

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL

“ESTUDIO DE LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICO-QUÍMICAS DEL CONEJO (*Oryctolagus cuniculus*), MACERADO CON ESPECIAS AMAZÓNICAS Y AHUMADO, CON MADERAS DEL ORIENTE ECUATORIANO”

Autor

Edwin Marcelo Aguas Tigasi

Tutor

Ing. Vicente Fabricio Domínguez Narváez MSc.

Puyo - Ecuador

2020

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.

Yo, Edwin Marcelo Aguas Tigasi, con cédula de identidad 1723227979, declaro que las actividades realizadas para la realización y culminación del presente proyecto de investigación que tiene como tema **“Estudio de las características organolépticas y físico-químicas del conejo (*Oryctolagus cuniculus*), macerado con especias amazónicas y ahumado, con maderas del oriente ecuatoriano”**, se basó en la búsqueda de información, ideas, análisis, conclusiones y recomendaciones, que me guiaron para estructurar mi trabajo y sea considerado para posibles investigaciones futuras, basándose en los resultados obtenidos; además que me responsabilizo en forma legal y académicamente como el autor del presente trabajo previo a la obtención del título como Ingeniero Agroindustrial.

Puyo, 02 de enero del 2019

Edwin Marcelo Aguas Tigasi

CI. 172322797-9

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

Por medio del presente, Ing. Vicente Domínguez MSc., con CI: 171071762-8, certifico que el egresado **AGUAS TIGASI EDWIN MARCELO**, realizó el proyecto de investigación titulado: **“Estudio de las características organolépticas y físico-químicas del conejo (*Oryctolagus Cuniculus*), macerado con especias amazónicas y ahumado, con maderas del oriente ecuatoriano”** previo a la obtención del título de Ingeniería Agroindustrial bajo mi supervisión.

Ing. Vicente Domínguez Narváez MSc.

CI : 171071762-8



Oficio No. 34-SAU-UEA-2020

Puyo, 27 de enero de 2020

Por medio del presente **CERTIFICO** que:

El Proyecto de Investigación correspondiente al egresado AGUAS TIGASI EDWIN MARCELO con C.I. 1723227979, con el Tema: **“Estudio de las características organolépticas y físico-químicas del conejo (*Oryctolagus cuniculus*), macerado con especias amazónicas y ahumado con maderas del oriente ecuatoriano”**, de la carrera, Ingeniería Agroindustrial. Director del proyecto Ing. Domínguez Narváez Vicente Fabricio MSc, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 4%, Informe generado con fecha 24 de enero de 2020 por parte del director, conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Ing. Italo Marcelo Lara Pilco MSc.
ADMINISTRADOR DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND - UEA - .

Urkund Analysis Result

Analysed Document: Estudio de las características organolépticas y físico-químicas del conejo (*Oryzctolagus cuniculus*), macerado con especias amazónicas y ahumado, con maderas del oriente ecuatoriano.docx (D62947392)

Submitted: 1/24/2020 4:33:00 PM

Submitted By: \${Xml.Encode(Model.Document.Submitter.Email)}

Significance: 4 %

Sources included in the report:

PPROYECTO carachama 1.docx (D62896430)

proyecto chorizo de pollo Shiguango L 2020.pdf (D62838484)

<http://dspace.ucuenca.edu.ec/jspui/handle/123456789/32444>

<https://books.google.com.ec/books?id=bqX21qsNfEAC>

<http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/2519/Actividad%20inmunoestimulante%20del%20extracto%20acuoso%20Liofilizado%20de%20las%20hojas%20de%20Mansoa%20alliacea%20L.%20%2528ajo%20sacha%2529%253B%20en%20ratas%20albinas%20Holtznnan%252C%20Imet-%20Es%20Salud%252C%202013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

https://pdfs.semanticscholar.org/a16b/772b23626407adc66174ab8ff942a63c331a.pdf?_ga=2.183331558.152612614.1569389087-1471384729.1569389087

<http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/3338/1/110824.pdf>

http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_2638.pdf

<https://docplayer.es/amp/108978015-Universidad-laica-eloy-alfaro-de-manabi-facultad-ciencias-agropecuarias-ingenieria-agroindustrial.html>

<https://docplayer.es/76822318-Universidad-tecnica-del-norte.html>

Instances where selected sources appear:

CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR EL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.

El Tribunal de sustentación aprueba el proyecto de investigación titulado “**Estudio de las características organolépticas y físico-químicas del conejo (*Oryctolagus cuniculus*), macerado con especias amazónicas y ahumado, con maderas del oriente ecuatoriano**”.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

ING. PATRICO RUIZ PhD.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

ING. MARIANELA ESCOBAR MSc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

ING. CRISTIAN ABAD MSc.

AGRADECIMIENTO.

Mi entero agradecimiento a todos los docentes, amigos, compañeros que me apoyaron en los buenos momentos y en los difíciles.

