al desvenado y retiro de semillas de los chiles tostados bajo condiciones higiénicas, minimizando contaminación cruzada. Transferir al sistema de molienda húmeda en este caso a una licuadora (Oster/Modelo EST2).
3. Incorporar al sistema de molienda (Oster/Modelo EST2), los siguientes ingredientes previamente pesados: semillas de cilantro, clavo de olor, pimienta negra, orégano, comino, ajo fresco y paprika. Añadir el cloruro de sodio (NaCl), vinagre de manzana 255 ml (fuente de ácido acético) y vodka 150 ml (agente extractante). Procesar hasta obtener una pasta homogénea de granulometría fina.
4. Cortar la carne de cerdo y el tejido adiposo en cubos de aproximadamente 2 cm x 2cm, asegurando que la temperatura de la materia prima se mantenga entre 0–4 °C para preservar la estabilidad microbiológica y funcional.
5. Procesar la carne en un molino industrial (GITRAM/Modelo DM-32F) con placa de 4 mm de diámetro y la grasa con placa de 8 mm, garantizando una adecuada definición de partículas y textura final del producto.
6. Transferir la carne molida y la grasa a una mezcladora industrial (GITRAM) e incorporar la pasta de especias y mezclar hasta lograr una distribución uniforme de los ingredientes.
7. Someter la mezcla a reposo en refrigeración en el equipo (INNOVA/Modelo IN-EVEREST 446) a 0–4 °C durante 24 horas, con el fin de favorecer la extracción de proteínas miofibrilares y la integración de sabores.
8. Hidratar las tripas de intestino delgado de cerdo en solución acidificada (1 L de agua + 15 ml de vinagre) durante dos ciclos de 30 minutos. Posteriormente, enjuagar con agua potable fría.
9. Cortar las tripas en secciones de aproximadamente 1 m. Escurrir durante 15 minutos y mantener en hidratación controlada hasta su uso.
10. Humedecer la boquilla de la embudidora (GITRAM/Modelo DD-18) y colocar la tripa natural, asegurando su correcta disposición (arremangado completo).

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

11. Retirar la masa cárnica de refrigeración y realizar un mezclado ligero para homogeneizar nuevamente la fase sólida y líquida.
12. Introducir la mezcla en la embutidora (GITRAM/Modelo DD-18) y proceder al llenado continuo de la tripa, controlando la presión para evitar formación de bolsas de aire y rupturas.
13. Realizar torsiones cada 10–12 cm para conformar los eslabones, alternando el sentido del giro. Asegurar con doble nudo o amarre con hilo grado alimenticio.
14. Colocar los chorizos en cámaras de secado o áreas ventiladas a temperatura controlada (10–15 °C) y humedad relativa de 70–80 % durante 3–5 días, favoreciendo la pérdida de humedad superficial.
15. Transferir el producto terminado a refrigeración bajo una temperatura de (0–4 °C) o a alguna área con condiciones controladas de temperatura y ventilación, según el tipo de producto final (fresco o semiseco).

### **Rendimiento del proceso:**

- ✓ Materia prima total ≈ 3.7 kg
- ✓ Rendimiento: 95–97 %
- ✓ Producto final: 3.5 – 3.6 kg

### **Cuestionario:**

1. ¿Por qué es importante controlar la temperatura entre 120–150 °C durante el tostado de los chiles y qué riesgos existen si se sobrepasa este rango?
2. ¿Cuál es la finalidad del desvenado y retiro de semillas de los chiles en términos de calidad sensorial y seguridad alimentaria?
3. ¿Qué función tecnológica cumplen el vinagre de manzana (ácido acético) y el vodka dentro de la formulación de la pasta de especias?
4. ¿Por qué es fundamental mantener la carne y la grasa a temperaturas entre 0–4 °C durante el procesamiento?
5. ¿Qué efecto tiene utilizar diferentes diámetros de placa (4 mm para carne y 8 mm para grasa) en la textura final del chorizo?
6. ¿Cuál es el objetivo del reposo de la mezcla cárnica durante 24 horas en

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

refrigeración?

7. ¿Por qué se debe hidratar las tripas en una solución acidificada antes del embutido?
8. ¿Qué problemas pueden presentarse durante el embutido si no se controla adecuadamente la presión o si hay presencia de aire en la masa?
9. ¿Cuál es la importancia de controlar la temperatura (10–15 °C) y la humedad relativa 70–80 %, durante el secado de los chorizos?
10. ¿Cómo influye el rendimiento del proceso 95–97 %, en la eficiencia productiva y en la rentabilidad de la elaboración de chorizo.

### **Resultados:**

- ✓ Chorizo con textura firme, color uniforme y sabor característico, resultado de la correcta mezcla de carne, grasa y especias.
- ✓ Tripas limpias y eslabones bien formados, sin bolsas de aire ni rupturas.
- ✓ Aplicación correcta de técnicas de molienda, mezclado y embutido, garantizando un producto seguro y de calidad.

### **Anexos:**

Incluir fotos de las acciones realizadas dentro del laboratorio.

### **Bibliografía:**

Universidad Nacional Autónoma de Honduras. (2017). Manual de procesamiento de carnes. Departamento de Agroindustria, Centro Universitario Regional del Centro.

Becerril-Sánchez, P., et al. (2019). El chorizo como uno de los embutidos más populares en México: ingredientes y proceso de elaboración. Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos, Universidad Autónoma de Nuevo León. Recuperado de <https://idcyta.uanl.mx/index.php/i/article/download/135/13>

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

PRÁCTICA N°6: Elaboración de Longaniza.

**Código de asignatura:** AGP330954

### **Introducción:**

La longaniza es un embutido cárnico de tradición histórica, caracterizado por su forma alargada y estrecha, elaborado principalmente con carne de cerdo y grasa, a la que se incorporan especias, condimentos y aditivos autorizados. Su producción forma parte de la gastronomía regional de múltiples países, reflejando tanto la identidad cultural como el conocimiento técnico en tecnología de alimentos cárnicos.

La elaboración de longaniza requiere la aplicación de principios de tecnología cárnica y seguridad alimentaria, asegurando que el producto final cumpla con los estándares de textura, sabor, aroma y estabilidad microbiológica. Factores como la selección de materias primas, proporción de grasa, contenido de sal y aditivos preservativos, así como el control de temperatura y humedad, son determinantes para obtener un embutido de calidad.

Este producto no solo constituye un alimento tradicional y apreciado por su sabor característico, sino que también representa un ejemplo de la aplicación de la ciencia y tecnología en la industria cárnica, donde se integran conocimientos de microbiología, química de alimentos y procesamiento de carnes para lograr un producto seguro, nutritivo y sensorialmente agradable. La longaniza es, por tanto, un reflejo de la capacidad de combinar tradición y técnica, asegurando que los productos cárnicos elaborados artesanal o industrialmente cumplan con los estándares de calidad requeridos en el mercado.

### **Objetivo de la práctica:**

Elaborar longaniza aplicando técnicas de procesamiento cárnico, garantizando un producto seguro, higiénico y de calidad.

### **Equipos, materiales, materia prima e insumos, cantidad:**

<b>Equipos</b>	<b>Materiales</b>	<b>Materia prima e Insumos</b>	<b>Cantidad</b>
Molino para carne	Cuchillos	Carne de cerdo	7.26kg
Ahumador	Tablas de cortar	Grasa de cerdo	2.27kg
Balanza analítica	Recipientes de acero inoxidable	Pasta de achiote	0.91kg
Termómetro	Mesones de acero	Pimienta dulce	0.23kg

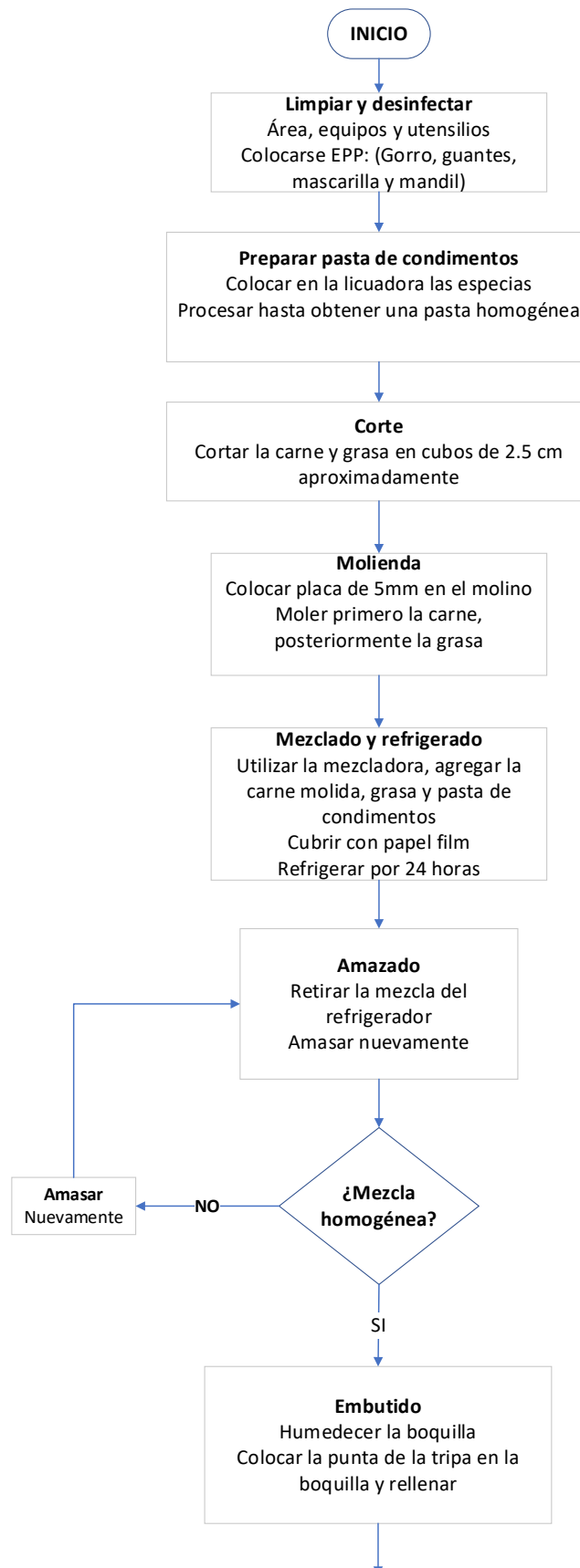
	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>		
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>		
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1	

Embutidora	inoxidable Tripa natural o artificial	Pimienta negra molida	0.0015kg
Refrigerador	Hilo de algodón para amarre	Clavos de olor molidos	0.30kg
Licuadaora	Papel film	Sal común	0.30kg
Mezcladora de carne		Sal nitro	0.020kg
		Vinagre blanco	1.25L
		Cebolla picada	1.50kg
		Ajo picado	0.73kg

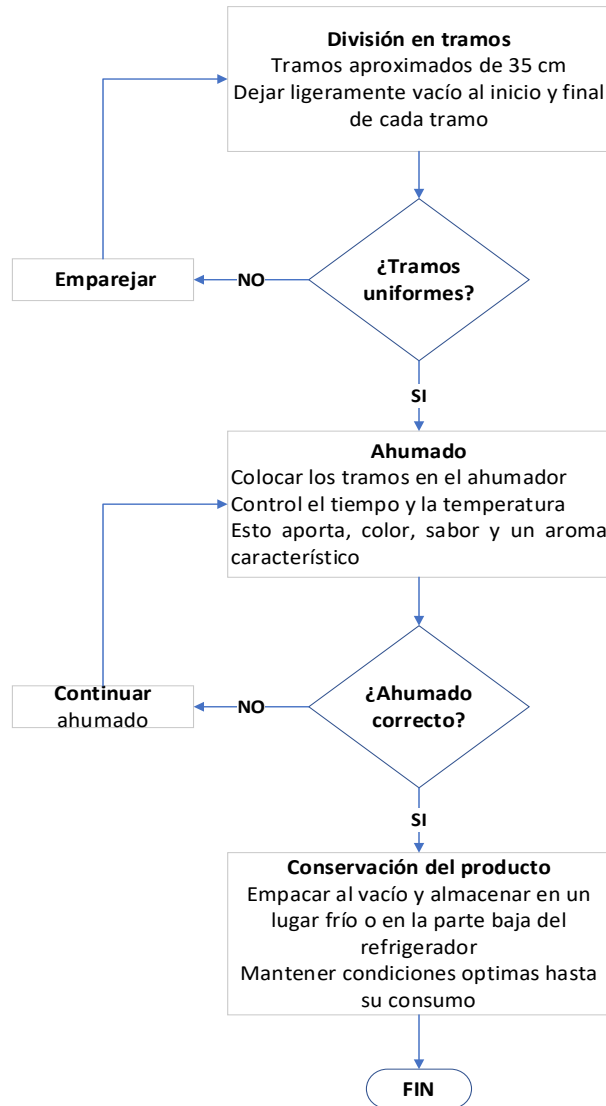
### **Normas de higiene y seguridad:**

- ✓ Uso de EPP (gorro, guantes, mascarilla y mandil).
- ✓ Lavado y desinfección de manos.
- ✓ Desinfección de equipos, mesas y utensilios.
- ✓ Mantener carne y grasa entre 0–4 °C.
- ✓ Higienizar tripas antes del embutido.
- ✓ Dosificar correctamente el nitrito (si se usa).
- ✓ Evitar contaminación cruzada.
- ✓ Mantener el área limpia y ordenada.

### **Diagrama de flujo:**



	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1



### Procedimiento:

1. Coloque las especias, hierbas, cebolla, vinagre y sal en la licuadora (Oster/Modelo 4655) y procese hasta obtener una pasta homogénea, este procedimiento permite la correcta integración de los condimentos, asegurando un sabor uniforme en todo el embutido.
2. Corte la carne refrigerada en cubos de aproximadamente 2.5cm x 2.5cm, retirando tendones, pellejo y exceso de grasa. Realice el mismo procedimiento con la grasa o unto de cerdo, logrando así un corte uniforme lo cual facilita, permite una molienda homogénea y mejora la textura final del producto.
3. Instale la placa de 6 mm en el molino de carne (GITRAM/Modelo DM-32F). Muela

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

primero la carne y posteriormente la grasa, garantizando que ambos ingredientes adquieran una textura uniforme. Esto favorece la cohesión de la mezcla y la retención de humedad en la longaniza.

4. Coloque la carne molida en un recipiente amplio y mezcle cuidadosamente con la grasa molida y la pasta de condimentos preparada. Cubra con papel film y refrigere en el equipo (INNOVA/Modelo IN-EVEREST 446) por 24 horas. El reposo permite la correcta integración de sabores, mejora la textura y facilita la manipulación durante el embutido.
5. Retire la mezcla del refrigerador y amásela con la ayuda de la mezcladora de carne (GITRAM/Modelo JB-150) nuevamente hasta obtener homogeneidad. Rellene las tripas de forma uniforme con la ayuda de la embutidora (GITRAM/Modelo DD-18), evitando compactar en exceso, para prevenir rupturas durante el ahumado y conservar la textura deseada.
6. Divida la longaniza en tramos de aproximadamente 35 cm, dejando ligeramente vacío el inicio y el final de cada tramo para facilitar el manejo y permitir la expansión natural del relleno.
7. Con la ayuda de las manos, empareje suavemente cada tramo para lograr una apariencia uniforme, sin comprimir el contenido, garantizando un producto firme y de buena presentación.
8. Coloque los tramos de longaniza en el Ahumador (GITRAM/Modelo YXL50) y sométalos al proceso de ahumado bajo las condiciones de temperatura, tiempo adecuadas para el tipo de producto, el ahumado aportará color, sabor y aroma característicos, además de contribuir a la conservación microbiológica.
9. Una vez finalizado el ahumado, conserve las longanizas en un lugar fresco y ventilado o en la parte baja del refrigerador (INNOVA/Modelo IN-EVEREST 446), esto asegura la estabilidad microbiológica, preserva las propiedades sensoriales y mantiene el producto en condiciones óptimas hasta su consumo.

### **Rendimiento del proceso:**

- ✓ Rendimiento esperado: 95–97 %.
- ✓ Pérdidas mínimas por manipulación y retención en equipos.
- ✓ Se logra obtener un total de 14.77 kg como resultado final.

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

### **Cuestionario:**

1. ¿Por qué es importante procesar las especias, hierbas, cebolla, vinagre y sal hasta obtener una pasta homogénea antes de mezclarlas con la carne?
2. ¿Qué finalidad tiene cortar la carne y la grasa en cubos de tamaño uniforme antes de la molienda?
3. ¿Por qué se recomienda utilizar una placa de 6 mm en el molino durante la elaboración de longaniza?
4. ¿Qué ventajas ofrece moler primero la carne y luego la grasa en el proceso?
5. ¿Cuál es la importancia del reposo de la mezcla durante 24 horas en refrigeración antes del embutido?
6. ¿Qué problemas pueden presentarse si se compacta en exceso la mezcla al momento de embutir en las tripas?
7. ¿Por qué se dejan espacios vacíos en los extremos de cada tramo de longaniza?
8. ¿Qué efecto tiene el emparejado manual de los tramos sobre la calidad final del producto?
9. ¿Cuál es la función del ahumado en la longaniza en términos sensoriales y microbiológicos?
10. ¿Cómo influye el almacenamiento en condiciones adecuadas en la vida útil y calidad de la longaniza?

### **Resultados:**

- ✓ Se obtiene una longaniza con textura uniforme y firme, sin espacios de aire ni partes sueltas.
- ✓ La longaniza presenta un sabor, aroma y color característicos, debido a la correcta integración de especias y al proceso de ahumado.
- ✓ El producto es seguro para el consumo al mantenerse en condiciones higiénicas y refrigeradas y cumpliendo con estándares de inocuidad alimentaria.

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

### **Anexos:**

Incluir fotos de las acciones realizadas dentro del laboratorio.

### **Bibliografía:**

Universidad Nacional Autónoma de Honduras. (2017). Manual de procesamiento de carnes. Departamento de Agroindustria, Centro Universitario Regional del Centro.

Pérez Paternina, K. K., & Cadavid, C. (2022). *Elaboración de longaniza*. Universidad Popular del Cesar, Facultad de Tecnologías e Ingenierías, Programa de Ingeniería Agroindustrial, Valledupar/Cesar.

PRÁCTICA N°7: Elaboración de carne de hamburguesa a base de camarón.

**Código de asignatura:** AGP330954

### **Introducción:**

La elaboración de carne de hamburguesa a base de camarón constituye una alternativa innovadora dentro de la industria alimentaria, que responde a la creciente demanda de productos funcionales, saludables y con alto valor nutricional. Este tipo de hamburguesa combina la riqueza proteica y los beneficios del camarón con técnicas modernas de procesamiento de alimentos, lo que permite desarrollar un producto con buena textura, sabor agradable y propiedades sensoriales comparables a las hamburguesas tradicionales de carne, pero con menor contenido de grasas saturadas y colesterol.