El autor deja en constancia de manera especial el agradecimiento a:

Universidad Estatal Amazónica y su carrera de Ingeniería Agroindustrial

Ing. Vicente Domínguez .Tutor de Tesis MSc.

DEDICATORIA.

Dedico la finalización de esta investigación en primer lugar a Dios por guiarme por el buen camino para cumplir mis metas mediante su palabra. A mis padres Milton y María por darme el apoyo económico y moral, comprensión, recomendaciones para no declinar en los momentos más difíciles.

También a todas las personas que me ayudaron de una o de otra forma en la culminación de este trabajo.

Gracias estaré enteramente agradecido.

Edwin Marcelo Aguas Tigasi

RESUMEN EJECUTIVO.

El estudio tuvo como fin el análisis de las características organolépticas y físico-químicas del conejo macerado con especias amazónicas y ahumado con maderas del Oriente Ecuatoriano. El producto ahumado se elaboró utilizando como materias primas: carne de conejos, macerado con culantro sachá y ajo sachá, utilizando para el ahumado maderas aprovechables no resinosas como guaba y guayaba.

Empleando un diseño completamente aleatorio con arreglo factorial 3x2, y 3 repeticiones es decir 6 tratamientos y 18 unidades experimentales. El estudio fue realizado con el factor A: concentración de especias (culantro sachá 50% y 50% ajo sachá, culantro sachá 40% y 60% ajo sachá, culantro sachá 60% y 40% ajo sachá) y factor B: tipos de maderas (guaba y guayaba) a las cuales se ejecutó el análisis sensorial para determinar el mejor tratamiento, para tabular los datos obtenidos en la prueba organoléptica se empleó una prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis cuyos resultados indicaron que los tratamientos tuvieron diferencias significativas, los resultados de las pruebas sensoriales se encontró que el mejor tratamiento fue T2 de código A1B2 (50% de culantro de sachá y 50% ajo sachá; y ahumado con la madera de guayaba) con la valoración de total 14.

Se efectuó análisis el físico-químicos obteniendo los siguientes resultados: grasa 9,98%; proteínas 18,11%; cenizas 5,03%; pH 6,75 y los análisis microbiológicos fueron; levaduras 0 UFC; hongos <0 UFC; Coliformes totales <1 UFC y E. Coli nada, cumplen con requerimientos para carnes ahumadas de la norma INEN 1347, cumpliendo con la norma establecida.

Palabras claves: conejo, ahumado, maderas no resinosas, guaba, guayaba, culantro sachá, ajo sachá.

ABSTRACT.

The purpose of the study was to analyze the organoleptic and physical-chemical characteristics of rabbits macerated with Amazonian spices and smoked with wood from the Ecuadorian East. The smoked product was prepared using as raw materials: rabbit meat, macerated with coriander sachá and garlic sachá, using for smoking non-resinous woods such as guaba and guava.

Using a completely randomised design with a 3x2 factorial arrangement, and 3 repetitions i.e. 6 treatments and 18 experimental units. The study was conducted with factor A: concentration of spices (coriander sachá 50% and 50% garlic sachá, coriander sachá 40% and 60% garlic sachá, coriander sachá 60% and 40% garlic sachá) and factor B: types of wood (guaba and guava) to which the sensory analysis was performed to determine the best treatment, to tabulate the data obtained in the organoleptic test was used a non-parametric test of Kruskal-Wallis whose results indicated that the treatments had significant differences, the results of sensory tests was found that the best treatment was T2 code A1B2 (50% coriander sachá and 50% garlic sachá; and smoked with the guava wood) with the assessment of total 14.

The physicochemical analysis was carried out obtaining the following results: fat 9.98%; protein 18.11%; ash 5.03%; pH 6.75 and the microbiological analyses were: yeasts 0 CFU; fungi <0 CFU; total coliforms <1 CFU and E. Coli nothing, meet the requirements for smoked meats of the INEN 1347 standard, complying with the established norm

Keywords: rabbit, smoked, non-resinous woods, guaba, guayaba, culantro sachá, garlic sachá.

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|--|----|
| CAPÍTULO I | 1 |
| 1.1 INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.2 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN Y JUSTIFICACIÓN | 2 |
| 1.3 PROBLEMA..... | 3 |
| 1.4 OBJETIVOS | 3 |
| CAPÍTULO II | 4 |
| 2.1 ANTECEDENTES | 4 |
| 2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA | 5 |
| 2.2.1 EL CONEJO | 5 |
| 2.2.1.2 Sacrificio del conejo | 5 |
| 2.2.1.3 Características organolépticas de la carne | 6 |
| 2.2.1.4 Características de valores nutricionales de la carne | 6 |
| 2.2.2 ESPECIAS AMAZÓNICAS | 7 |
| 2.2.2.1 Culantro de monte | 7 |
| 2.2.2.2 Ajo sacha | 7 |
| 2.2.3 AHUMADO..... | 8 |
| 2.2.3.1 Ahumado en frío | 8 |
| 2.2.3.2 Ahumado en caliente | 8 |
| 2.2.3.3 Guaba..... | 8 |
| 2.2.3.4 Guayaba | 8 |
| CAPÍTULO III | 10 |
| METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN | 10 |
| 3.1 LOCALIZACIÓN..... | 10 |
| 3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN | 10 |
| 3.2.1 EXPERIMENTAL | 10 |
| 3.2.2 DISEÑO EXPERIMENTAL FACTORIAL | 10 |
| 3.3 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN | 11 |
| 3.3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO..... | 11 |
| 3.3.2 ANÁLISIS SENSORIAL | 12 |
| 3.3.3 ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICOS..... | 12 |
| 3.3.3.1 Análisis de grasas (método soxhelt)..... | 12 |
| 3.3.3.2 Análisis de proteína (método kjeldahl)..... | 13 |
| 3.3.3.3 Análisis de cenizas (método de calcinación por vía seca) | 13 |
| 3.3.3.4 Análisis de pH..... | 14 |

| | |
|--|----|
| CAPÍTULO IV | 15 |
| 4.1 RESULTADOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL | 15 |
| 4.2 RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS | 16 |
| 4.3 RESULTADO DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO | 17 |
| CAPÍTULO V | 18 |
| 5.1 CONCLUSIONES | 18 |
| 5.2 RECOMENDACIONES..... | 18 |
| CAPÍTULO VI | 19 |
| BIBLIOGRAFÍA | 19 |
| ANEXOS | 21 |

ÍNDICE DE TABLA

| | |
|---|----|
| Tabla 1: Características de raza de conejos destinada para carne. | 5 |
| Tabla 2: Valor nutricional de carne de conejo..... | 6 |
| Tabla 3: Valores nutricionales culantro del monte | 7 |
| Tabla 4: Factores de investigación..... | 10 |
| Tabla 5: Tratamientos del diseño..... | 11 |
| Tabla 6: Especificaciones de la carne ahumada | 12 |
| Tabla 7: Resultados de los atributos por la prueba de Kruskal Wallis | 15 |
| Tabla 8: Resultados de los análisis físicos-químicos del conejo ahumado..... | 16 |
| Tabla 9: Resultado del análisis de microbiológico del conejo ahumado tratamiento 2..... | 17 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| Gráfico 1: Diagrama de flujo de carne de conejo ahumado | 11 |
| Gráfico 2: Localización de la Universidad Estatal Amazónica | 21 |
| Gráfico 3: Vista superior de la canal del conejo | 21 |
| Gráfico 4: Vista posterior de la canal del conejo | 21 |
| Gráfico 5: Culantro sachá | 21 |
| Gráfico 6: Ajo sachá | 21 |
| Gráfico 7: Viruta de las maderas | 22 |
| Gráfico 8: Pesado de la canal del conejo | 22 |
| Gráfico 9: maceración del conejo con las especias seleccionadas y condimentos | 22 |
| Gráfico 10: conejo macerado por 24 horas | 22 |
| Gráfico 11: Vista frontal conejo ahumado | 22 |
| Gráfico 12: vista superior conejo ahumado | 22 |
| Gráfico 13: vista posterior conejo ahumado | 22 |
| Gráfico 14: Cataciones de los 6 tratamientos | 24 |
| Gráfico 15: Análisis físico-químicos | 26 |
| Gráfico 16: Análisis microbiológicos | 26 |

CAPÍTULO I

1.1 INTRODUCCIÓN

El mercado se enfoca principalmente en carnes de: vacuno, porcino y avícola, pero otros países en desarrollo se crían animales pequeños para ser consumidos o vendidos por su carne (Boll, 2014).

Una de las especies pequeñas de granja que existe en el mundo, es el conejo, que se produce principalmente en Asia, Europa, América y África. En Asia, la producción de carne de conejo representó casi el 70% de la producción mundial total. A nivel nacional, el conejo es destinado el 98% para consumo de carne, siendo el 50% producido en la Provincia de Tungurahua, Chimborazo, Imbabura y Cotopaxi (Tipantasig, 2014). La carne de conejo proporciona una cantidad limitada de músculo que puede ingerirse fácilmente, tiene características nutricionales, como; ácidos grasos poliinsaturados, proteínas y aminoácidos esenciales, además, que aporta valores altos de energía y bajos niveles de grasa. Por sus características nutricionales le hace una excelente carne para una dieta equilibrada. En consecuencia, la carne es apetecible en el mercado, siendo favorable para su producción, como: congelados, asados, enlatados, curados, secos, en salsa, embutidos y/o ahumados, que puede representar una tendencia en Asia y en todo el mundo, satisfaciendo el deseo de los consumidores modernos de un estilo de vida saludable (Li et al., 2018).

El ahumado, es un método antiguo de conservación de alimentos utilizado para el procesamiento de carnes que tiene el aprovechamiento del vapor, del humo desprendido de la madera no resinosa, como maderas frutales de guaba y guayaba (Gil, 2010; Stumpe, Bartkevic, Kukare, & Morozovs, 2008). El humo tiene acción sobre la carne, otorgándole aroma, color y sabor característico, además creando una capa de protección antioxidante, bactericida y antifúngica (Bello, 2000).