La práctica de su elaboración brinda a los estudiantes la oportunidad de aplicar conocimientos teóricos sobre la selección y manejo de mariscos, procesamiento de alimentos, formulación de productos y control de calidad. Incluye etapas fundamentales como la limpieza y desinfección del camarón, el picado y homogeneización de la carne, la incorporación de aditivos y condimentos, el formado de las hamburguesas y el control higiénico durante todo el proceso.

Además, este ejercicio fomenta la innovación en el desarrollo de productos agroalimentarios, permitiendo a los estudiantes experimentar con nuevas formulaciones, técnicas de conservación y métodos de cocción que aseguren la inocuidad y la aceptación sensorial del producto final. La elaboración de hamburguesas de camarón también promueve la comprensión de principios de higiene, estandarización de recetas y optimización de procesos, habilidades esenciales para la formación integral de profesionales en Ingeniería Agroindustrial.

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

### Objetivo de la práctica:

Elaborar hamburguesas de camarón aplicando técnicas de procesamiento e higiene, obteniendo un producto seguro y de calidad.

### Equipos, materiales, insumos, cantidad:

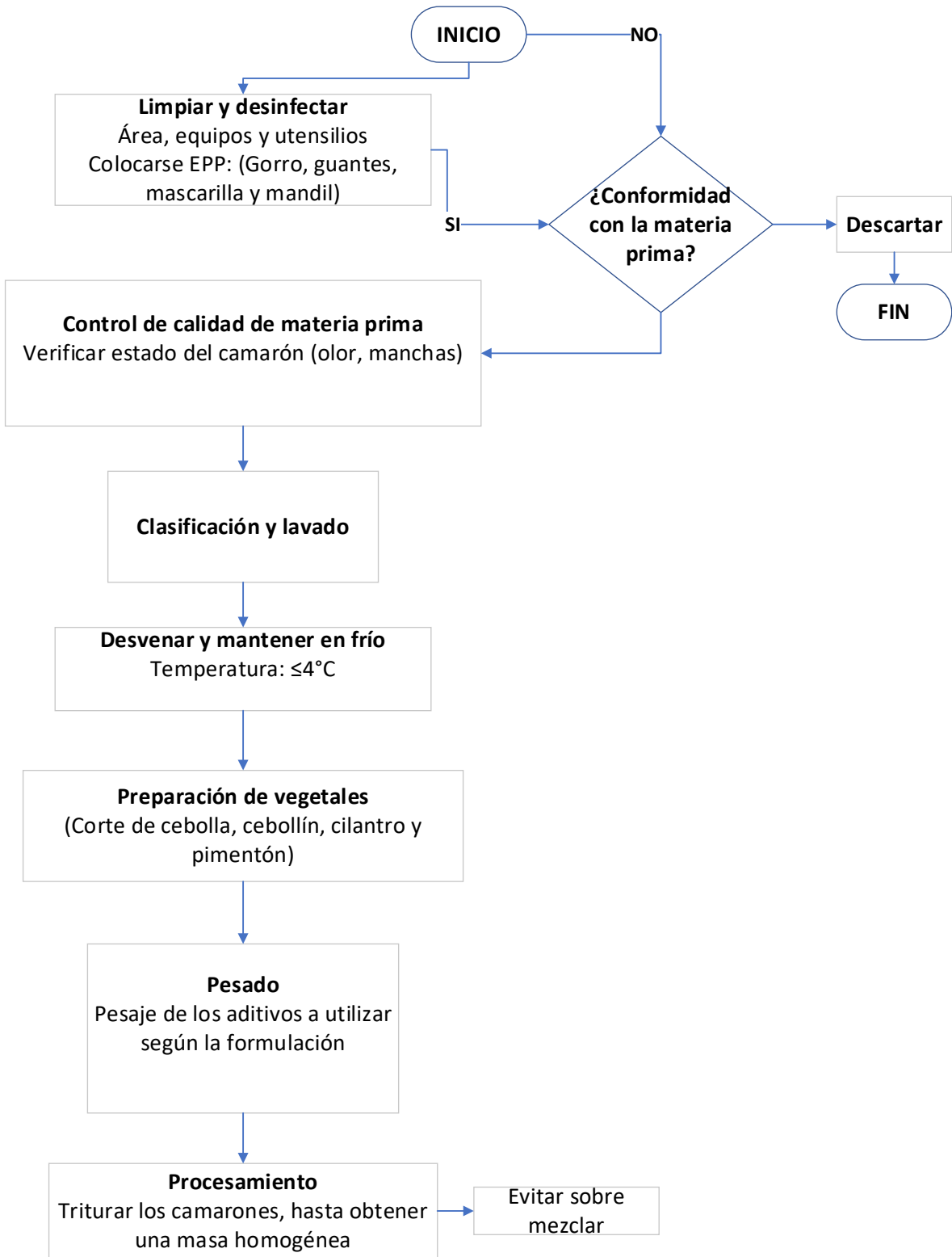
Equipos	Materiales	Materia prima e Insumos	Cantidad
Procesador de alimentos o molino de carne	Cuchillos	Camarón limpio y desvenado	2.72 kg
Mezcladora	Tablas de cortar	Huevos	6-7 unidades
Balanza analítica	Bandejas	Pan rallado o harina de maíz	0.50 kg
Refrigerador	Moldes para hamburguesas	Cebolla perla	0.15 kg
Termómetro de punzón	Papel film	Ajo en polvo	0.03 kg
	Papel encerado	Sal	0.30 kg
		Limón	3 unidades
		Aceite vegetal o de oliva	0.06-0.09 kg
		Pimentón rojo	0.028 kg
		Fosfatos	0.0035 kg
		Cilantro picado	0.00045 kg

### Normas de higiene y seguridad:

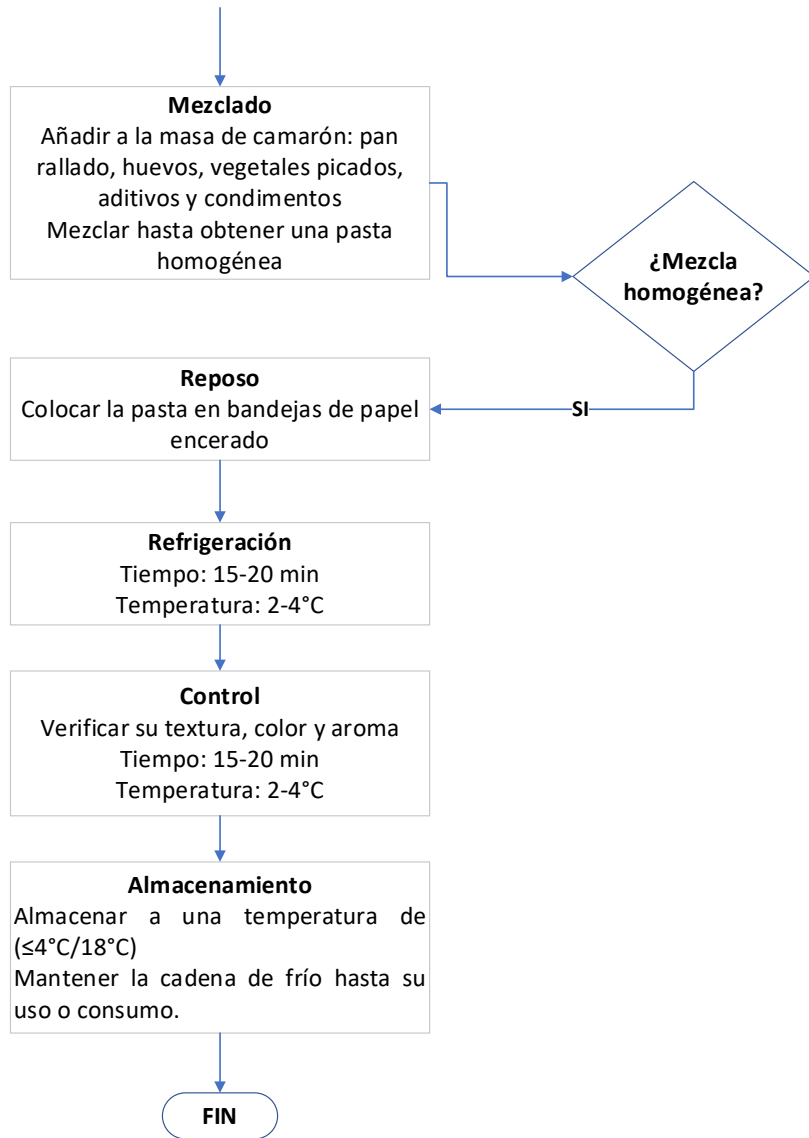
- ✓ Verificar frescura del camarón.
- ✓ Lavado, desvenado y refrigeración inmediata.
- ✓ Uso de guantes.
- ✓ Evitar sobre mezclar.
- ✓ Refrigerar antes de cocción.
- ✓ Cocinar completamente.

### Diagrama de flujo:

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1



	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1



### Procedimiento:

1. Realizar la inspección organoléptica del camarón, verificando frescura mediante olor característico, color uniforme y ausencia de manchas, mucosidad o signos de deterioro.
2. Clasificar la materia prima, separando camarones íntegros de aquellos que presenten daños físicos o alteraciones, descartando los que no cumplan con los criterios de calidad establecidos.
3. Lavar los camarones con agua potable fría para remover impurezas, residuos superficiales y posibles contaminantes.

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

4. Efectuar el desvenado, retirando el tracto digestivo mediante un corte superficial longitudinal en la región dorsal.
5. Escurrir el exceso de agua y mantener los camarones en refrigeración a una temperatura  $\leq 4$  °C para preservar su calidad microbiológica hasta su procesamiento.
6. Preparar los ingredientes vegetales mediante picado fino de cebolla, cebollino y cilantro; adicionalmente, rallar o picar finamente el pimentón rojo para facilitar su incorporación.
7. Dosificar con precisión los ingredientes funcionales y aditivos (ajo, fosfato y humo líquido), conforme a la formulación establecida.
8. Introducir los camarones en un equipo procesador o molino (GITRAM/Modelo DM-32F previamente higienizado y realizar el picado hasta obtener una masa homogénea, controlando el tiempo de procesamiento para evitar el sobrecalentamiento y la pérdida de textura.
9. Transferir la masa obtenida a un recipiente de acero inoxidable apto para uso alimentario.
10. Incorporar a la masa de camarón los demás ingredientes: pan rallado, huevo, cebolla, ajo, cebollino, cilantro, pimentón, sal, pimienta, jugo de limón, fosfato y humo líquido.
11. Utilizar la mezcladora (GITRAM/ Modelo JB-150), hasta lograr una pasta homogénea, asegurando la correcta distribución de todos los componentes.
12. Evitar el sobre mezclado para prevenir una textura excesivamente compacta o gomosa en el producto final.
13. Formar las hamburguesas manualmente o mediante moldes, estandarizando un peso aproximado de 0.90 kg por unidad.
14. Disponer las unidades formadas en bandejas recubiertas con papel encerado o film alimentario, evitando el contacto directo entre ellas.
15. Someter las hamburguesas a refrigeración durante 15–20 minutos en el refrigerador (INNOVA/Modelo IN-EVEREST 446) para favorecer la cohesión estructural y estabilidad de forma y mantener en refrigeración en un rango de 2–4 °C durante esta etapa y verificar su temperatura con el termómetro de punzón (Brixco/Modelo 5060).

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

16. En caso de almacenamiento, conservar el producto en refrigeración ( $\leq 4$  °C) por un máximo de 24 horas o en congelación a  $-18$  °C para periodos prolongados.

### **Rendimiento del proceso:**

- ✓ Rendimiento: 90–95 %.
- ✓ Ejemplo: 2.72 kg → 2.45 – 2.60 kg
- ✓ Porciones de 0.09 kg → 27 – 28 hamburguesas.

### **Cuestionario:**

1. ¿Cuáles son los parámetros organolépticos que permiten determinar la frescura del camarón antes de su procesamiento?
2. ¿Por qué es importante realizar la clasificación de la materia prima y qué riesgos implica no descartar camarones en mal estado?
3. ¿Qué función cumple el lavado con agua fría en la calidad e inocuidad del producto final?
4. ¿Cuál es la importancia del desvenado del camarón en términos de calidad sensorial e higiene?
5. ¿Por qué se debe mantener el camarón a temperaturas  $\leq 4$  °C antes del procesamiento y qué sucede si se rompe la cadena de frío?
6. ¿Qué función tecnológica cumplen los aditivos como el fosfato y el humo líquido en la formulación de la hamburguesa?
7. ¿Por qué es importante controlar el tiempo de picado durante la molienda del camarón?
8. ¿Qué efecto tiene el sobre mezclado en la textura final de la hamburguesa de camarón?
9. ¿Cuál es la función del pan rallado y el huevo dentro de la formulación de la hamburguesa?
10. ¿Por qué se realiza una refrigeración posterior al formado de las hamburguesas y cómo influye en la estabilidad del producto?

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

### **Resultados:**

- ✓ Se obtiene una hamburguesa de camarón con textura firme, homogénea y fácil de manipular.
- ✓ La hamburguesa presenta buen sabor, aroma y apariencia uniforme, con color y sazón equilibrados.
- ✓ El producto final cumple con normas de higiene y seguridad alimentaria, listo para cocinar o almacenar.

### **Anexos:**

Incluir fotos de las acciones realizadas dentro del laboratorio.

### **Bibliografía:**

Shahin, M. F. S. A., Kdous, M. F. S. A., & Hussein, S. A. (2016). Production of new burger from small size shrimp and carp fish meat. *Current Science International*, 5(2), 223-230.

Universidad Internacional SEK. (2025). Elaboración de hamburguesas de camarón [Repositorio digital]. Recuperado de

<https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/812/1/Jara%20Rosado%2C%20Eric%20Alfredo.pdf>

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

Unidad 2. PRODUCTOS DE PASTA FINA

PRÁCTICA N°8: Elaboración de mortadela.

**Código de asignatura** AGP330954

### **Introducción:**

La mortadela es un embutido cocido y escaldado de pasta fina, tradicionalmente asociado con la ciudad italiana de Bolonia, aunque actualmente es producida y consumida en múltiples países. Este producto se caracteriza por su textura suave y homogénea, su color rosado uniforme y la presencia de pequeños cubos de grasa distribuidos en su interior, lo cual influye tanto en su aspecto como en su sabor. La mortadela pertenece al grupo de embutidos emulsificados, donde las proteínas de la carne y la grasa se combinan para formar una pasta estable, que le otorga firmeza y elasticidad al producto final.

Además de su valor culinario, la mortadela aporta nutrientes importantes, tales como proteínas de alto valor biológico, grasas, vitaminas del complejo B y minerales como el hierro y el fósforo, que contribuyen al desarrollo y mantenimiento del organismo. Sin embargo, se recomienda un consumo moderado debido a su contenido de sodio y grasa.

También tiene un relevante valor comercial, siendo un producto ampliamente distribuido y consumido en la industria cárnica. Su presentación versátil, que incluye loncheado para sándwiches, en porciones para catering o en piezas enteras, hace que sea un embutido altamente demandado en mercados locales e internacionales. Su popularidad radica no solo en su sabor y textura, sino también en su accesibilidad económica y facilidad de almacenamiento y transporte.

Es producto cárnico se diferencia de otros embutidos cocidos por su formulación específica, su textura fina y su aspecto cilíndrico de mayor volumen. Además, puede variar en sabor y apariencia dependiendo de los condimentos y el tipo de carne utilizada.

### **Objetivo de la práctica:**

Desarrollar destrezas prácticas, mediante la elaboración de embutidos de pasta fina como la mortadela.

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

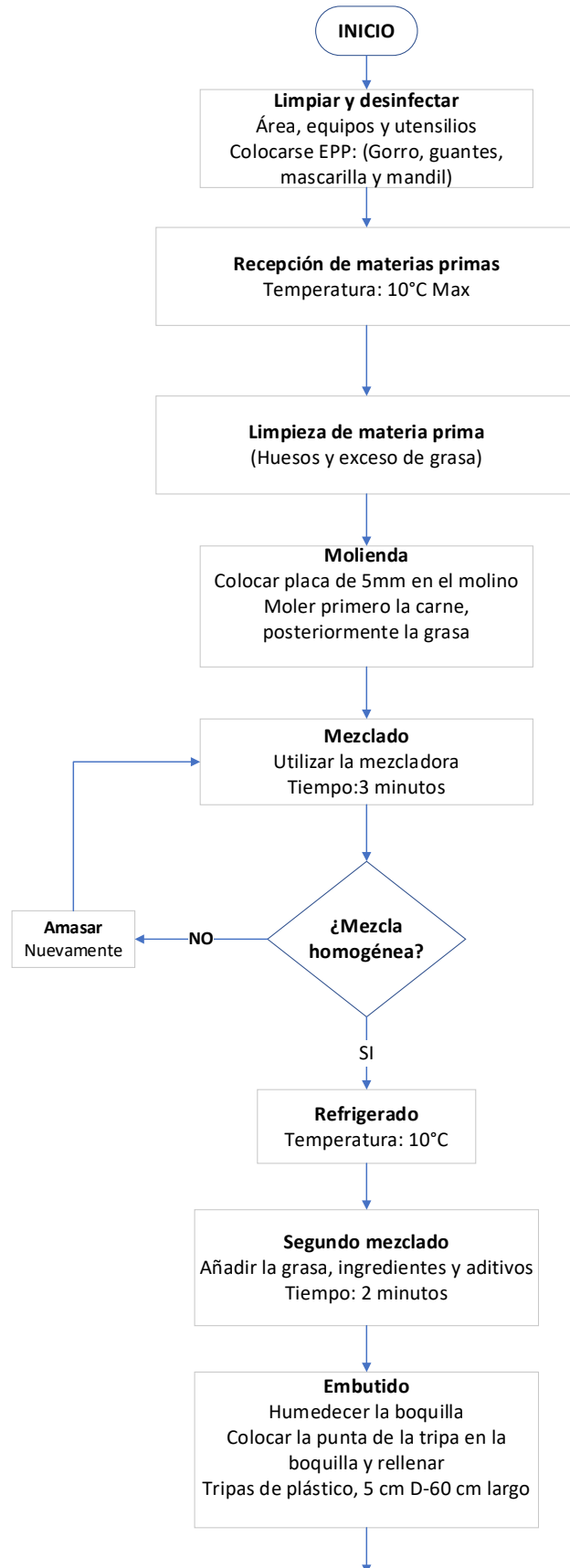
### Equipos, materiales, materia prima e insumos, cantidad:

Equipos	Materiales	Materia prima e Insumos	Cantidad
Molino para carne	Cuchillos	Carne de res	1 kg
Mezcladora	Tablas de cortar	Carne de cerdo	0.40 kg
Balanza	Bandejas	Grasa de cerdo	0.36 kg
Termómetro de punzón	Hilo de algodón para amarre	Hielo	0.70 kg
Horno Ahumador	Fundas para mortadela (15x40 cm aprox).	Harina de trigo	0.30 kg
Cutter	Olla con tapa Cucharones	Sal común	0.86 kg
		Nuez moscada	0.007 kg
		Cebolla en polvo	0.007 kg
		Ajo en polvo	0.016 kg
		Nitrito de sodio/Sal de cura	0.0025 kg

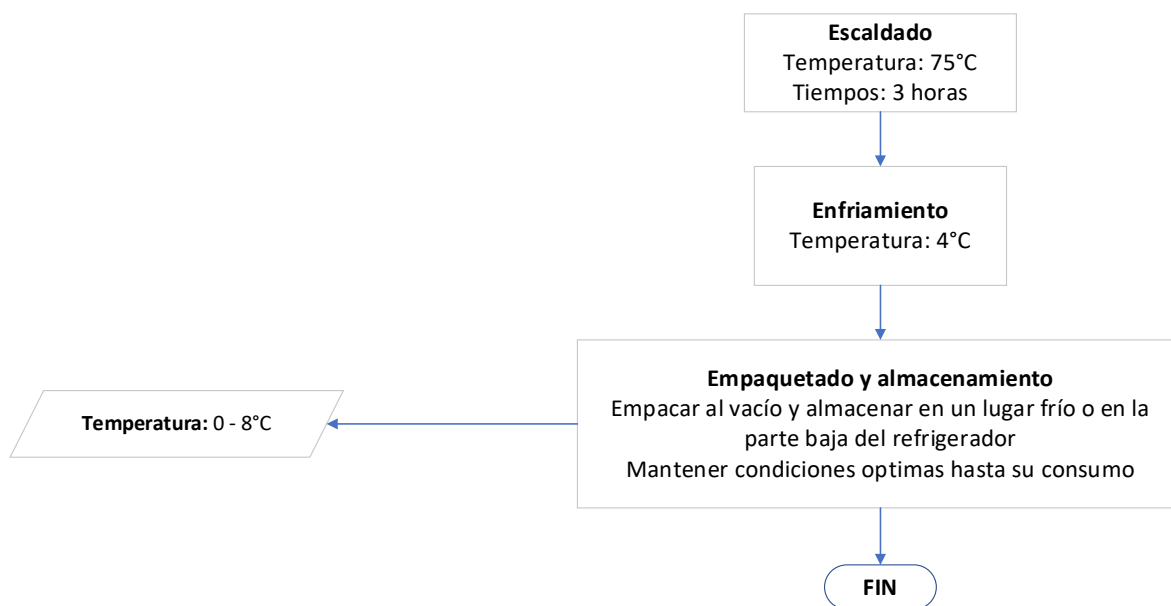
### Normas de higiene y seguridad:

- ✓ Uso de EPP (gorro, guantes, mascarilla y mandil).
- ✓ Desinfección del área y equipos.
- ✓ Mantener carne fría durante molienda.
- ✓ Controlar tiempo de picado ( $\leq 5$  minutos).
- ✓ Cocción completa antes del enfriamiento.

### Diagrama de flujo:



	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1



### Procedimiento:

- Colocar la carne de res y de cerdo previamente molida con ayuda del molino (GITRAM/Modelo DM-32F), en bandejas de acero inoxidable y almacenarla en un refrigerador (INNOVA/Modelo IN-EVEREST 446) de 0–4 °C, durante 60 minutos. Este tratamiento permite mantener la temperatura adecuada de la materia prima, favoreciendo la formación de la emulsión cárnica y evitando la desnaturalización proteica.
- En un recipiente de acero inoxidable incorporar la carne molida de res y cerdo. Realizar la mezcla utilizando la mezcladora de carnes (GITRAM/ Modelo JB-150), adicionar sal, nitrito de sodio y el 50 % del hielo triturado. Mezclar durante 1 minuto, promoviendo la extracción de proteínas miofibrilares (actina y miosina), fundamentales para la emulsificación.
- Agregar la papada o unto previamente picado (utilizando un molino de carne con disco de 3–5 mm). Incorporar progresivamente la harina como agente ligante, empleando la mezcladora de carnes (GITRAM/Modelo JB-150), evitando la formación de grumos. Posteriormente adicionar los condimentos (nuez moscada, cebolla en polvo, pimienta blanca, ajo en polvo) junto con el resto del hielo triturado. Continuar el mezclado durante 2 minutos hasta obtener una masa uniforme, manteniendo la temperatura de la mezcla por debajo de 12 °C.
- Procesar la mezcla en una cutter (GITRAM/Modelo ZB-80), obteniendo porciones

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

pequeñas formando así una pasta fina y homogénea. El tiempo de procesamiento no debe exceder 5 minutos, evitando el sobrecalentamiento de la emulsión (temperatura máxima recomendada: 12–14 °C).

5. Transferir la emulsión a un recipiente limpio y realizar una mezcla final utilizando la mezcladora de carnes, con el fin de garantizar uniformidad en la distribución de los componentes.
6. Preparar la funda plástica grado alimenticio (o tripa artificial) y anudar un extremo con hilo de algodón. Introducir la emulsión utilizando una embudidora (GITRAM/Modelo DD-18), compactando la mezcla mediante golpes suaves contra una superficie sólida para eliminar burbujas de aire. Este paso es fundamental para evitar defectos como cavidades o coloraciones anómalas en el producto final.
7. Cerrar el extremo superior de la funda, minimizando la presencia de aire en el interior. Se recomienda dejar un espacio libre aproximado de 1 cm para permitir la expansión térmica durante la cocción. En caso de presencia de aire, eliminarlo mediante punción con aguja estéril.
8. Sumergir el producto en una olla de cocción o marmita con aproximadamente 3 L de agua previamente llevada a ebullición. Cocer a temperatura controlada (80–90 °C) durante 80 minutos, manteniendo fuego bajo para asegurar una cocción uniforme sin ruptura de la funda (temperatura interna  $\geq 72$  °C), medir la temperatura con ayuda del termómetro (Brixco/Modelo 5060).
9. Comprobar la cocción mediante un termómetro de penetración. Si no se alcanza la temperatura interna adecuada, prolongar la cocción por 10 minutos adicionales y posteriormente, retirar la mortadela y someterla a enfriamiento inmediato mediante ducha de agua fría (0–10 °C) durante 1 minuto, deteniendo la cocción y mejorando la textura.
10. Retirar la funda plástica, secar el producto y colocarlo en una bandeja de acero inoxidable. El producto está listo para su evaluación sensorial, análisis físico-químico o almacenamiento en refrigeración

### **Rendimiento del proceso:**

- ✓ La cantidad total de mortadela obtenida con esta receta es de 2.404 kg, suficiente para
- ✓ producir 96 lonchas de aproximadamente 0.025 kg cada una, garantizando 8 lonchas por persona.

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

### **Cuestionario:**

1. ¿Por qué es importante realizar la pre-refrigeración de la carne antes del proceso de emulsificación en la elaboración de mortadela?
2. ¿Qué función cumplen las proteínas miofibrilares durante el mezclado inicial y cómo influye la adición de sal en su extracción?
3. ¿Cuál es el papel tecnológico del hielo triturado durante la elaboración de la emulsión cárnica?
4. ¿Por qué se debe controlar la temperatura de la mezcla durante el proceso y cuáles son las consecuencias de un sobrecalentamiento?
5. ¿Qué función cumple la grasa (papada o unto) dentro de la formulación de la mortadela?
6. ¿Por qué es importante añadir la harina de forma gradual durante el mezclado?
7. ¿Qué características debe presentar una emulsión cárnica correctamente formada antes del proceso de embutido?
8. ¿Cuál es la importancia de eliminar el aire durante el embutido y qué defectos puede causar su presencia en el producto final?
9. ¿Por qué se debe dejar un espacio libre en la funda antes del amarre y qué podría ocurrir si no se respeta este criterio?
10. ¿Cuál es el objetivo del proceso de cocción y qué parámetros deben controlarse para garantizar la inocuidad del producto?

### **Resultados:**

- ✓ Los estudiantes aplican correctamente el manejo de máquinas y equipos del laboratorio de procesamiento de carnes.
- ✓ Los estudiantes procesan la carne de manera eficiente, logrando una mezcla homogénea y uniforme.
- ✓ Se obtiene una pasta fina de mortadela que cumple con las normas de calidad y seguridad alimentaria vigentes.

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

### **Anexos:**

Incluir fotos de las acciones realizadas dentro del laboratorio.

### **Bibliografía:**

- Universidad Nacional Autónoma de Honduras. (2017). Manual de procesamiento de carnes. Departamento de Agroindustria, Centro Universitario Regional del Centro.
- Tecnologías de las carnes y de los productos cárnicos. López de la torre Ediciones Mundi-Prensa.

PRÁCTICA N°9: Elaboración de un embutido cocido de pollo.

**Código de asignatura:** AGP330954

### **Introducción:**

La elaboración de salchicha de pollo constituye una práctica fundamental dentro de la asignatura de Industrias Cárnicas, ya que permite a los estudiantes aplicar conocimientos teóricos sobre procesamiento, conservación y control de calidad de productos cárnicos. Este producto se obtiene a partir de carne de pollo finamente picada o emulsionada, a la que se incorporan ingredientes y aditivos que mejoran su sabor, textura, estabilidad y vida útil, cumpliendo con las normativas sanitarias vigentes.

Durante esta práctica, el estudiante desarrollará habilidades en el manejo higiénico de la materia prima, uso adecuado de equipos, formulación de mezclas, embutido y cocción, así como en la evaluación de las características físico-químicas y sensoriales del producto final. De esta manera, se fortalece la formación técnica necesaria para la producción segura y eficiente de embutidos, contribuyendo a la calidad e inocuidad de los alimentos destinados al consumo humano.

### **Objetivo de la práctica:**

Elaborar un embutido cocido empleando la metodología empleada en la industria.

### **Equipos, materiales, insumos, cantidad:**

<b>Equipos</b>	<b>Materiales</b>	<b>Materia primas e Insumos</b>	<b>Cantidad</b>
Cutter	Cuchillos	Carne de pollo semicongelada	2.2kg

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

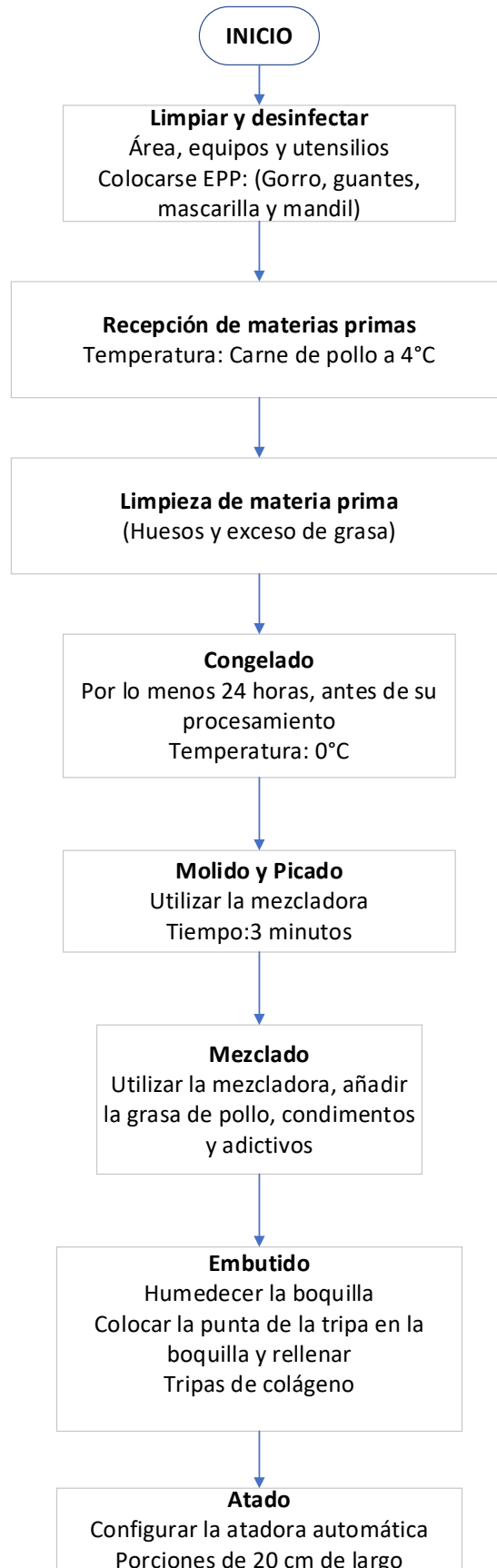
Embutidora	Tablas de picar	Grasa de cerdo molida semicongelada	0.5kg
Molino para carne	Recipientes profundos	Hielo (en escamas o molido)	0.2kg
Balanza	Tripa artificial calibre (20-22)	Cochinilla	0.10g
Atadora de embutidos		Fécula	0.2kg
Ahumador		Humo líquido	1.00g
Termómetro de punzón		Pimienta blanca molida	2.00g
		Cardamomo en polvo	0.20g
		Coriandro	0.50g
		Jengibre	0.30g
		Mostaza en polvo	1.00g
		Aroma a pollo	0.50g
		Glutamato	0.50g
		Sal	0.065kg
		Fosfatos	0.015kg
		Nitritos	0.0004kg
		Ácido ascórbico o eritorbato	0.001kg

### **Normas de higiene y seguridad:**

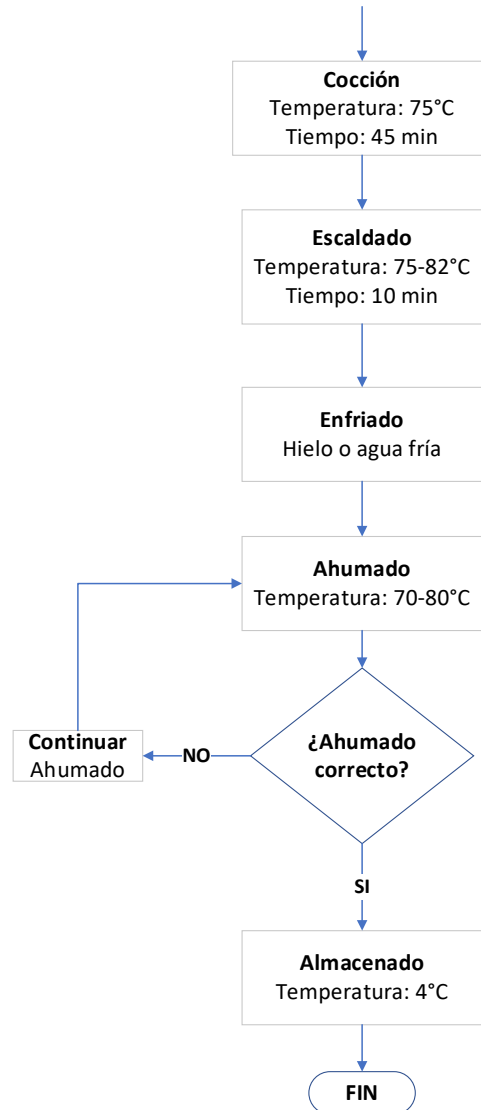
- ✓ Uso de EPP (gorro, guantes, mascarilla y mandil).
- ✓ Mantener pollo  $\leq 4$  °C.
- ✓ Desinfectar equipos y utensilios.
- ✓ Control estricto de cocción ( $\geq 72$  °C interno).
- ✓ Enfriamiento rápido y almacenamiento refrigerado.

### **Diagrama de flujo:**

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1



	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1



### Procedimiento:

1. Limpiar la carne de pollo, asegurándose el eliminar el pellejo y grasa pegada a la carne.
2. Picar o trocear la carne y grasa de cerdo en pedazos uniformes aproximadamente de 2.5 x 2.5cm, posteriormente con la ayuda del molino (GITRAM/Modelo DM-32F), moler la carne y la grasa.
3. Colocar los ingredientes en el cutter (GITRAM/Modelo ZB-80), siguiendo este orden:
  - Carne, previamente refrigerada y molida.

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

- Un tercio del hielo, para ayudar al control de la temperatura
  - Sal previamente mezclada con fosfatos y nitritos, con el fin de favorecer la extracción de proteínas miofibrilares y mejorar la estabilidad de la emulsión.
  - Tocino y el resto del hielo, para completar la formulación y mantener la mezcla fría durante el picado.
4. Triturar y emulsificar en el cutter, manteniendo la temperatura de la masa alrededor de  $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ , hasta obtener una emulsión fina, homogénea y de aspecto brillante, lo que indica una adecuada formación de la matriz proteica
  5. Incorporar las especias y los demás ingredientes, mezclando de manera uniforme para asegurar una distribución homogénea de los componentes en la masa cárnica.
  6. Embutir en el equipo (GITRAM/Modelo DD-18) la mezcla en tripas de calibre 20–22, procurando evitar la incorporación de aire y asegurando un llenado compacto y uniforme.
- 7. Proceso de cocción y ahumado:**
- Pre-secado: mantener el producto durante 10 minutos a  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$  con 100 % de humedad relativa, para uniformizar la temperatura interna y preparar la superficie para el ahumado.
  - Secado: aumentar la temperatura a  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$  durante 15 a 20 minutos, aplicando calor seco para favorecer la formación de la película superficial.
  - Ahumado: colocar en el Ahumador (GITRAM/Modelo YXL50) durante 20 minutos a  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ , con calor seco y humedad  $\leq 60\%$ , con el objetivo de aportar sabor, color y efecto conservador.
  - Cocción: elevar la temperatura a  $80\text{ }^{\circ}\text{C}$  con 100 % de humedad relativa durante aproximadamente 15 minutos, hasta alcanzar una temperatura interna de  $72\text{ }^{\circ}\text{C}$  en el centro del producto, utilizar el termómetro (Brixco/Modelo 5060), garantizando la inocuidad microbiológica.
  - Enfriamiento: enfriar rápidamente el producto para detener la cocción, evitar pérdidas de jugo y asegurar la estabilidad del producto final.

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

### **Rendimiento del proceso:**

- ✓ Rendimiento: 92–97 %
- ✓ Por cada 10 kg de mezcla → 9.2 – 9.7 kg de producto final.