El macerado es una técnica que consiste someter la carne del animal en ingredientes, en especias aromáticas durante un largo tiempo para que así se impregne el sabor de las mismas y después se utilice para su elaboración siguiente. Las especias utilizadas fueron; ajo sacha y culantro sacha, ingredientes aromáticos producidos en zona tropical como en la Amazonía Ecuatoriana que proporcionan gran aroma y sabor; además que contienen propiedades curativas, con beneficios: anticancerígeno, analgésico, antibacteriana, antiinflamatorios, entre otros (Neves & Domínguez, 2014; Singh, Ramakrishna, & Ngachan, 2014).

1.2 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN Y JUSTIFICACIÓN

La carne de conejo, brinda propiedades benéficas y nutritivas al ser humano, sin embargo, hay ausencia de productos cárnicos industrializados, que utilicen este animal como materia prima, esto hace que la crianza de esta especie sea poco atractiva para los productores y en gran medida está destinada para el consumo familiar (Cumini & Oliva, 2014; Vásquez, 2011).

La utilización del conejo para el consumo ofrece diversas alternativas de métodos o técnicas de procesamiento tradicionales o convencionales. Para el procesamiento de cárnicos se implementan técnicas, como: adobadas, asadas, maceradas, escabechadas, ahumadas. Siendo este último una técnica tradicional sea en ahumado caliente o en frío, que permite proveer color, sabor, textura, aromas característicos a la carne, además cumpliendo la función de método de conservación, en que se forma una fina capa de barrera natural como bactericida inhibiendo el desarrollo microbiano. Todas estas características organolépticas se deben a los componentes del humo, que es generado por la madera (Barbecho & Jara, 2019). Las características de la madera para el ahumado es que debe ser bajo en resinas, que sean provenientes de maderas frutales. El ahumado es un método que consiste en la combinación de técnicas de salado, secado, cocido que incluye un adobado o macerado en la carne proporcionando mejores características organolépticas a la carne, el macerado incluye una mezcla de especias o condimentos. Las especias tienen componentes antioxidantes, organolépticas, anti-bactericida, que proporcionan calidad y conservación en la carne, como las especias amazónicas que tienen características propias (Monserrate, 2014).

El uso de especias amazónicas se está perdiendo debido al desconocimiento de sus cualidades organolépticas y funcionales, sin embargo gracias a estudios botánicos realizados en la Universidad Estatal Amazónicas por científicos como el Dr. David Neill, está cambiando esta situación y se ha logrado redescubrir los valores ancestrales de estas plantas (Rodríguez, 2014).

La importancia del estudio es dar a conocer la elaboración de productos cárnicos tradicionales de animales de granja, como el procesamiento de conejo ahumado, que no se encuentra en el mercado nacional. El proyecto se realizó macerando la carne con especias amazónicas y ahumando con maderas frutales que aportarán características organolépticas y

componentes antioxidantes y anti bactericida, realizándose como método de conservación, y su aceptabilidad para consumo.

1.3 PROBLEMA

Déficit en el mercado local o nacional un producto cárnico de conejo ahumado, que utilice culantro sachá y ajo sachá en su elaboración, se propone una tecnología innovadora que presente un nuevo producto en el mercado de buena calidad nutritiva usando para ello materia prima tradicional.

1.4 OBJETIVOS

Objetivo general

Estudiar las características organolépticas y físico-químicas del conejo (*Oryctolagus cuniculus*), macerado con especias amazónicas y ahumado con maderas del oriente ecuatoriano.

Objetivos específicos

- Elaborar conejo macerado con especias amazónicas y ahumado con maderas del oriente ecuatoriano.
- Determinar el mejor tratamiento a base de la evaluación sensorial del conejo ahumado.
- Analizar las propiedades físicos químicos y microbiológicos del mejor tratamiento.

CAPÍTULO II

2.1 ANTECEDENTES

El conejo es un mamífero herbívoro descubierto en España hace 1000 años A.C por navegadores que, abordando en las costas de Península Ibérica, que luego se difundió a otros países, como Inglaterra, Francia e Italia. Existen variedad de razas de conejos los cuales son criados para diferentes propósitos. Las razas explotadas industrialmente para el aprovechamiento de su carne, son: Flandes, Neo Zelandesa, California, Angora entre otras (Lebas, 2010). La FAO menciona que existe un crecimiento desde finales de los 90, llegando a una producción de 121.456 toneladas de carne en el año 2004.