### **Cuestionario:**

1. ¿Cuál es la importancia de eliminar el pellejo y la grasa visible del pollo antes del procesamiento en la calidad de la emulsión cárnica?
2. ¿Por qué es necesario trocear la carne y la grasa en tamaños uniformes antes de la molienda y cómo influye esto en la eficiencia del molino?
3. ¿Qué función cumple la adición de hielo durante el proceso de cutterizado y cómo contribuye al control de la temperatura de la masa?
4. Explique el papel de la sal, fosfatos y nitritos en la extracción de proteínas miofibrilares y en la estabilidad de la emulsión.
5. ¿Por qué es crítico mantener la temperatura de la emulsión alrededor de  $-2^{\circ}\text{C}$  durante el cutterizado?
6. ¿Qué características indican que se ha logrado una emulsión cárnica adecuada en términos de textura y apariencia?
7. ¿Cuál es la importancia de incorporar las especias al final del proceso de emulsificación y no al inicio?
8. ¿Qué problemas pueden presentarse si se incorpora aire durante el proceso de embutido y cómo afectan la calidad del producto final?
9. Explique la finalidad de cada una de las etapas del proceso térmico (pre-secado, secado, ahumado y cocción) en el desarrollo del producto.
10. ¿Qué norma INEN se aplica para el control de calidad e inocuidad en la elaboración de embutidos cárnicos?

### **Resultados:**

- ✓ Se obtuvo una salchicha de pollo con textura uniforme y buena estabilidad de la emulsión.

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

- ✓ El producto final presentó características sensoriales adecuadas (color, olor y sabor).
- ✓ Se cumplieron las buenas prácticas de manufactura e inocuidad durante todo el proceso.

### **Anexos:**

Incluir fotos de las acciones realizadas dentro del laboratorio.

### **Bibliografía:**

Universidad Técnica Estatal de Quevedo. (s.f.). *Elaboración de salchicha de pollo* [Trabajo académico]. Repositorio UTEQ. <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/4922>

Escuela Superior Politécnica del Litoral. (s. f.). *Guía de laboratorio de la carrera de Ingeniería en Alimentos* (Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción). ESPOL.

PRÁCTICA N°10: Elaboración de pastel mexicano.

**Código de asignatura:** AGP330954

### **Introducción:**

El pastel mexicano, dentro de la industria cárnica, es un producto elaborado a partir de carne de res y cerdo, grasa, condimentos y vegetales como pimientos, que se procesan mediante operaciones básicas como molienda, mezclado, embutido y cocción. Este producto pertenece al grupo de los embutidos escaldados y se caracteriza por su textura firme, sabor agradable y buena estabilidad cuando se elabora bajo condiciones higiénicas adecuadas.

La elaboración de este producto permite a los estudiantes comprender cómo la transformación de la carne depende del control de variables como la proporción de ingredientes, la acción de la sal, la formación de la emulsión y el tratamiento térmico. Estos factores son fundamentales para garantizar la seguridad microbiológica, la textura y la calidad sensorial del producto final.

A través de esta práctica, los estudiantes desarrollan habilidades en el manejo de equipos, aplicación de normas de higiene, control de calidad y trabajo en equipo dentro del laboratorio, fortaleciendo su formación en procesos cárnicos y su preparación para el ámbito profesional.

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

### Objetivo de la práctica:

Elaborar pastel mexicano aplicando los principios tecnológicos del procesamiento cárnico para obtener un producto seguro y de calidad.

### Equipos, materiales, materia prima e insumos, cantidad:

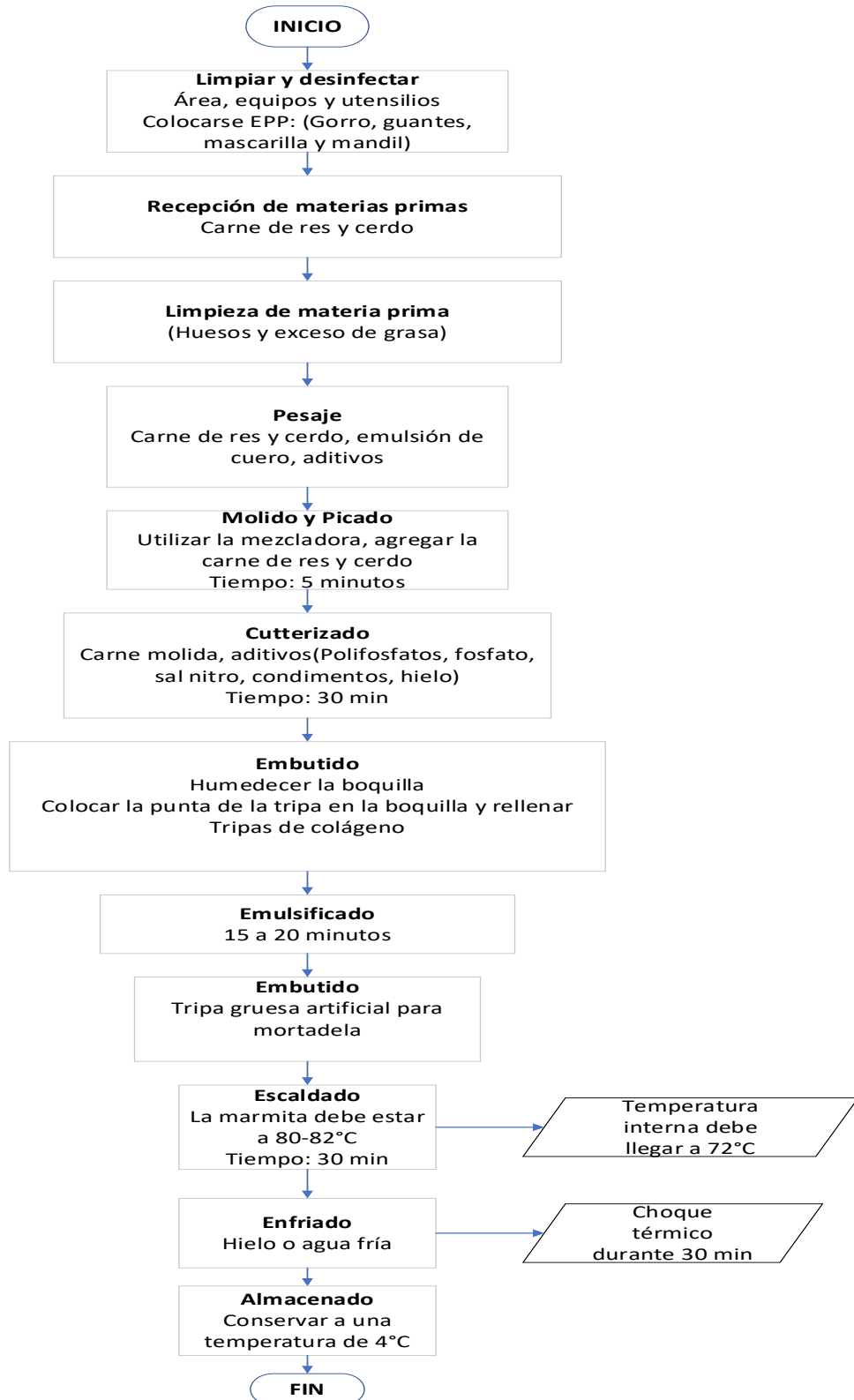
Equipos	Materiales	Materia prima e Insumos	Cantidad
Molino para carne	Cuchillos	Carnes de res	1.40 kg
Mezcladora	Tablas de cortar	Carne de cerdo	0.200 kg
Cutter	Bandejas	Grasa de cerdo	0.700 kg
Marmita	Tripa sintética calibre (80)	Hielo picado	0.800 kg
Termómetro digital	Olla con tapa	Sal nitro	0.060 kg
Embutidora	Recipientes plásticos	Leche en polvo	0.030 kg
Balanza digital		Ácido ascórbico	0.018 kg
		Pimienta blanca	0.018 kg
		Nuez moscada	0.010 kg
		Cilantro en polvo	0.009 kg
		Cardamomo	0.0009 kg
		Azúcar	0.0005 kg
		Salsa inglesa	0.00018 kg
		Harina de trigo	0.0227 kg
		Ajo molido	0.0091 kg
		Pimiento verde	2 unidades
		Pimiento rojo	2 unidades

### Normas de higiene y seguridad:

- ✓ Uso de EPP (gorro, guantes, mascarilla y mandil).
- ✓ Lavado y desinfección de manos.
- ✓ Desinfección de equipos, mesas y utensilios.
- ✓ Mantener carnes y grasas refrigeradas (0–4 °C).
- ✓ Evitar contaminación cruzada.
- ✓ Cocción completa del producto ( $\geq 72$  °C internos).
- ✓ Enfriamiento rápido y almacenamiento en refrigeración.

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

### Diagrama de flujo:



	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

### **Procedimiento:**

1. Pesar todos los ingredientes en la balanza (SHENZHEN/Modelo TSC-2025), de acuerdo con la formulación establecida y verificar su calidad e higiene.
2. Cortar la carne y la grasa en cubos pequeños (2–3 cm) y mantenerlos refrigerados para facilitar la molienda y evitar el aumento de temperatura.
3. Moler la carne y la grasa utilizando una placa fina para obtener una mezcla uniforme (GITRAM/Modelo DM-32F).
4. Transferir la carne molida al cutter (GITRAM/Modelo ZB-80) e iniciar el proceso de emulsificación.
5. Agregar la sal, los aditivos, las especias y el hielo en partes, mientras se procesa, hasta obtener una masa fina, homogénea y bien ligada.
6. Incorporar los pimientos verdes y rojos cortados en brunoise y previamente espolvoreados con los aditivos sugeridos.
7. Mezclar suavemente para lograr una distribución uniforme sin dañar la estructura de la masa.
8. Embutir la mezcla en tripa calibre 80 con ayuda de la embudidora (GITRAM/Modelo CR600), evitando la formación de burbujas de aire y cerrando correctamente los extremos.
9. Cocinar a baño María durante 2 horas y 15 minutos, verificando que la temperatura interna alcance al menos 72 °C.
10. Aplicar choque térmico por 15 minutos, luego colgar para escurrir y finalmente refrigerar en el equipo (INNOVA/Modelo IN-EVEREST 446) hasta su consumo.

### **Rendimiento del proceso:**

- ✓ Rendimiento esperado: 90–95 %.
- ✓ Pérdidas por evaporación de agua durante la cocción y manipulación.
- ✓ Producto final: 3.28 kg.

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

### **Cuestionario:**

1. ¿Cuál es la importancia del pesaje exacto de los ingredientes en la formulación del pastel mexicano y cómo influye en la estandarización del producto final?
2. ¿Por qué es necesario mantener la carne y la grasa refrigeradas antes de la molienda y qué efectos tiene la temperatura sobre la estabilidad de la emulsión cárnica?
3. ¿Qué función cumple el uso de una placa fina en la molienda y cómo afecta esto a la textura y homogeneidad de la emulsión?
4. Explique el principio de funcionamiento del cutter en la formación de emulsiones cárnicas y su impacto en la extracción de proteínas miofibrilares.
5. ¿Cuál es el rol tecnológico de la sal, los aditivos y el hielo durante el proceso de emulsificación en el cutter?
6. ¿Por qué los pimientos se incorporan en corte brunoise y cuál es la función del Tari K7 en su tratamiento previo?
7. ¿Qué riesgos tecnológicos pueden presentarse si la mezcla se agita de forma excesiva durante la incorporación de ingredientes sólidos?
8. ¿Por qué es importante evitar la incorporación de aire durante el embutido y qué defectos puede generar en el producto final?
9. ¿Cuál es la relevancia de alcanzar una temperatura interna mínima de 72 °C durante la cocción y cómo se relaciona con la inocuidad alimentaria?
10. ¿Cómo se explica el rendimiento del 90–95 % en este proceso y cuáles son las principales causas de pérdida de masa durante la elaboración?

### **Resultados:**

- ✓ Obtención de un pastel mexicano con textura firme, color uniforme y sabor característico.
- ✓ Aplicación correcta de las etapas del procesamiento cárnico bajo normas de higiene.
- ✓ Comprensión del control de temperatura y su influencia en la calidad e inocuidad del producto.

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

### **Anexos:**

Incluir fotos de las acciones realizadas dentro del laboratorio.

### **Bibliografía:**

- Cabrera Alvarado, C. N., & Sari Nambel, J. A. (2024). *Comparación de las características organolépticas por el uso de tres tipos de almidón en la elaboración del embutido mortadela pastel mexicano* [Trabajo de titulación, Universidad de Cuenca]. **Repositorio Institucional.**  
<https://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/45641>
- Guaman León, R. P., & Monroy Morocho, M. E. (2008). *Elaboración de vienesa y pastel mexicano enriquecidos con ácido graso Omega 3, calcio y un bajo contenido de sodio* [Tesis de pregrado, Universidad de Cuenca]. **Repositorio Institucional.**  
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/8358>

PRÁCTICA N°11: Elaboración de salchicha Frankfurt tipo hot dog.

**Código de asignatura:** AGP330954

### **Introducción:**

La salchicha tipo Frankfurt, empleada comúnmente en la elaboración de hot dogs, es un embutido cocido y emulsificado elaborado a partir de carne, grasa, agua, condimentos y aditivos tecnológicos. Este producto pertenece a la categoría de salchichas Brühwurst, caracterizadas por su textura fina, estabilidad estructural y tratamiento térmico previo al consumo, lo que garantiza su inocuidad y calidad sensorial (Brühwurst, s. f.).

Desde la perspectiva de la Ingeniería de Alimentos, su elaboración comprende operaciones unitarias estandarizadas como la recepción y selección de materias primas, molienda, emulsificación, embutido y cocción. La formación de una emulsión cárnica estable es fundamental para lograr una textura homogénea, ya que permite una adecuada dispersión de la grasa en la matriz proteica, asegurando características físicas y sensoriales constantes en el producto final (Buitrón, s. f.).

La formulación típica incluye carne magra, grasa visible, agua o hielo, sal, especias y aditivos como nitritos y fosfatos, los cuales contribuyen a la fijación del color, retención de agua y seguridad microbiológica. El proceso se completa con el embutido en tripas y la aplicación de tratamientos térmicos como escaldado o cocción, lo que permite obtener un producto estable, seguro y ampliamente aceptado por el consumidor (SENA, s. f.).

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

### Objetivo de la práctica:

Elaborar salchichas tipo Frankfurt aplicando correctamente el proceso tecnológico para obtener un producto seguro y de calidad.

### Equipos, materiales, materia prima e insumos, cantidad:

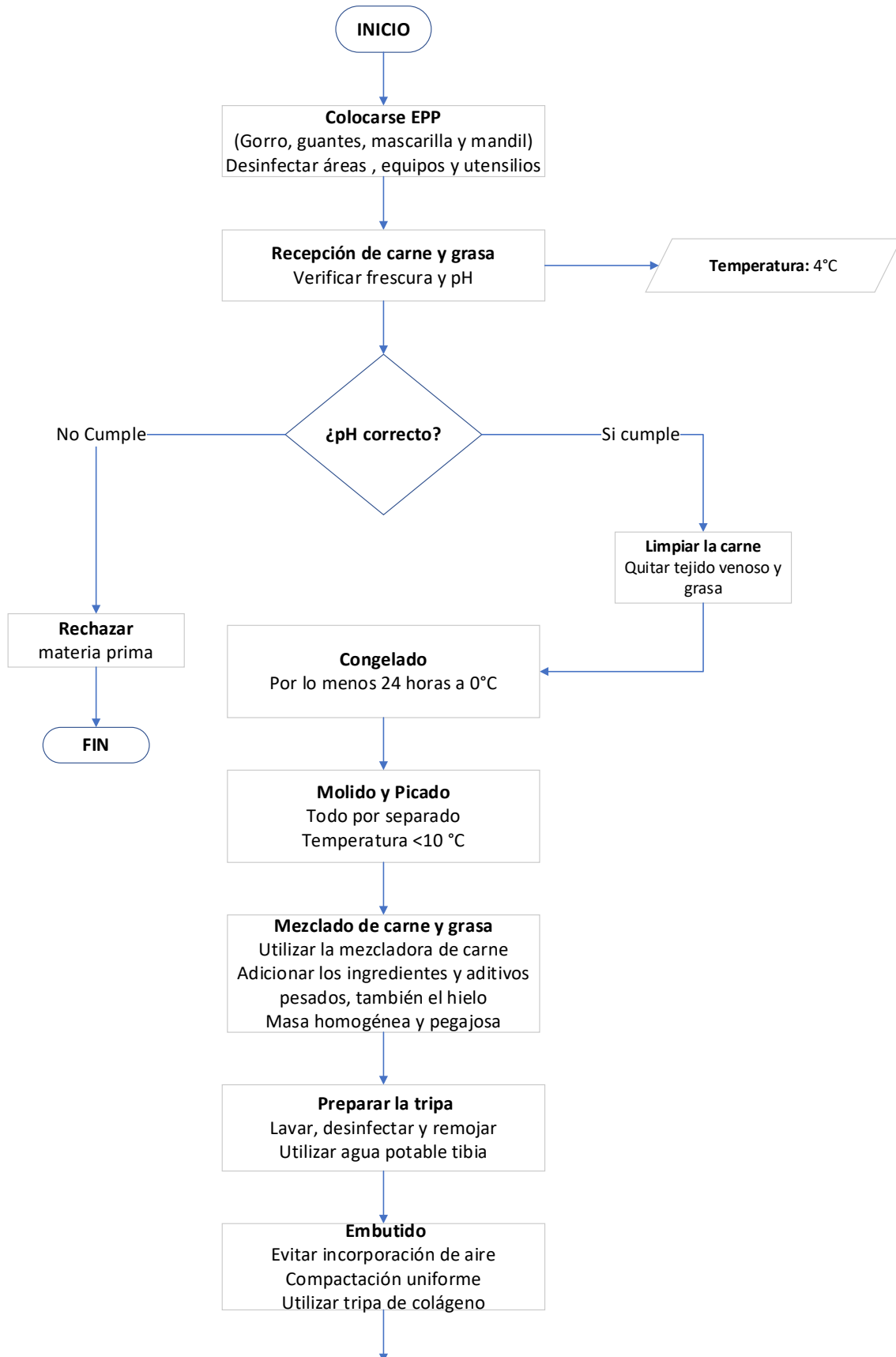
Equipos	Materiales	Materia prima e Insumos	Cantidad
Balanza	Cuchillos	Carne de res	0.4 kg
Molino para carne	Tablas de picar	Carne de pollo	0.3 kg
Cutter	Bandejas de acero inoxidable	Carne de cerdo	0.3 kg
Embutidora	Hilo de amarre	Grasa dorsal del cerdo	0.15 kg
Marmita de escaldado	Tripa natural o artificial	Sal	0.02 kg
Refrigerador		Fosfato	0.001 kg
Termómetro de punzón		Eritorbato	0.001 kg
Selladora al vacío		Condimento sabor a salchicha	0.02 kg
		Proteína no cárnica	0.1 kg
		Almidón	0.026 kg
		Sal de nitro	0.0003 kg
		Hielo	0.2 kg