La comercialización de la carne de conejo la cual se concentró en Francia y Países bajos en los años 2003 y 2004 con un porcentaje de un 34% en las importaciones del mundo, y en China se ubicó como el principal exportador con un volumen de 9081 toneladas, además se encuentra algunos países de la unión europea con una demanda insatisfecha como España, Italia, Hungría (Tipantasig, 2014). En el Ecuador existe una producción de carne del 98% de una cantidad del 800.000 aproximadamente de conejos que son criados anualmente, y son provenientes de las distintas provincias del país como son: Tungurahua, Pichincha, Cotopaxi, Chimborazo y Imbabura. El conejo desde tiempo remotos se ha procesado de manera artesanal, implementando técnicas de escabechado, asado, ahumado, entre otras (Tipantasig, 2014).

El ahumado es un método de conservación antigua que se conoce desde comienzos de la civilización humana. Su origen data en diferentes lugares, como en África que fue introducido por piratas Bucaneros y otros indican que tribus nativas practicaban este método, que utilizaban para la conservación de los alimentos especialmente de pescados y carnes, lo cual se comprendía en usar grandes cantidades de sal en curado y la imprecación del humo en los alimentos contribuyendo la conservación (Armas, 2013). Actualmente la técnica de ahumado se mezcla con otras técnicas de macerado para emplear en ciertos alimentos como adyuvante de color, aroma y minimizar el desarrollo de microorganismos (Bello, 2000)

2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.2.1 EL CONEJO

El conejo común es conocido con su nombre científico (*Oryctolagus cuniculus*), es un animal mamífero que se clasifica en su forma de alimentación como herbívoro que se alimenta con avena, alfalfa entre otros; desperdicios de fibras y residuos que se producen en la cocina y cosechas (Vásquez, 2011). La ventaja de la crianza de los conejos es que sus instalaciones son de valores económicos, pero debe tener un lugar donde sea tranquilo, seguros y alejados de las corrientes fuertes de aire, tampoco deben estar expuestos directamente a los rayos de sol, se recomienda estar en un lugar donde circule aire fresco, la citada especie tiene la gran facilidad de reproducirse rápidamente (Botero & De la Ossa, 2003).

2.2.1.1 Características de un conejo productor de carne

Las razas que recurren a producción de carne son Nueva Zelanda y California ya que se caracterizan por tener un cuerpo de construcción rectangular, su cuarto anterior es tan ancho como el del posterior, además su peso es inferior a los 5 kg, su pecho es vigoroso y redondeado (Bonilla & Días, 1988). En la tabla 1 se indicará las razas más comunes de conejos domésticos indicando sus aspectos generales, como el peso al llegar a adulto y las cualidades de la carne.

Tabla 1: Características de raza de conejos destinada para carne.

| Raza | Aspecto general | Peso adulto (Kg) | Carne |
|-------------------------|--|------------------|-------------------------------|
| Blanco común o plateado | Rustico, fuerte y precoz | 4.0 | Sabor agradable y abundante |
| Nueva Zelanda blanco | Rustico, prolífico resistente a enfermedades | 4.5 | Buena calidad |
| Ruso Californiano | Manso, pequeño y cuerpo alargado | 4.0 | Buena calidad |
| Angora francés | Longevo, resistente y precoz | 4.0 | Regular calidad |
| Himalaya | ----- | 2.5 | Canal ligera pero muy carnosa |

Fuente: (Botero & De la Ossa, 2003).

2.2.1.2 Sacrificio del conejo

La edad ideal para el sacrificio de los conejos que son destinados para carne se encuentra entre los dos meses y medio y los tres meses. Sus pesos oscilan entre los 2,4 a 2,8 Kg, es recomendada por motivos que contiene bajo porcentaje de grasa y se obtiene mayor

conversión alimenticia. El desarrollo de tejido muscular sigue aumentando hasta el final de su crecimiento llegando a pesar 4,5 kg pero se puede encontrar el engrasamiento y empieza cuando la masa llega al 60-70 % de su peso total (entre 2,4 y 2,8 Kg de peso vivo) (Bonilla & Días, 1988).

2.2.1.3 Características organolépticas de la carne

La canal de conejo debe encontrarse completamente desangrado, sin piel, abierto a lo largo de la línea media, con cabeza, se debe preservar los riñones y el hígado para poder observar que se encuentra en buenas condiciones sanitarias el animal, el color con un tono rosado, su textura firme y fresca, sin tumores, libre de hemorragias y manchas. De encontrarse con un peso promedio 1,2 kg y como máximo un peso de 1,6 kg (Cumini & Oliva, 2014).

2.2.1.4 Características de valores nutricionales de la carne

La carne de conejo es muy apetecida por ser una carne blanca, además de contener proteínas más altas a comparación de la ternera y cordero. Por las bajas cantidades de grasas es considerada como una de las carnes más magras, además de aportar vitaminas y minerales, es bajo en colesterol que es de gran ayuda para las personas que recurran a una dieta de gran valor nutritivo (Alba, 2008). En la tabla 2 se menciona el valor nutricional de carne de conejo.