### Normas de higiene y seguridad:

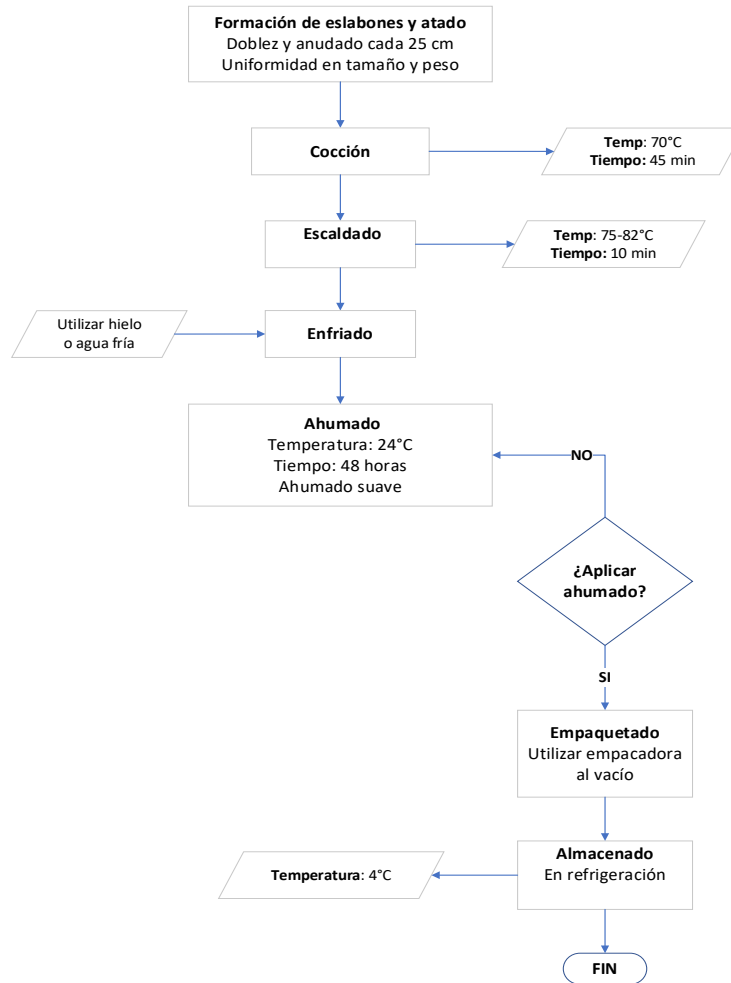
- ✓ Uso de EPP (gorro, guantes, mascarilla y mandil).
- ✓ Mantener la carne fría durante molienda y emulsión.
- ✓ Desinfección de equipos.
- ✓ Dosificar correctamente sal, nitrito y aditivos.
- ✓ Cocción interna  $\geq 72$  °C.
- ✓ Enfriamiento rápido.

### Diagrama de flujo:

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1



	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1



## Procedimiento:

1. Recepción de las materias primas, para realizar el proceso de elaboración de este tipo de salchicha se utiliza carne de res, carne de pollo, carne de cerdo más específicamente el corte de pierna y la grasa dorsal de cerdo específicamente el tocino. A todas estas materias primas se les realiza una toma de la temperatura (4°C Máx), el pH (5.8 a 6.2) y se comprueba que todas estas materias primas estén acordes para continuar con el proceso de elaboración.
2. Pesaje de aditivos y condimentos con la balanza (SHENZHEN/Modelo TSC-2025), en esta etapa se realiza el pesado de cada uno de los ingredientes mencionados.
3. Troceado o picado, para este este paso se efectúa que cada materia prima cárnica sea troceada en un tamaño aproximado de 5cm y se las coloca en platonés plásticos por separado.

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

4. Molido en el molino para carne (GITRAM/Modelo DM-32F) donde cada materia prima es molida en disco de 5 mm por separado y nuevamente son colocadas en los platones.
5. Mezcla y picado en el cutter (GITRAM/Modelo ZB-80) en este paso es la mezcla de la carne, grasa, sal, fosfatos, la mitad del hielo, el almidón y la proteína no cárnica, luego de estar mezclado estos ingredientes se procede a mezclar el eritorbato y la otra mitad del hielo, esperando a que exista una mezcla homogénea y que se haya creado la emulsión.
6. Embutido y porcionado, para esta etapa del proceso la mezcla es trasladada a la embudidora (GITRAM/Modelo DD-18), en donde se va a llevar a cabo la etapa de embutido con la tripa artificial de celulosa calibre 28, una vez embutiendo se va realizando la división las unidades cada 18 cm con un peso de 80gr.
7. Escaldado, aquí las salchichas son introducidas en una marmita (MEF) con agua, aquí se realiza un control de la temperatura con ayuda del termómetro de punzón (Brixco/Modelo 5060), la cual será tomada de forma externa y no debe de sobrepasar los 80°C, hasta alcanzar una temperatura interna del producto de 72°C.
8. Enfriamiento o choque térmico: Al ponerle fin a la etapa anterior, las salchichas se introducen en una cama de frío en este caso un recipiente con hielo.
9. Secado: Una vez sacadas del agua fría o de la cama de frío las salchichas son colgadas en el cuarto de secado el cual debe de contar con un sistema de ventilación y se dejan reposar aquí por 1 hora aproximadamente.
10. Almacenamiento: Las salchichas son llevadas al refrigerador (INNOVA/Modelo IN-EVEREST 446), el cual las mantiene a una temperatura de 3 a 5°C para posteriormente estar en condiciones óptimas para realizar el empaquetado en la máquina de sellado al vacío (GITRAM/Modelo DZ-500).

### **Rendimiento del proceso:**

- ✓ Rendimiento alto: 94.5%.
- ✓ Pérdidas mínimas por cocción controlada.
- ✓ Producto final: 1.35 kg.
- ✓ Unidades totales pesando 60 g: 22 unidades.

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

### **Cuestionario:**

1. ¿Cuáles son los parámetros de calidad que se evalúan en la recepción de las materias primas y por qué son importantes en la elaboración de salchichas tipo Frankfurt?
2. ¿Por qué es necesario realizar el pesaje exacto de aditivos y condimentos antes de iniciar el proceso?
3. ¿Cuál es la finalidad de trocear la carne, previo al proceso de molido?
4. ¿Qué ventaja tecnológica aporta el uso de un disco de 5 mm durante el molido de la carne?
5. ¿Qué ocurre durante la etapa de mezcla en el cutter y por qué es importante obtener una emulsión homogénea?
6. ¿Cuál es la función del hielo durante el proceso de mezcla de la emulsión cárnica?
7. ¿Qué función cumple la tripa artificial de celulosa en el proceso de embutido?
8. ¿Por qué es importante controlar la temperatura durante la etapa de escaldado del producto?
9. ¿Cuál es el objetivo del enfriamiento o choque térmico posterior al escaldado?
10. ¿Por qué es fundamental almacenar las salchichas a temperaturas entre 3 y 5 °C?

### **Resultados:**

- ✓ Obtención de una masa fina, brillante y suave (sin grumos de grasa visibles) tras el proceso de cutteado o mezclado, asegurando que la carne y la grasa estén perfectamente integradas.
- ✓ Lograr que la salchicha tenga "cuerpo" y elasticidad al tacto tras la cocción, presentando un corte limpio y el crujido característico (snap) al morderla.
- ✓ Evitar la salida de agua o grasa durante el escaldado, obteniendo un producto final turgente que no se reduce significativamente de tamaño ni se arruga al enfriarse.

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

### **Anexos:**

Incluir fotos de las acciones realizadas dentro del laboratorio.

### **Bibliografía:**

- Buitrón, D. (s. f.). Escaldados – Industria cárnica: elaboración de productos. <https://sites.google.com/prod/view/dianabuitron/industria-c%C3%A1rnica/unidad-3-elaboraci%C3%B3n-de-productos/escaldados>
- Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). (s. f.). Técnicas para la preparación de derivados cárnicos. <https://caplms.sena.edu.co/pdfs/campesena/Técnicas%20para%20la%20preparaci%C3%B3n%20de%20derivados%20c%C3%A1rnicos.pdf>
- (Salazar & Cobos, 2018). Industrialización de productos Cárnicos: Ciencia, tecnología e inocuidad. <https://libros.utb.edu.ec/index.php/utb/catalog/view/124/90/314>

PRÁCTICA N°12: Elaboración de pate de hígado.

**Código de asignatura:** AGP330954

### **Introducción:**

La elaboración de paté de hígado de pollo es una práctica común en la industria de productos cárnicos debido a su alto valor nutricional, textura unttable y aceptabilidad sensorial. Este producto se obtiene mediante la cocción, emulsificación y homogenización del hígado de pollo con grasa y condimentos, formando una matriz estable rica en proteínas y lípidos (Hutchison et al., 2015). Su estudio en el laboratorio universitario permite integrar conocimientos de tecnología de alimentos, química y microbiología.

Asimismo, estudios sobre la inactivación térmica de patógenos en paté de hígado han establecido que alcanzar temperaturas internas superiores a 73 °C permite una reducción significativa de Salmonella, lo que constituye un parámetro clave en prácticas académicas y aplicaciones industriales (Osaili et al., 2019). Por ello, la elaboración de este producto en un laboratorio universitario representa una herramienta formativa para aplicar principios de control de procesos, seguridad alimentaria y desarrollo de productos cárnicos.

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

### Objetivo de la práctica:

Elaborar paté de hígado de pollo aplicando parámetros de proceso e inocuidad para obtener un producto estable y seguro.

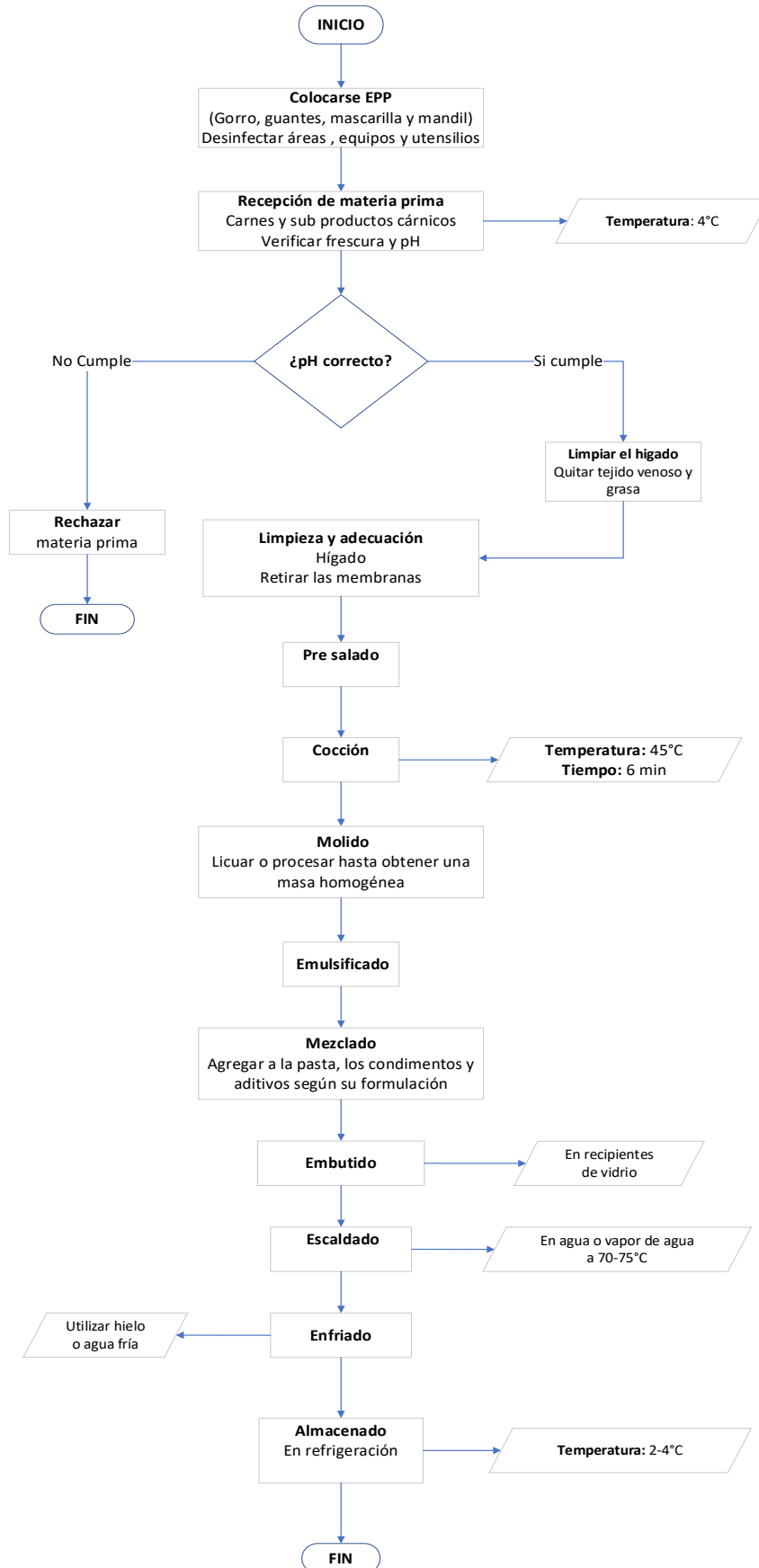
### Equipos, materiales, insumos, cantidad:

Equipos	Materiales	Materia prima e Insumos	Cantidad
Procesador de alimentos o licuadora	Papel film	Hígado de pollo	2.2 kg
Cocina	Tablas de picar	Grasa de cerdo (Manteca)	0.227 kg
	Cuchillos	Cebollines	0.150 kg
	Cucharones	Puerro	0.250 kg
	Ollas	Sal	Al gusto
	Bandejas	Tomillo	0.008 kg
	Envases de vidrio	Nuez moscada	0.005 kg
		Pimienta blanca	0.014 kg
		Aceite de oliva	100 ml
		Ron	200 ml

### Normas de higiene y seguridad:

- ✓ Uso de EPP (gorro, guantes, mascarilla y mandil).
- ✓ Lavado y desinfección de manos.
- ✓ Desinfección de equipos y superficies.
- ✓ Mantener hígado y carne refrigerados (0–4 °C).
- ✓ Cocción completa antes del molido.
- ✓ Evitar contaminación cruzada.
- ✓ Enfriamiento rápido y refrigeración.

### Diagrama de flujo:



	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

### **Procedimiento:**

1. Limpiar los hígados de pollo quitándoles la grasa blanca y la vesícula biliar con la ayuda del cuchillo, lavarlos muy bien.
2. En la cocina (Hornos Andino), colocar un sartén juntamente con aceite de oliva en un sartén a fuego medio-alto de 7-10 minutos.
3. Cortar los cebollines en julianas y agregarlas al sartén, mezclarlas con el aceite.
4. Cortar los puerros y mezclarlos con las julianas, sofreír hasta quedar dorados.
5. Agregar los higadillos a los cebollines y puerros, mezclarlos constantemente por 2 minutos, condimentar con sal al gusto y pimienta blanca molida y revolver.
6. Cortar los trozos grandes con la tijera de cocina para facilitar su cocción y añadir las hojas de tomillo y mezclar.
7. Agregar los 200 ml de ron y la nuez moscada, esperar a que se evapore el alcohol.
8. Una vez frío pasarlo a una trituradora o licuadora (Oster/Modelo EST2), hasta obtener una consistencia de pasta.
9. Agregar está pasta a un molde con film, taparlo con el film y guardarlo en la parte baja del refrigerador hasta el día siguiente.
10. Retirar el papel film y sacar la pasta del molde.
11. Envasar la pasta en los envases de vidrio previamente esterilizados.
12. Calentar la manteca de cerdo y colocarla sobre la pasta y dejar enfriar en el equipo (INNOVA/Modelo IN-EVEREST 446).

**Nota:** se puede comer con pan tostado y agregar pepinillo fresco picado.

### **Rendimiento del proceso:**

- ✓ Rendimiento esperado: 85 - 90 %.
- ✓ Pérdidas mínimas por cocción y manipulación.
- ✓ Masa final: 2.77 kg.
- ✓ Envase estándar de 190 g: 14 envases.

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

### **Cuestionario:**

1. ¿Cuál es la importancia de retirar completamente la vesícula biliar durante la limpieza de los hígados de pollo, y qué efectos tendría su ruptura en la calidad del producto final?
2. Explique cómo el control de la temperatura durante el sofrito (7–10 minutos a fuego medio-alto) influye en el desarrollo de compuestos aromáticos en el paté de hígado de pollo.
3. ¿Qué función tecnológica cumplen los cebollines y los puerros en la formulación del paté, considerando sus propiedades fisicoquímicas y sensoriales?
4. ¿Por qué es importante mantener una agitación constante durante la cocción inicial de los hígados, y qué riesgos tecnológicos existen si este proceso no se realiza adecuadamente?
5. Analice el papel del tamaño de corte de los hígados durante la cocción en relación con la transferencia de calor y la uniformidad del proceso térmico.
6. ¿Qué efecto tiene la adición de tomillo, pimienta blanca y nuez moscada sobre las características sensoriales del producto final?
7. Explique el propósito de añadir ron en la formulación y describa los cambios fisicoquímicos que ocurren durante la evaporación del alcohol.
8. ¿Por qué es necesario enfriar la mezcla antes del proceso de trituración o licuado, y cómo influye este paso en la textura y estabilidad del paté?
9. Describa la importancia del reposo en refrigeración durante 24 horas en relación con la estructura, el desarrollo de sabor y la estabilidad del producto.
10. ¿Cuál es la función de la capa de manteca de cerdo sobre el paté envasado, y cómo contribuye este paso a la conservación y vida útil del alimento?

### **Resultados:**

- ✓ Se obtuvo un paté con textura homogénea y untuosa, indicando una correcta cocción y trituración de los hígados.

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

- ✓ El producto final presentó buenas características sensoriales, como color uniforme, aroma agradable y sabor equilibrado, sin presencia de sabores amargos.
- ✓ El proceso permitió obtener un producto seguro y estable, gracias a la adecuada cocción, el enfriamiento y la protección con manteca de cerdo.

### **Anexos:**

Incluir fotos de las acciones realizadas dentro del laboratorio.