Tabla 2: Valor nutricional de carne de conejo

| COMPOSICIÓN POR CADA 100 GR DE PORCIÓN COMESTIBLE DE CARNE DE CONEJO | | |
|---|------|------|
| Agua | gr | 72,4 |
| Energía | Kcal | 133 |
| | kJ | 556 |
| Proteínas | gr | 23 |
| Lípidos | gr | 4,6 |
| Hidratos de carbono | gr | Tr |
| Fibra | gr | 0 |
| Ca | mg | 22 |
| Fe | mg | 1 |
| I | µg | - |
| Mg | mg | 25 |
| Zn | mg | 1,4 |
| Na | mg | 67 |
| K | mg | 360 |

Fuente: (Moreiras, Carbajal, Cabrera, & Cuadrado, 2004)

2.2.2 ESPECIAS AMAZÓNICAS

2.2.2.1 Culantro de monte

El culantro de monte o culantro sachá (*Eryngium foetidum*) se le ha dado varios procesos en la gastronomía como una especie que da gran aroma y sabor a distintos platillos que son producidos en la zona tropical donde crece la planta, además, como una alternativa para la aplicación de etno-medicina para tratar varias dolencias que puede presentar el cuerpo como: escalofríos, quemaduras, fiebres, dolor de cabeza, dolor de estómago, entre otros. Mediante investigaciones farmacológicas se ha llegado a demostrar que brinda grandes beneficios para la salud como una fuente anticancerígena, antidiabética, analgésico, antibacteriana, actividad anticonvulsiva y antiinflamatorios (Singh et al., 2014).

Tabla 3: Valores nutricionales culantro del monte

| Contenido en 100 g de muestra seca de hojas culantro del monte | |
|---|---------|
| Proteínas | 0,7 g |
| Lípidos | 0,2 g |
| Carbohidratos | 6,4 g |
| Calcio | 6 mg |
| Caroteno | 1 mg |
| Tiamina | 0,03 mg |
| Riboflavina | 0,04 mg |
| Niacina | 0,4 mg |
| Ácido ascórbico | 5,7 mg |

Fuente: (Rodríguez, 2014).

2.2.2.2 Ajo sachá

Ajo sachá (*Mansoa alliacea L.*) es empleado por los indígenas provenientes de la zona conoche de las propiedades medicinales. Las hojas son aprovechadas mediante una infusión para curar males como: reumatismo, cansancio, inflamación, trastornos uterinos, la fertilidad y resfriados, con la corteza se le procede a realizar una maceración la cual posteriormente servirá para curar golpes e inflamaciones de la piel. En la gastronomía es conocida como una rica especie la cual es muy apreciada por su olor a ajo (Neves & Domínguez, 2014).

2.2.3 AHUMADO

El humo tiene acción sobre el flavor, color y conservación de la carne, porque da un aroma y sabor específico, además, tiene componente antioxidante, por la protección de la alteración por enranciamiento de las grasas, y tiene otras acciones, como bactericida y antifúngica. Para el ahumado no se debe utilizar cualquier madera, porque puede ser nocivo por diversos compuestos que contiene (Bello, 2000).

2.2.3.1 Ahumado en frío

El proceso del ahumado en frío se realiza a temperatura de 30°C, con humedad relativa a 75%. En esto hay una velocidad de convección natural y poco una convección mecánica. Se aplica a productos sensibles al calor (Bello, 2000).

2.2.3.2 Ahumado en caliente

En esto hay humos densos y calientes, húmedos y agitados. Al comienzo la temperatura debe estar entre 30-35°C, pero al final está entre 50-55°C, cuanto más alta la temperatura, mayor es la humedad relativa para evitar pérdidas. Los efectos del ahumado caliente provocan una desecación superficial con pérdida del 10 al 40% de agua, sin que altere el interior de la carne, y además, no hay desarrollo de m/o por poca actividad de agua y el humo es antiséptico por acción conservador (Bello, 2000).

2.2.3.3 Guaba

Su producción se deriva en casi todo el año. Estas plantas se distribuyen desde países de Centro América hasta Sudamérica, como: Honduras, Costa Rica, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú. La guaba es cosechada de cultivos o de árboles silvestres. Se puede encontrar en mercados tradicionales donde los indígenas venden sus frutos que siembran en sus fincas. El arilo de las semillas del fruto se consume crudo. Además, de otras utilidades se le da a la madera, ya que es empleada como leña y sombras de otros cultivos (Chízar, 2009).

2.2.3.4 Guayaba

La guayaba (*Psidium guajava* L.) es una planta que crece en lugares de bosques húmedos o secos. Se encuentra distribuida en países de Centroamérica y Sudamérica, México, Costa Rica, Panamá, Guatemala, Ecuador (Velásquez, 2008). Los usos que se da son varias, la fruta se consume fresca o preparada, la pulpa es agridulce. En sus hojas y en las semillas se

encuentra un aceite esencial que se emplea como saborizante aromático. La corteza del árbol se utiliza para realizar herramientas agrícolas, instrumentos musicales, mueblería y fuente de combustible como leña. Se utiliza en otras industrias para teñir telas por sus colores amarillos-marrón, se emplea para curtir pieles por su alta concentración de taninos (Velásquez, 2008).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 LOCALIZACIÓN

El desarrollo de la investigación se realizó en la Provincia de Pastaza, Cantón Pastaza, en la Universidad Estatal Amazónica, el campus principal que se encuentra en el Paso Lateral, Km 2½ vía Puyo a Tena. Los análisis sensoriales y físicos-químicos se realizaron en la UEA, en el primer bloque del Departamento de Ciencias de la Tierra.

3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.2.1 EXPERIMENTAL

Mediante la investigación experimental fue realizado la elaboración de conejo (*Oryctolagus cuniculus*) macerado con culantro del monte (*Eryngium foetidum*) y ajo sachá (*Mansoa alliacea* L.); y ahumado con dos especies maderables del oriente ecuatoriano guaba (*Inga edulis*) y guayaba (*Psidium guajava*); aplicando el diseño experimental factorial de 3x 2 con dos variables y cada uno con su respectivo nivel, como se indica la tabla 5.

3.2.2 DISEÑO EXPERIMENTAL FACTORIAL

Se realizó 6 experimentos, utilizado para el desarrollo del segundo objetivo con 16 catadores no calificados y los resultados se analizaron con el programa InfoStat.

Tabla 4: Factores de investigación

| Factor A | | Factor B | |
|------------------|----------------|-----------------|------------------------|
| Tipo de especias | | Tipos de madera | |
| | Culantro sachá | Ajo sachá | |
| A ₁ | 50% | 50% | B ₁ Guaba |
| A ₂ | 40% | 60% | B ₂ Guayaba |
| A ₃ | 60% | 40% | |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5: Tratamientos del diseño

| Tratamiento | Código | Mezcla de especias al 2% * | | Tipo madera |
|----------------|-------------------------------|----------------------------|-----------|-------------|
| | | Culantro sachá | Ajo sachá | |
| T ₁ | A ₁ B ₁ | 50% | 50% | Guaba |
| T ₂ | A ₁ B ₂ | 50% | 50% | Guayaba |
| T ₃ | A ₂ B ₁ | 40% | 60% | Guaba |
| T ₄ | A ₂ B ₂ | 40% | 60% | Guayaba |
| T ₅ | A ₃ B ₁ | 60% | 40% | Guaba |
| T ₆ | A ₃ B ₂ | 60% | 40% | Guayaba |

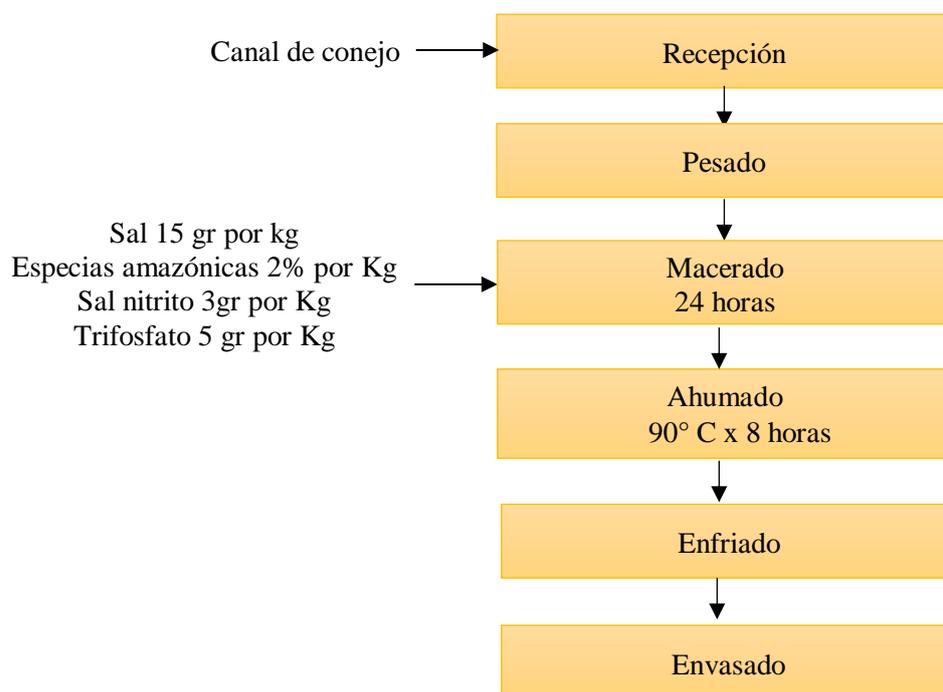
Fuente: Elaboración propia

*El porcentaje a utilizarse de especias es del 2% del peso neto de la canal del conejo.

3.3 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

3.3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

La elaboración del conejo macerado con especias amazónicas y ahumado en maderas del oriente ecuatoriano, se muestra su proceso en el siguiente diagrama de flujo.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 1: Diagrama de flujo de carne de conejo ahumado

La carne de conejo debe estar en condiciones desangrado completamente, sin contusiones, pelado y eviscerado previamente, pesando en una balanza analítica, se adiciona 15 gr de sal por cada kg de carne y se agrega las especias amazónicas según el porcentaje que indica el diseño experimental. Después la canal de conejo es ahumada a una temperatura aproximada de 90°C por 8 horas, con maderas no resinosas, como: la guaba y guayaba. Se deja enfriar y se envasa en empaques de grado alimentario.