### **Bibliografía:**

- Hutchison, M., Harrison, D., Richardson, I., & Tchórzewska, M. (2015). A method for the preparation of chicken liver pâté that reliably destroys campylobacters. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(5), 4652–4669. <https://doi.org/10.3390/ijerph120504652> <https://www.mdpi.com/1660-4601/12/5/4652>
- Osaili, T. M., Alaboudi, A. R., Al-Kahla, S., & Shaker, R. R. (2019). Thermal inactivation of Salmonella in pâté made from chicken liver. *Journal of Food Safety*, 39(3), e12641. <https://doi.org/10.1111/jfs.12641> <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31121105/>
- Manual de procesamiento de Carnes (Santos,2017) <https://fundamentosdecalidadtotalcurc.wordpress.com/wp-content/uploads/2013/02/manual-de-procesamiento-de-carnes-i-2017.pdf>

## **PRODUCTOS CÁRNICOS CURADOS**

PRÁCTICA N°13: Elaboración de Jamón de pierna.

**Código de asignatura:** AGP330954

### **Introducción:**

El Jamón de Pierna es caracterizado por poseer un sabor particular, textura jugosa y un aroma ahumado. Además, su color puede variar desde el rosa pálido al rojo intenso, dependiendo del proceso de curado y ahumado. La presencia de grasa infiltrada en la carne le confiere una textura suave y una mayor jugosidad al producto final” (López., 2010).

Por ende, la elaboración de este producto es un proceso tradicional y tecnológicamente complejo que transforma la pierna trasera del cerdo en un producto curado, seguro y organolépticamente atractivo. Este proceso de curado combina etapas como la selección

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

de la materia prima, la salazón, el reposo o postsalado, y la maduración o secado-envejecimiento, durante las cuales ocurren importantes cambios bioquímicos y físicos en la carne que desarrollan su sabor, textura y color característicos. Autores como Petrova, Aasen y Eikevik (2015) destacan que la calidad del jamón curado está fuertemente influenciada por las condiciones de proceso y la duración de etapas como el salado y la maduración, ya que estos determinan el grado de proteólisis y lipólisis que contribuyen al perfil sensorial final del producto.

Según la tecnología de producción de carnes curadas, el curado tradicional con sal ya sea en seco o en salmuera actúa retirando humedad y limitando la proliferación bacteriana, lo que prolonga la vida útil del jamón y estabiliza sus características físico-químicas. El uso de sal, y en algunos casos nitritos o condimentos, no solo preserva la carne, sino que favorece reacciones enzimáticas y químicas que generan compuestos aromáticos y de sabor específicos para cada estilo de jamón curado. A medida que el jamón pierde agua y envejece bajo condiciones controladas de temperatura y humedad, se logra un producto con unas propiedades organolépticas únicas, apreciadas a nivel mundial tanto para consumo directo como para uso culinario.

### **Objetivo de la práctica:**

Desarrollar destrezas para la elaboración de productos cárnicos curados.

### **Equipos, materiales, materia prima e insumos, cantidad:**

<b>Equipos</b>	<b>Materiales</b>	<b>Materia prima e Insumos</b>	<b>Cantidad</b>
Balanza analítica	Recipientes	Pierna de cerdo	10 kg
Termómetro digital y de penetración	Olla o marmita para cocción	Sal	0.3 kg
Selladora al vacío	Cuchillos	Azúcar	0.2 kg
Cocina	Moldes para jamón	Nitrato de sodio	0.018 kg
	Jeringa para inyección de salmuera	Fosfato	0.050 kg
Refrigerador	Bolsas para sellado al vacío	Pimienta negra molida	0.050 kg
		Ajo en polvo	0.030 kg
		Nuez moscada	0.015 kg

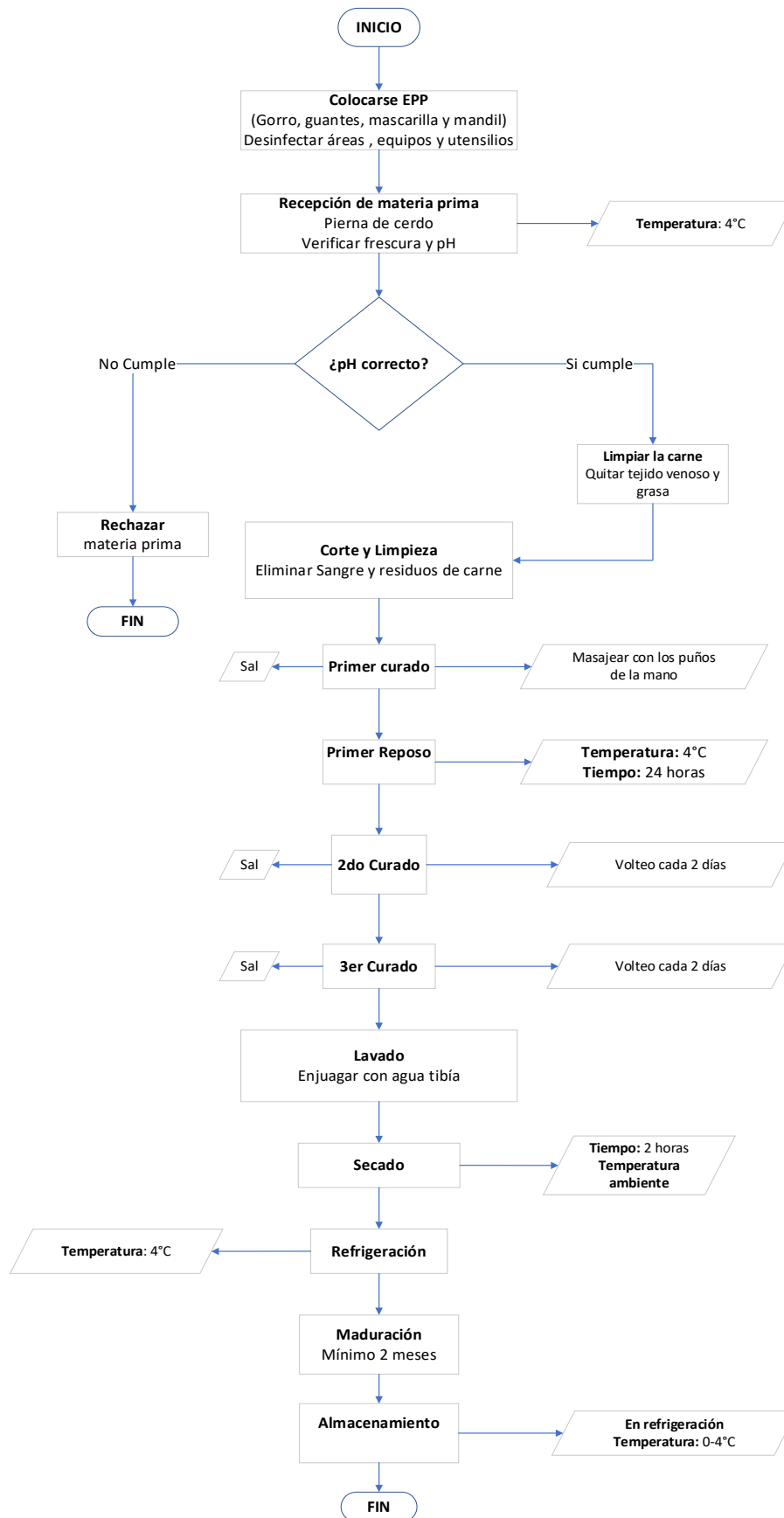
	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

molida	
Ácido ascórbico	0.001 kg
Agua	1.5 L

### **Normas de higiene y seguridad:**

- ✓ Uso de EPP (gorro, guantes, mascarilla y mandil).
- ✓ Mantener la carne refrigerada ( $\leq 4$  °C).
- ✓ Desinfección de equipos y utensilios.
- ✓ Dosificar correctamente sal, nitrito y fosfatos.
- ✓ Evitar contaminación cruzada.
- ✓ Cocción interna mínima de 72 °C.
- ✓ Enfriamiento rápido.

### **Diagrama de flujo:**



	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

### **Procedimiento:**

1. Recepción y selección de materia prima: La pierna de cerdo debe recibirse refrigerada ( $\leq 4$  °C), con características organolépticas adecuadas (color rosado, olor fresco, textura firme). Se inspecciona visualmente y se registra el peso, y mantenerse en la refrigeradora (INNOVA/Modelo IN-EVEREST 446).
2. Limpieza y preparación, en este paso se eliminan restos de grasa excesiva, tejido conectivo y posibles impurezas, lavar con agua potable fría y se escurre completamente.
3. Preparación de la salmuera, pesar con ayuda de la balanza (SHENZHEN/Modelo TSC-2025), los ingredientes conforme a la formulación establecida y se disuelven en agua potable fría hasta obtener una solución homogénea, el fosfato mejora la capacidad de retención de agua, el nitrato actúa como conservador y el ácido ascórbico estabiliza el color y reduce la oxidación.
4. Inyección de la salmuera, se procede a inyectar la salmuera en múltiples puntos de la pierna, cubriendo tanto zonas superficiales como profundas, equivalente al 10–15 % del peso de la carne, para asegurar una distribución uniforme.
5. Masaje o tumbling, aquí la pieza de carne se somete a masaje manual o mecánico durante 15–30 minutos para favorecer la distribución de la salmuera, la extracción proteica y la cohesión del tejido muscular.
6. Curado o reposo, la pierna se coloca en recipientes cerrados y se mantiene en refrigeración (2–4 °C) durante 24–72 horas. Durante este tiempo ocurren reacciones bioquímicas responsables del desarrollo del color, sabor y estabilidad microbiológica.
7. Moldeado o enfundado (opcional): La pierna puede colocarse en moldes o fundas térmicas para mejorar la forma, compactación y presentación del producto final.
8. Cocción, el jamón se cocina en agua o vapor hasta alcanzar una temperatura interna de 68–72 °C, asegurando la destrucción de microorganismos patógenos y la fijación estructural del producto, este proceso se realiza en la cocina (Hornos Andino).
9. Enfriamiento, se enfría a una temperatura de  $\leq 10$  °C en un máximo de 2 horas, utilizando agua fría o cámaras de enfriamiento, con el fin de evitar crecimiento microbiano.
10. Empaquetado, una vez terminado el enfriamiento, el producto se empaqueta al vacío con la ayuda del equipo (GITRAM/Modelo DZ-500) o se las coloca en envases sellados grado alimenticio, evitando su contaminación y prolongando su vida útil.

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

11. Almacenamiento: El jamón empacado se conserva en refrigeración (0–4 °C) hasta su consumo en el equipo (INNOVA/Modelo IN-EVEREST 446).

### **Rendimiento del proceso:**

- ✓ Rendimiento esperado: 90 - 95 %.
- ✓ Puede existir ligera ganancia de peso por absorción de salmuera.
- ✓ Producto final: 10.9 kg.

### **Cuestionario:**

1. ¿Cuáles son los criterios organolépticos y de temperatura que deben verificarse durante la recepción de la pierna de cerdo para garantizar su aptitud tecnológica en la elaboración de jamón?
2. ¿Qué impacto tiene la eliminación de grasa y tejido conectivo durante la etapa de limpieza sobre la calidad final del producto?
3. ¿Cuál es la función tecnológica del fosfato en la salmuera y cómo influye en la capacidad de retención de agua del músculo?
4. ¿Por qué el nitrato de sodio es importante en el proceso de curado y qué riesgos existen si no se controla adecuadamente su dosificación?
5. ¿Cuál es el propósito del ácido ascórbico en la formulación y cómo contribuye a la estabilidad del color del jamón?
6. ¿Por qué la inyección de salmuera debe realizarse entre el 10–15 % del peso de la carne y qué efectos tiene una distribución no uniforme?
7. ¿Qué cambios estructurales y bioquímicos ocurren en la carne durante el proceso de masajeo o *tumbling*?
8. ¿Qué transformaciones se desarrollan durante el periodo de curado en refrigeración y cómo influyen en las características sensoriales del jamón?
9. ¿Por qué es crítico alcanzar una temperatura interna de 68–72 °C durante la cocción y qué consecuencias tendría no cumplir este parámetro?
10. ¿Cómo influye el enfriamiento rápido ( $\leq 10$  °C en un máximo de 2 horas) en la inocuidad microbiológica y la vida útil del producto final?

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

## Resultados:

- ✓ Se obtiene un jamón de pierna con color rosado uniforme, aroma agradable y textura firme, indicativos de un correcto proceso de curado y cocción.
- ✓ El producto final presenta inocuidad microbiológica, al haber alcanzado la temperatura interna adecuada durante la cocción y un enfriamiento rápido posterior.
- ✓ Se logra una buena capacidad de retención de agua, reflejada en un rendimiento aceptable y una jugosidad adecuada del jamón.

## Anexos:

Incluir fotos de las acciones realizadas dentro del laboratorio.

## Bibliografía:

- Manufacture of dry-cured ham: a review – Petrova et al., 2015 (procesos bioquímicos y tecnológicos) [https://www.researchgate.net/publication/281675869\\_Manufacture\\_of\\_drycured\\_ham\\_a\\_review\\_Part\\_1\\_Biochemical\\_changes\\_during\\_the\\_technological\\_process](https://www.researchgate.net/publication/281675869_Manufacture_of_drycured_ham_a_review_Part_1_Biochemical_changes_during_the_technological_process)
- Cured Meat Products – ScienceDirect (desarrollo de características en productos curados) — <https://www.sciencedirect.com/topics/food-science/cured-meat-products>
- (Salazar & Cobos, 2018). Industrialización de productos Cárnicos: Ciencia, tecnología e inocuidad. <https://libros.utb.edu.ec/index.php/utb/catalog/view/124/90/314>

PRÁCTICA N°14: Elaboración de tocino.

**Código de asignatura:** AGP330954

## Introducción:

El tocino es un producto cárnico elaborado a partir de la panceta o tocineta del cerdo, con o sin piel, curado y cocido con ahumado natural. La panceta comprende al tejido graso y muscular localizado entre la piel y el músculo de la pared torácica y abdominal de cerdo, con un contenido graso de hasta el 65%.

El ahumado es uno de los procedimientos más antiguos en la conservación de carne; en sus orígenes, los trozos de carne se colgaban directamente al fuego de madera. En la actualidad, la generación de humo y la aplicación de éste sobre la superficie de la carne se

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

realizan preferentemente en forma independiente. El humo es generado por la combustión incompleta o pirolisis de los polímeros que constituyen la madera (celulosa, lignina y hemicelulosa) formando una amplia variedad de compuestos de bajo peso molecular (ácidos, alcoholes, cetonas, formaldehído, acetaldehído, fenoles, cresoles, etcétera).

El humo es un medio reductor que acelera y estabiliza el color curado; la interacción entre los carbonilos del humo y las proteínas de la carne, a través de la reacción de Maillard, generan compuestos de color amarillo dorado y un aspecto brillante característico en la superficie de los productos ahumados.

### Objetivo de la práctica:

Desarrollar destrezas en el alumno mediante la elaboración de productos cárnicos ahumados

### Equipos, materiales, materia prima e insumos, cantidad:

Equipos	Materiales	Materia prima e Insumos	Cantidad
Ahumador	Cuchillos	Carne de costilla de cerdo	2.041 kg
Balanza	Jeringa de plástico de 20 ml	Agua	1000 ml
Selladora de vacío	Recipientes de plástico	Azúcar	0.15 kg
	Tablas de picar	Eritorbato de sodio	0.001 kg
	Viruta o aserrín de madera no resinosa	Sal de cura	0.005 kg
	Toallas de papel	Sal fina	0.015 kg

### Normas de higiene y seguridad:

- ✓ Uso de gorro, guantes y mandil.
- ✓ Desinfección de equipos y superficies.
- ✓ Mantener la panceta refrigerada.
- ✓ Dosificar correctamente sal, nitrito y azúcar.

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

- ✓ Evitar contaminación cruzada.
- ✓ Controlar temperatura durante curado y ahumado.

**Diagrama de flujo:**



	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

### **Procedimiento:**

1. Pesar en el equipo (SHENZHEN/Modelo TSC-2025) y mezclar todos los ingredientes de la mezcla de curado en un recipiente, continuamente pesar tres porciones de la mezcla de curado equivalentes al 10% del peso de la panceta.
2. Frotar vigorosamente la panceta con una porción de la mezcla de curado y dejar reposar de 20 a 30 min.3, una vez transcurrido ese tiempo retirar el exudado y frotar nuevamente la pieza de carne con otra porción de la mezcla de sales.
3. Cubrir la pieza con la mezcla de curación restante y mantenerla en refrigeración por 3 semanas en el equipo (INNOVA/Modelo IN-EVEREST 446).
4. Se considera que la etapa de salado está terminada después de tres semanas. Lavar la pieza de panceta con agua y frotar la superficie con un cepillo para eliminar las sales cristalizadas y secar con toallas de papel.
5. Colocar la carne de cerdo salada en el Ahumador (GITRAM/Modelo YXL50), cocinar durante 2 h a 60° C sin humo y con la chimenea abierta
6. Aumentar gradualmente la temperatura hasta llegar a 68-70°C e iniciar el ahumado por 1.5 horas cerrando la chimenea hasta alcanzar una temperatura interna de 57° C y un color dorado característico de esta clase de productos.

Elaboración de tocino por vía húmeda:

7. La salmuera líquida se prepara disolviendo en el agua todos los ingredientes de la formulación.
8. De esta salmuera se inyecta un 10% del peso de la panceta procurando una distribución uniforme de la salmuera en la panceta.
9. La pieza inyectada se cubre con el resto de la salmuera y se deja reposar por 7 días en condiciones de refrigeración en el equipo (INNOVA/Modelo IN-EVEREST 446).
10. Transcurrido ese tiempo, la panceta se lava con agua y se deja escurrir durante 2 horas.
11. El ahumado que se realiza es en la misma forma que el procedimiento en seco, aproximadamente por 8 horas con ayuda del equipo (GITRAM/Modelo YXL50).
12. Dejar reposar de 1 a 2 días, para mejorar su consistencia y sabor, transcurrido este tiempo cortar en láminas y empacarlas vacío con ayuda del equipo (GITRAM/Modelo DZ-500).
13. Pesar en la balanza (SHENZHEN/Modelo TSC-2025) y almacenarla hasta su consumo.

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

### **Rendimiento del proceso:**

- ✓ Rendimiento esperado: 85–90 %.
- ✓ Pérdidas por deshidratación y fusión parcial de grasa.
- ✓ Producto total: 1.85 kg.
- ✓ Paquetes de 0.15 kg (150g): 12 unidades por paquete.

### **Cuestionario:**

1. ¿Explique la importancia de pesar correctamente los ingredientes en la mezcla de curado y su relación con la estandarización del proceso?
2. ¿Analice el propósito tecnológico de aplicar la mezcla de curado en tres porciones durante el proceso de salado en seco?
3. ¿Describa los cambios fisicoquímicos que ocurren en la panceta durante el periodo de reposo de 20 a 30 minutos tras la primera aplicación de la mezcla de curado?
4. ¿Justifique la necesidad de retirar el exudado generado durante el proceso de curado y su impacto en la calidad del producto final?
5. ¿Explique por qué el proceso de salado en seco requiere un periodo de aproximadamente tres semanas bajo refrigeración?
6. ¿Describa la importancia del lavado y cepillado de la panceta después del curado, considerando aspectos sensoriales y de inocuidad?
7. ¿Analice las condiciones de temperatura y ventilación utilizadas en la etapa inicial de cocción sin humo y su efecto en la estructura del producto?
8. ¿Explique el objetivo de incrementar gradualmente la temperatura durante el ahumado y su relación con el desarrollo del color y sabor característico del tocino?
9. ¿Compare el proceso de curado en seco con el curado por vía húmeda, destacando las principales diferencias en tiempo, técnica y distribución de la sal?
10. ¿Describa la importancia del reposo posterior al ahumado, así como del proceso de rebanado, envasado al vacío y almacenamiento en la calidad y vida útil del tocino?

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

## Resultados:

- ✓ Reducción de peso: Debido a la sal (osmosis), la carne pierde agua, volviéndose más firme y compacta.
- ✓ Fijación del color: El uso de nitritos mantiene la carne de un color rosado intenso, evitando que se vuelva gris.
- ✓ Aroma y conservación: El ahumado deposita una capa protectora que da el sabor característico y evita que la grasa se eche a perder.

## Anexos:

Incluir fotos de las acciones realizadas dentro del laboratorio.

## Bibliografía:

Girard, J.P. “Ahumado”. En: Tecnología de la carne y de los productos cárnicos. Editorial Acribia, S. A., Zaragoza, España, 1991

PRÁCTICA N°15: Elaboración de chuletas ahumadas.

**Código de asignatura:** AGP330954

## Introducción:

La elaboración de chuletas ahumadas es un proceso tecnológico tradicional dentro de la industria cárnica que integra técnicas de curado y ahumado con el fin de mejorar la inocuidad, la vida útil y las características sensoriales del producto. Este procedimiento inicia con la preparación de una salmuera, que permite la incorporación de sal, nitritos y otros compuestos que favorecen la retención de humedad, el desarrollo del color característico y la inhibición del crecimiento microbiano (UTPL, 2008).

El curado se realiza generalmente a temperaturas de refrigeración (entre 2 y 5 °C) para garantizar una distribución uniforme de los solutos y minimizar los riesgos microbiológicos. Los nitritos desempeñan un papel fundamental al contribuir a la estabilidad microbiológica y al desarrollo del color rosado típico de los productos curados, además de actuar como inhibidores de microorganismos patógenos como *Clostridium botulinum* (Prabhakar, 2014).

Posteriormente, la carne es sometida a cocción y ahumado, procesos que aportan compuestos fenólicos responsables del aroma y sabor característicos, además de efectos conservantes adicionales por la reducción de la humedad superficial. El ahumado, ya sea

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

en frío o en caliente, influye directamente en la textura, color y aceptación sensorial del producto final (NCHFP, 2025).

### Objetivo de la práctica:

Desarrollar destrezas en el alumno mediante la elaboración de productos cárnicos ahumados.

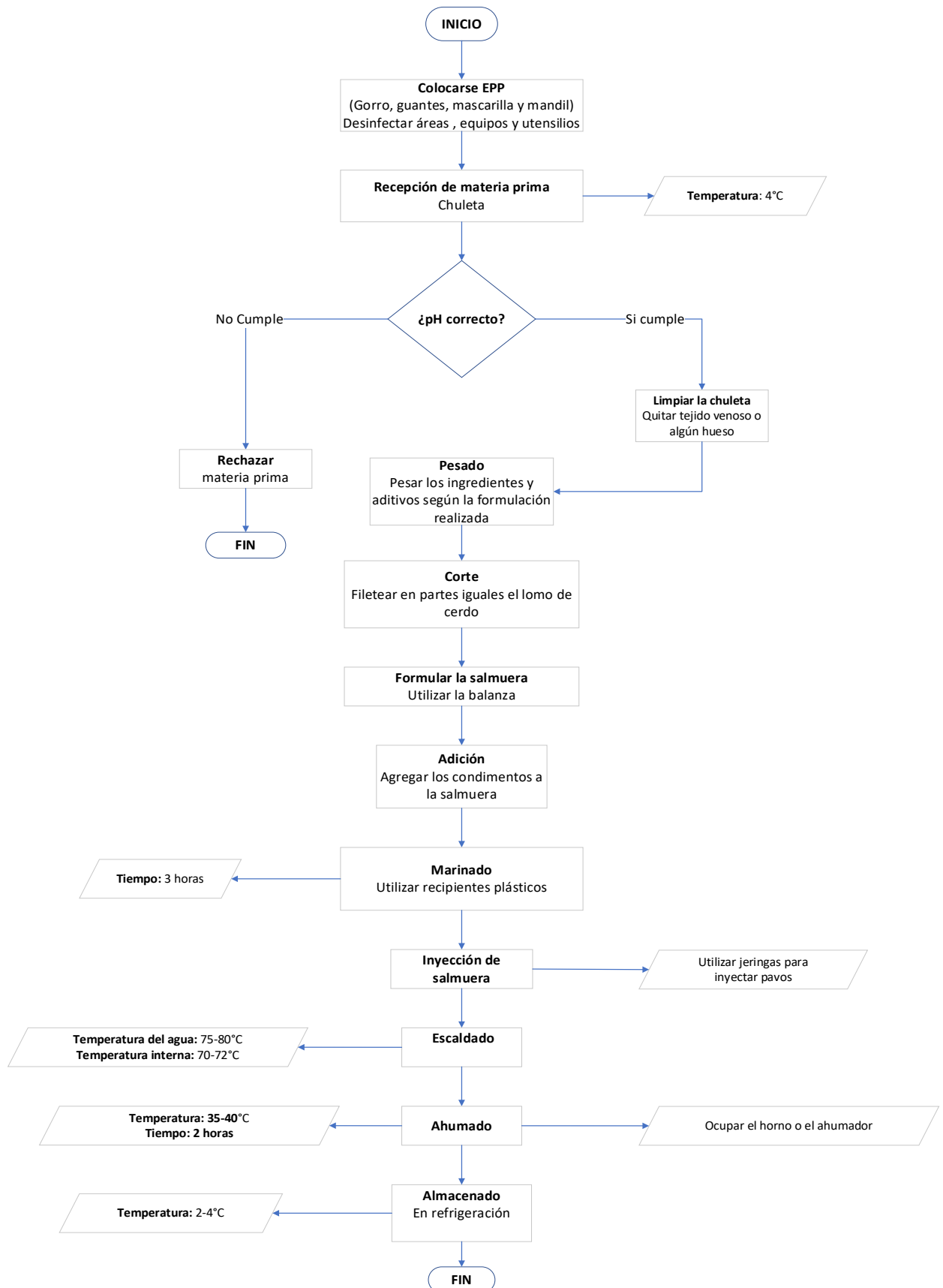
### Equipos, materiales, materia prima e insumos, cantidad:

Equipos	Materiales	Materia prima e Insumos	Cantidad
Ahumador	Cuchillos	Lomo de cerdo	2.041 kg
Cocina	Cucharones	Sal común	0.050 kg
Balanza	Mesón de acero inoxidable	Sal de cura (nitratos y nitritos)	0.005 kg
Selladora al vacío	Olla o sartén grande	Polifosfatos	0.025 kg
	Jeringas	Azúcar	0.030 kg
	Colador grande	Humo líquido	0.005 kg
	Bolsa plástica grande	Condimento sabor a jamón	0.005 kg
	Madera de capulí o aliso	Agua	1L

### Normas de higiene y seguridad:

- ✓ Uso de EPP.
- ✓ Mantener las chuletas refrigeradas.
- ✓ Desinfección de equipos y utensilios.
- ✓ Dosificar correctamente sal y nitrito.
- ✓ Controlar temperatura de ahumado.
- ✓ Cocción interna  $\geq 72$  °C.
- ✓ Enfriamiento rápido.

### Diagrama de flujo:



	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

### **Procedimiento:**

1. Preparación de la salmuera, en un recipiente limpio, agregar primero el agua potable, posteriormente disolver los polifosfatos poco a poco, evitando que se formen grumos. Luego, incorporar uno por uno los demás ingredientes (sal, azúcar, especias u otros aditivos), asegurándose de que todos queden completamente disueltos. Como referencia, 1 litro de salmuera es suficiente para 2 kg de carne.
2. Inyección del lomo, con ayuda de jeringas nuevas y desechables, inyectar la salmuera en diferentes puntos del lomo, distribuyéndola de manera uniforme para que penetre en todo el músculo. Esto permite mejorar el sabor, la jugosidad y la conservación del producto.
3. Reposo en refrigeración: Colocar el lomo inyectado en un recipiente limpio, preferiblemente de acero inoxidable, junto con la salmuera restante. Tapar bien y llevar a refrigeración en el equipo (INNOVA/Modelo IN-EVEREST 446) a una temperatura de (4–5 °C) durante 24 horas, para que la carne absorba adecuadamente los ingredientes.
4. Escurrido, transcurrido el tiempo de reposo, retirar el lomo del refrigerador y dejarlo escurrir durante unos minutos para eliminar el exceso de salmuera superficial.
5. Cocción, colocar el lomo en un recipiente con agua y llevarlo a cocción en la cocina (Hornos Andino) a temperatura de (60 – 65°C) durante aproximadamente 2 horas, hasta que alcance una temperatura interna segura y la carne esté completamente cocida controlar la temperatura con el equipo (Brixco/Modelo 5060).
6. Enfriamiento y escurrido, se retira el lomo del agua caliente y se lo deja escurrir y enfriar a temperatura ambiente durante aproximadamente 1 hora, evitando la contaminación.
7. Ahumado, se coloca en el Ahumador (GITRAM/Modelo YXL50), se somete el lomo al proceso de ahumado durante 8 horas o toda la noche, utilizando madera adecuada (Capulí o aliso), este paso aporta aroma, sabor característico y ayuda a mejorar la conservación del producto final.
8. Empacado, se corta y divide el producto final de manera equitativa en presentaciones de 0.25 kg, cuyo contenido sería de 6 unidades, se los pesa en la balanza (SHENZHEN/Modelo TSC-2025).
9. Finalmente se procede a empacar al vacío con ayuda del equipo (GITRAM/Modelo DZ-500), hasta su consumo o se procede a almacenar.

### **Rendimiento del proceso:**

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

- ✓ Rendimiento esperado: 85–90 %.
- ✓ Pérdidas por deshidratación durante el ahumado.
- ✓ Producto final: 3.181 kg en masa cruda, tras la cocción 2.863 kg.
- ✓ Presentación de 0.25 kg, tendríamos un paquete con 6 unidades.

### **Cuestionario:**

1. ¿Cuál es la función de los polifosfatos en la preparación de la salmuera utilizada en la elaboración de chuletas ahumadas?
2. ¿Por qué es importante disolver completamente todos los ingredientes de la salmuera antes de su aplicación en la carne?
3. ¿Cómo influye la proporción de 1 litro de salmuera por cada 2 kg de carne en la calidad final del producto?
4. ¿De qué manera la inyección de salmuera en diferentes puntos del lomo mejora las características sensoriales y de conservación del producto?
5. ¿Por qué se recomienda utilizar jeringas nuevas y desechables durante el proceso de inyección de la salmuera?
6. ¿Cuál es la importancia del reposo en refrigeración a 4–5 °C durante 24 horas en el proceso de elaboración?
7. ¿Qué efectos tendría omitir el proceso de escurrido posterior al reposo en la calidad del producto final?
8. ¿Por qué se realiza la cocción del lomo a una temperatura de 60–65 °C y qué riesgos existen si no se alcanza una temperatura interna segura?
9. ¿Cuál es la importancia del proceso de ahumado en términos de conservación, sabor y características organolépticas del producto?
10. ¿Por qué es fundamental el empacado al vacío en la conservación de las chuletas ahumadas y cómo influye en su vida útil?

### **Resultados:**

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

- ✓ Obtención de un lomo curado y ahumado con sabor, aroma y color característicos, debido a la correcta aplicación de la salmuera y el ahumado.
- ✓ Mejora en la jugosidad y textura del producto, como resultado de una inyección uniforme de salmuera y un adecuado control del tiempo de reposo y cocción.
- ✓ Garantía de un producto inocuo y seguro para el consumo, al cumplir con los controles de temperatura durante la refrigeración, cocción y manipulación.

### **Anexos:**

Incluir fotos de las acciones realizadas dentro del laboratorio.

### **Bibliografía:**

- Universidad Técnica Particular de Loja. (2008). Proceso de elaboración de chuletas ahumadas. Repositorio Institucional UTPL. <https://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/863/3/658X3965.pdf>
- Prabhakar, K. (2014). Cured and smoked meats. En C. A. Batt & M. L. Tortorello (Eds.), Encyclopedia of food microbiology (2nd ed.). Elsevier. <https://www.sciencedirect.com/topics/food-science/smoked-meat>
- National Center for Home Food Preservation. (2025). Curing & smoking: Food preservation methods. University of Georgia. <https://nchfp.uga.edu/how/cure-smoke>

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

### Unidad 3. OTROS PRODUCTOS CÁRNICOS

PRÁCTICA N°16: Elaboración de Queso de chanco.

**Código de asignatura:** AGP330954

#### Introducción:

En el cerdo se tiene una parte muy solicitada por los consumidores, pero también existen otras que solo preparadas de cierta manera se pueden comercializar. Un ejemplo de los anteriores es la cabeza, base para la elaboración de este producto. En la elaboración de este producto se utiliza carne, cuero, cartílago, cabeza de puerco y orejas. El queso de cabeza, conocido también como queso de chanco cuando se elabora a partir de este animal, no es un producto lácteo sino un áspic de carne hecha a partir de la cabeza de un ternero o cerdo (a veces de una oveja o vaca).

El sabor característico del queso de chanco, se debe a diferentes especias y condimentos, las cantidades que se adicionan, varían de acuerdo a la preferencia del consumidor y proporción del tejido magro que puede incorporarse a la mezcla mejorando las propiedades sensoriales. Se considerará como un producto cocido y prensado de corta curación debido a la composición de la carne. Cuanto más frescas son las carnes tanto menores son las pérdidas de peso durante la elaboración, y el producto es mucho más agradable.

Debido a la composición del cuero el sabor tiende a desaparecer en un corto tiempo, en la elaboración se utiliza toda clase de grasas en un porcentaje aproximado del 30 %, carne restante 70 % con un pH de 5.2. Estas materias primas son sometidas a un tratamiento de calor para suavizarla antes de ser fraccionada y prensada. Una vez prensada es sometida a un calentamiento para favorecer la homogeneización de la carne con los ingredientes y la acción adherente de la gelatina. La vida de anaquel de este producto, aun en la mejor condición laboral y almacenamiento, es de una semana, debido a las tasas de pérdida de humedad que el producto puede tener en refrigeración (Cueva & Quenaya, 2013).

#### Objetivo de la práctica:

Desarrollar destrezas en los alumnos al elaborar otros productos cárnicos no tan conocidos.

#### Equipos, materiales, materia prima e insumos, cantidad:

Equipos	Materiales	Materia prima e Insumos	Cantidad
---------	------------	-------------------------	----------

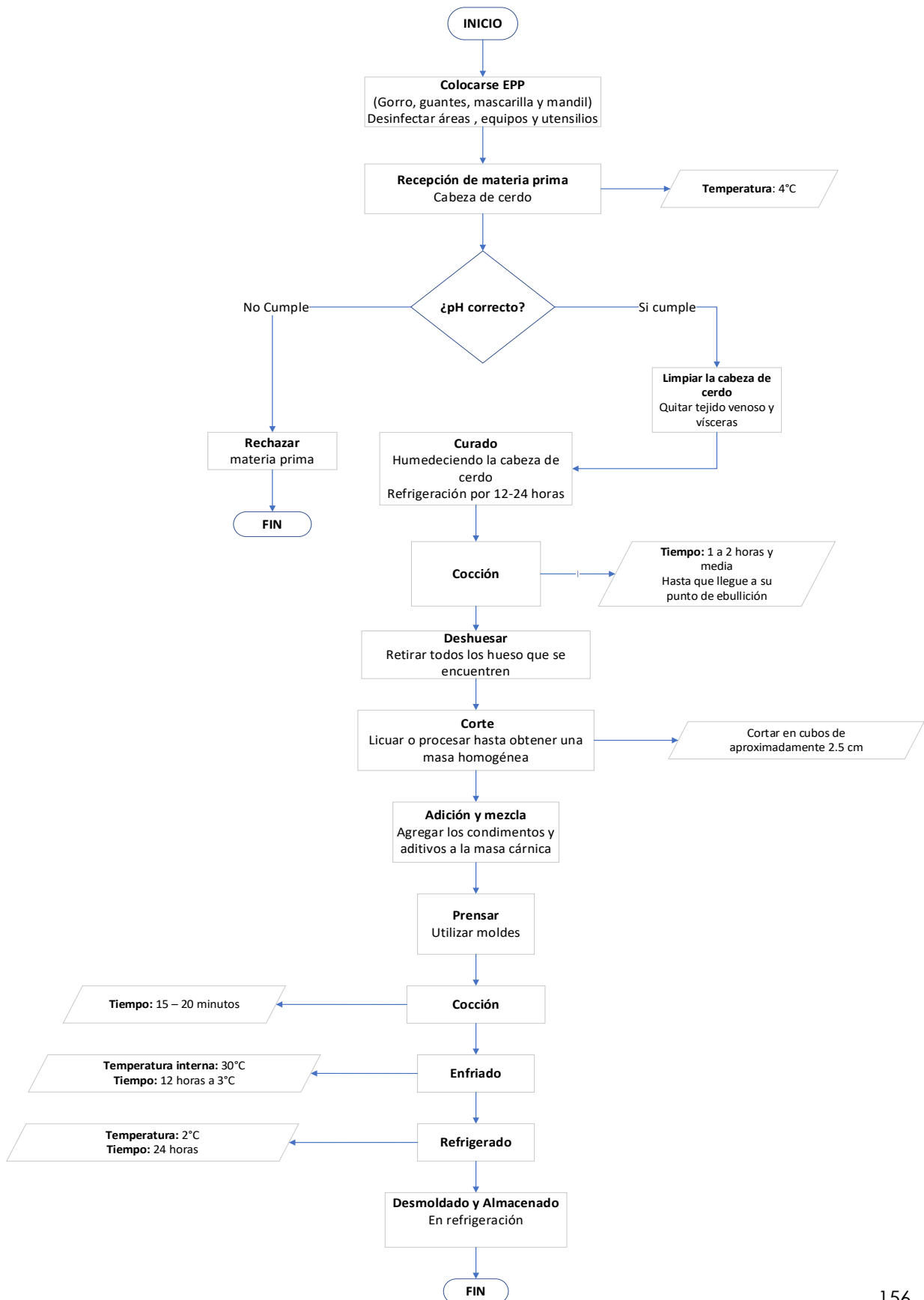
	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

Molino de carne	Bandejas	Cabeza de cerdo	7.850 kg
Cocina semiindustrial	Cuchillos	Lonja	5.600 kg
Termómetro de punzón	Tablas de picar	Agua	2L
Balanza digital	Mesa de acero inoxidable	Sal común	0.018 kg
Quemador	Recipientes	Sal de cura (4%)	0.003 kg
Embutidora	Funda para embutido	Azúcar	0.025 kg
		Laurel	0.015 kg
		Anís	0.011 kg
		Pimienta molida	0.020 kg
		Comino molido	0.020 kg
		Polifosfatos	0.005 kg
		Sorbato de potasio (opcional)	0.002 kg
		Apio	0.150 kg
		Nabo	0.065 kg

### **Normas de higiene y seguridad:**

- ✓ Uso de gorro, guantes y mandil.
- ✓ Desinfección de equipos y superficies.
- ✓ Mantener carnes y vísceras refrigeradas.
- ✓ Cocción completa de cabeza, piel y carnes.
- ✓ Evitar contaminación cruzada.
- ✓ Enfriamiento rápido y refrigeración.

### **Diagrama de flujo:**



	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

### **Procedimiento:**

1. Recepción y Pesado, la cabeza de cerdo una vez en el laboratorio de procesamiento de cárnicos se pesa en la balanza (SHENZHEN/Modelo TSC-2025), para ver su peso y el rendimiento aproximado al final del producto.
2. Lavado y retoque de las cabezas, una vez que las cabezas son lavadas y se eliminan restos de cerdas (pelos) con la ayuda de un soplete o quemador.
3. Inyectado – curado: con ayuda de una jeringa con aguja gruesa, se inyectan las cabezas con la salmuera ya preparada, el porcentaje de inyección debe ser de un 15 al 20% (es decir, si tuviéramos 10kg de cabezas, se inyectarían hasta un peso de 11.5 – 12kg de cabezas inyectadas), y después de dejan sumergidas en el resto de salmuera (lo que no se pudo inyectar). Se llevan a refrigeración en el equipo (INNOVA/Modelo IN-EVEREST 446), por un período de 12-24 horas aproximadamente. Es importante que la salmuera cubra la totalidad de las cabezas, por lo cual se sugiere que se busque en el avance adecuado para tal fin.
4. Cocción, las cabezas ya curadas, se cocinan con ayuda del equipo (Hornos Andino) con agua a temperatura de ebullición (90.5 °C) y con hojas de laurel, anís para otorgarles el sabor apropiado. El tiempo de cocción varía de 1.5-2.5 horas, para obtener una fácil separación de los tejidos adheridos a los huesos.
5. Cortado, se procede a retirar los tejidos adheridos a la cabeza de cerdo y se cortan en cubos de aproximadamente 2.5cm. teniendo cuidado de eliminar los ojos y sesos.
6. Condimentado, los trozos anteriormente obtenidos son mezclados homogéneamente con los condimentos, sal y polifosfatos, adicionando ½ de agua de cocción (caliente).
7. En moldado y embutido, los trozos condimentados se colocan en el molino (GITRAM), posteriormente en un molde cubierto con plástico, se enfundan y se prensan.
8. Cocción: el molde se somete a calor con la finalidad de unir los trozos condimentados por unos 15-20 minutos y se controla la temperatura con el equipo (Brixco/Modelo 5060).
9. Enfriado: el molde se debe enfriar rápidamente, sumergiendo el molde completamente en agua fría hasta que la temperatura interna llegue a 30°C y se deje 12 horas en refrigeración en el equipo (INNOVA/Modelo IN-EVEREST 446) a 3°C aproximadamente para su posterior desmoldado y comercialización.

### **Rendimiento del proceso:**

- ✓ Rendimiento esperado: 60 - 75 %.

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

- ✓ Pérdidas por evaporación de agua durante cocción y colado.
- ✓ Producto final: 10.26 kg, dividiéndolo se obteniendo 4 bloques de 2.56 kg.

### **Cuestionario:**

1. ¿Cuál es la importancia de la etapa de recepción y pesado de la cabeza de cerdo para estimar el rendimiento final del producto?
2. ¿Por qué es necesario realizar el lavado y el retoque de las cabezas de cerdo mediante el uso de un soplete o quemador?
3. ¿Cómo influye el porcentaje de inyección de salmuera (15–20 %) en las características fisicoquímicas y sensoriales del producto final?
4. ¿Qué función cumple el periodo de reposo en refrigeración (12–24 horas) durante la etapa de curado?
5. ¿Cuál es la importancia del control de la temperatura de cocción (90.5 °C) en la calidad del producto cárnico obtenido?
6. ¿Qué criterios de calidad e inocuidad deben cumplirse en la selección de la materia prima para la elaboración del queso de chanco?
7. Explique el objetivo tecnológico de la cocción de la carne y subproductos en este producto cárnico.
8. ¿Cuál es la función del colágeno y la gelatina liberada durante la cocción en la textura final del queso de chanco?
9. Analice la importancia del uso de sal, especias y otros aditivos en la estabilidad microbiológica y sensorial del producto.
10. Describa las condiciones óptimas de enfriamiento, almacenamiento y vida útil del queso de chanco, considerando criterios de seguridad alimentaria.

### **Resultados:**

- ✓ Se obtuvo un producto con textura firme y cohesiva, gracias a la correcta extracción y gelificación del colágeno.
- ✓ El queso de chanco presentó características sensoriales aceptables (sabor, aroma y apariencia), acordes con un producto cárnico cocido.

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

- ✓ El proceso aplicado permitió lograr un producto inocuo y estable, al cumplir con las condiciones adecuadas de cocción, enfriamiento y almacenamiento.

### **Anexos:**

Incluir fotos de las acciones realizadas dentro del laboratorio.

### **Bibliografía:**

- MIRA, J. 1998. Compendio de Ciencia y Tecnología de la Carne. Editorial AASI. Primera edición. Riobamba-Ecuador. Pp. 1-12, 21-35, 131-135.
- Cueva Mamani, J. R., & Quenaya Ramos, G. B. (2013). Elaboración de queso de chancho [Trabajo académico, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. Facultad de Ingeniería de Procesos, Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias. <https://es.scribd.com/document/288291509/Elaboracion-de-Queso-de-Chancho>

PRÁCTICA N°17: Elaboración de carne seca beef jerky picante.

**Código de asignatura:** AGP330954

### **Introducción:**

La carne seca o también llamada beef jerky es un producto con alto valor proteico que se destaca por ser uno de los pocos alimentos que no necesitan conservarse en refrigeración sin que pierda sus características organolépticas. El beef jerky se elabora a partir de los cuartos traseros o delanteros del bovino o de cualquier animal apto para el consumo humano, este consiste en someter a los trozos o piezas enteras de carne a un proceso de salazón y posteriormente a una maduración y secado durante un determinado tiempo. (INEN, 2013)

El beef jerky surgió con la necesidad de obtener un snack saludable y de alto valor nutricional el cual pueda consumirse rápido y adaptarse a todas las dietas, este tipo de snack es consumido en su mayoría por atletas y personas que llevan un estilo de vida saludable. (Luque, 2016)

Existen diversos métodos de deshidratación en productos cárnicos, entre ellos están:

**Prensado:** se ejerce presión con ayuda de un instrumento de prensa y mediante este sistema se separa el agua de la carne

**Evaporación:** mediante la acción de aire caliente, la humedad contenida en la carne se evapora deshidratándola, este método es el más común.

**Centrifugación:** con ayuda de una centrifuga se le aplica repeticiones por minuto la dando vuelta en su eje separando así los sólidos de los líquidos.

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

Osmosis: se somete la carne a una solución que contiene sal o azúcar el cual produce que la humedad se vuelva permeable, deshidratando la carne.

### **Objetivo de la práctica:**

Desarrollar destrezas en los alumnos al elaborar otros productos cárnicos no tan conocidos.

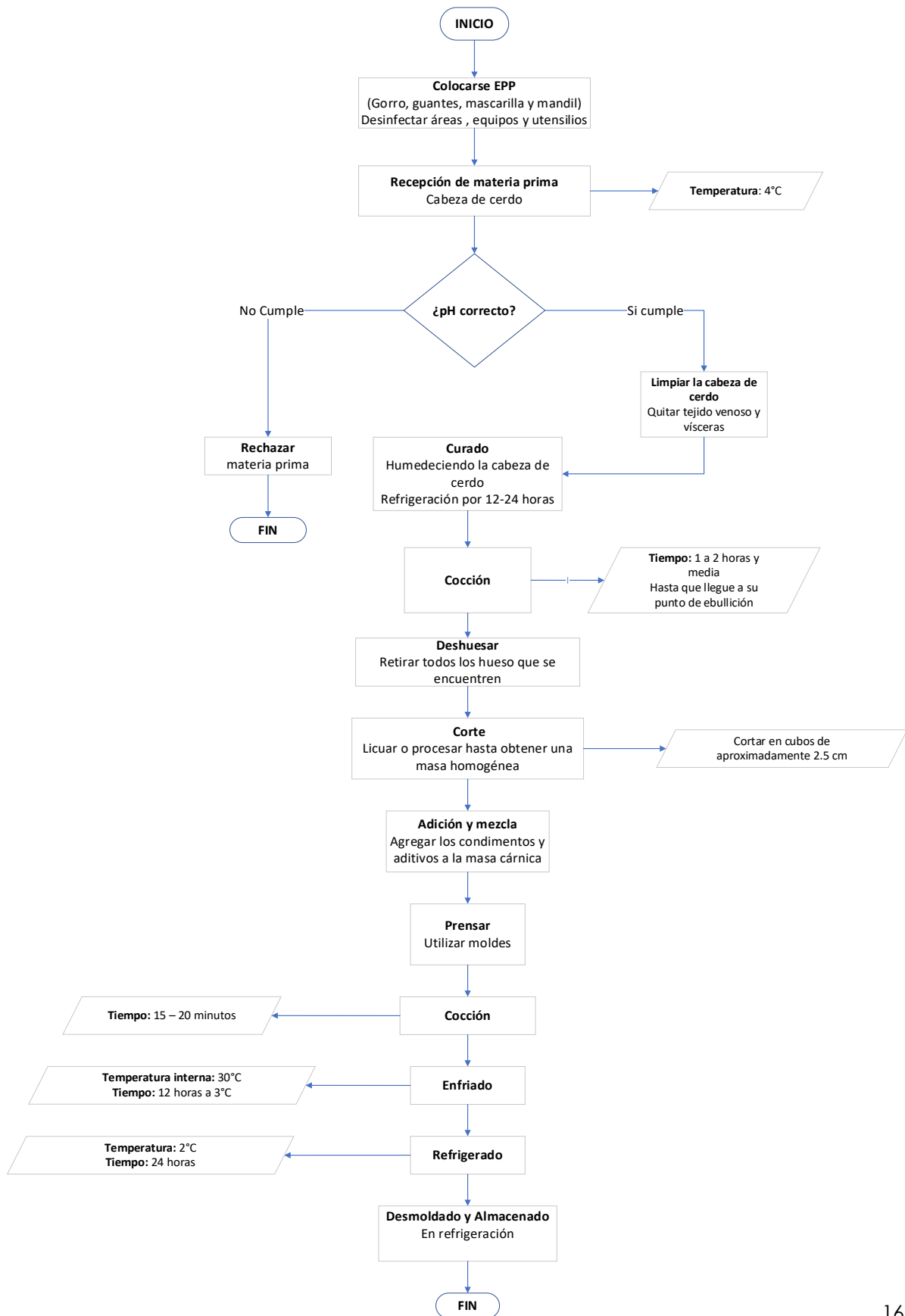
### **Equipos, materiales, Materia prima e insumos, cantidad:**

<b>Equipos</b>	<b>Materiales</b>	<b>Materia prima e Insumos</b>	<b>Cantidad</b>
Deshidratador	Cuchillos	Pulpa de res	0.911 kg
Balanza digital	Tablas de picar	Sal	0.071 kg
Refrigerador	Recipientes de plástico	Pimienta negra	0.051 kg
Selladora de vacío	Bolsas para empacado.	Ajo en polvo	0.051 kg

### **Normas de higiene y seguridad:**

- ✓ Uso de cofia, guantes y mandil.
- ✓ Desinfección de equipos y superficies.
- ✓ Mantener la carne refrigerada antes del proceso.
- ✓ Evitar contaminación cruzada.
- ✓ Controlar temperatura y tiempo de secado.
- ✓ Almacenar en envases limpios y herméticos.

### **Procedimiento:**



	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

### Procedimiento:

1. El proceso inicia con la recepción y selección de la materia prima, donde la carne es recibida bajo condiciones de refrigeración ( $\leq 4$  °C) y sometida a una inspección organoléptica que incluye la evaluación de color, olor y textura, con el fin de verificar su calidad e inocuidad. Asimismo, se registra el peso inicial con la balanza (SHENZHEN/Modelo TSC-2025) y se descartan aquellas materias primas que presenten signos de deterioro. Posteriormente, se realiza la limpieza, eliminando el exceso de grasa, tendones y otros tejidos no deseables.
2. A continuación, se procede al acondicionamiento y corte de la carne, donde la carne magra es cortada en tiras uniformes de aproximadamente 0.25 cm de espesor, 5 cm de ancho y 5 cm de largo, con el objetivo de garantizar una deshidratación homogénea. Durante esta etapa, se mantiene la cadena de frío para evitar el crecimiento microbiano, para ello se la lleva al refrigerador (INNOVA/Modelo IN-EVEREST 446).
3. Seguidamente, se lleva a cabo el proceso de marinado, en el cual las tiras de carne son mezcladas con sal, especias y otros aditivos mediante un masajeo continuo hasta lograr una distribución uniforme. Este proceso se realiza durante 24 horas a una temperatura de 4 °C, permitiendo la difusión de los solutos, el desarrollo del sabor y un efecto conservante.
4. Posteriormente, se realiza la deshidratación de la carne en un equipo deshidratador (Ronco Turbo/ Modelo EZ-Store) a una temperatura controlada de 65 °C durante un periodo de 12 a 14 horas. Durante este proceso, se monitorea la pérdida de peso a intervalos regulares (cada hora) hasta alcanzar un peso constante. Estos datos permiten analizar la cinética de secado, estableciendo la relación entre la velocidad de secado y el contenido de humedad del producto.
5. Una vez finalizada la deshidratación, el producto es sometido a un proceso de enfriamiento a temperatura ambiente en condiciones higiénicas controladas, con el fin de evitar la reabsorción de humedad.
6. Finalmente, el producto es empaquetado al vacío con ayuda del equipo (GITRAM/Modelo DZ-500) y en porciones, el producto terminado se almacena en un lugar fresco y seco, protegido de la luz, para preservar sus características sensoriales y prolongar su vida útil.

### Rendimiento del proceso:

- ✓ Rendimiento: 85 - 90%.
- ✓ Pérdidas elevadas por eliminación de agua durante el secado.

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

- ✓ Producto final: 1.083 kg, se divide en 5 empaques cuyo contenido es de 13 láminas con un peso de (15g) por empaque y el peso neto de cada empaque sería aproximadamente de 195g.

### **Cuestionario:**

1. ¿Cuáles son los criterios organolépticos que deben evaluarse durante la recepción de la carne para la elaboración de beef jerky picante?
2. ¿Por qué es importante mantener la materia prima a temperaturas iguales o inferiores a 4 °C durante las etapas iniciales del proceso?
3. ¿Qué efectos tiene la eliminación de grasa y tejidos no deseables sobre la calidad final del beef jerky?
4. ¿Cómo influye el tamaño y espesor uniforme de las tiras de carne en la eficiencia del proceso de deshidratación?
5. ¿Qué función cumple el proceso de marinado en términos de conservación y desarrollo sensorial del producto?
6. ¿Por qué se recomienda realizar el marinado durante 24 horas a 4 °C?
7. ¿Qué variables deben controlarse durante la deshidratación para asegurar la estabilidad del producto?
8. ¿Cómo se relaciona la pérdida de peso con la cinética de secado en el proceso de elaboración de beef jerky?
9. ¿Por qué es importante alcanzar una actividad de agua (Aw) igual o menor a 0.85 en el producto final?
10. ¿Cuál es la importancia del envasado al vacío y del almacenamiento en condiciones controladas para la vida útil del beef jerky picante?

### **Resultados:**

- ✓ Obtención de un producto estable y seguro, con baja humedad y buena conservación, apto para el consumo.
- ✓ Desarrollo de características sensoriales adecuadas, como buen sabor, aroma agradable y textura firme pero masticable.

	<b>CARRERA DE AGROINDUSTRIA – UNACH</b>	
	<b>Manual de Laboratorio de Industrias Cárnicas</b>	
Fecha Aprobación: 25/06/2026	Código: IC-001	Versión: 1

- ✓ Comprensión del proceso tecnológico, permitiendo a los estudiantes aplicar correctamente etapas como selección de materia prima, marinado, deshidratación y almacenamiento.

### **Anexos:**

Incluir fotos de las acciones realizadas dentro del laboratorio.

### **Bibliografía:**

- Aparicio Bernal, B. A. (2024). Formulación de un snack a base de carne seca o beef jerky (Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador – Sede Esmeraldas). Repositorio Digital PUCE. <https://repositorio.puce.edu.ec/items/6c1bf2d6-50aa-4b40-a43c-8782a468dce4>
- INEN – Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2013). *Carnes y productos cárnicos. Definiciones (NTE INEN 1217:2013)*. <https://repositorio.puce.edu.ec/items/6c1bf2d6-50aa-4b40-a43c-8782a468dce4>
- **Luque, J. A. (2016)**. *Elaboración de un snack cárnico a base de carne molida* [Tesis de grado, Universidad Tecnológica Equinoccial]. Repositorio de la Universidad Tecnológica Equinoccial. Recuperado de <https://repositorio.ute.edu.ec/bitstreams/dc681c00-baef-4cbe-82b9-9594c9feb7a6/download>