1.3.2 ANÁLISIS SENSORIAL

Se realizó la prueba de análisis sensorial mediante el uso de cataciones. Se evaluó los 6 tratamientos con panelistas no entrenados empleando una escala hedónica de cinco puntos, me gusta mucho con un valor de 5, me gusta con 4 puntos, ni me gusta ni me disgusta 3 puntos, me disgusta un valor de 2, me disgusta mucho un valor de 1. Esta escala se utilizó para evaluar los atributos olor, sabor. Para color y textura mostró una escala hedónica de tres niveles, siendo, característico con un valor de 3, no característico con 2 y diferente 1 (Hernandez, 2005).

3.3.3 ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICOS

Se desarrolló los análisis físicos químicos como determinación de cenizas, grasa total y pH para acatar la norma INEN 1347 para carne y productos cárnicos: carne ahumada.

Tabla 6: Especificaciones de la carne ahumada

| REQUISITOS | UNIDAD | MIN | MAX |
|-----------------------------|--------|-----|-----|
| Grasa total | % | - | * |
| Proteína | % | 18 | - |
| Cenizas (libre de cloruro) | % | - | 6 |
| pH | - | - | 6,2 |

Fuente: (INEN, 1985).

*Para carnes de otras especies permitidas 10% máx.

3.3.3.1 Análisis de grasas (método soxhelt)

El análisis de la grasa se realizó con el siguiente procedimiento. Se debe pesar (2g) muestra seca, se agrega en los cartuchos de papel filtro y colocándolo en la cámara extractora del equipo soxhelt. Se adiciona 110 ml de hexano en el balón y se prende la hornilla para someter en ebullición al solvente por 2 horas, lavando varias veces el cartucho. Al retirar el balón se

coloca en la estufa por 30 min y luego en desecador por 30 min. El balón con la grasa extraída debe ser pesado para determinar su valor (Nielsen, 2009).

$$\%Grasa = \frac{\text{gr grasa en la muestra}}{\text{gr de muestra seca}} * 100 \quad \text{Ecuación 1}$$

3.3.3.2 Análisis de proteína (método kjeldahl)

El análisis de la proteína se realizó con el siguiente procedimiento. Se debe pesar 0,200g de muestra, 1,1g de catalizador en la balanza analítica, 3ml de ácido sulfúrico en una probeta, agregando cada uno en un tubo de digestión, posterior se colocó en el equipo kjeldahl dejando en digestión por 2 horas. Después se retira el tubo de la unidad de digestión kjeldahl y se agrega 100 ml de agua destilada. En un matraz aparte se adiciona 10 ml de ácido bórico al 2%, 3 gotas de tashiro, para agregar después en el aparato destilador de tal forma que tubo de condensado quede sumergido en dicha solución. Se deja destilar por 10 minutos o hasta recoger 100 -150 ml en el matraz. En una bureta se agrega 10 ml de hidróxido de sodio para titular (Nielsen, 2009).

$$\%Proteína = \frac{V*N*F*0,014*100}{m} \quad \text{Ecuación 2}$$

Dónde:

P= contenido de proteínas

V= ml de ácido sulfúrico consumido

N= normalidad del ácido

F= factor para convertir el contenido de nitrógeno a proteína 6,25 proteína en general y 5.7 trigo y polvillo

m= peso de muestra en g.

3.3.3.3 Análisis de cenizas (método de calcinación por vía seca)

El análisis de cenizas se realizó con el siguiente procedimiento, Se coloca 1g de muestra en el crisol, después se sitúa en la hornilla eléctrica sometiendo a carbonización, se retira y se coloca en la mufla para incinerar a 600°C por 2 horas, luego se deja en el desecador para que enfrié. Se pesa y realiza los cálculos respectivos (Nielsen, 2009).

$$\%Cenizas = \frac{m2-m}{m1-m} * 100 \quad \text{Ecuación 3}$$

Dónde:

C= contenido de cenizas en porcentaje de la masa

m=peso de crisol vacío en gramos

m1= peso de crisol + muestra en gramos

m2=peso del crisol con las cenizas en gr

3.3.3.4 Análisis de pH

El análisis de pH se realizó con el siguiente procedimiento, La muele 5g de muestra y se coloca en un vaso de precipitación, agregando y mezclando con 30 ml de agua destilada. Se coloca en tubos de ensayo incorporando en la centrifugadora por 3min. Una vez separado la parte líquida de lo sólido, se mide el pH de la parte líquida extraída mediante el equipo pH metro.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 RESULTADOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL

El análisis sensorial realizado presenta en la siguiente tabla 7, los resultados obtenidos y expresados por la prueba de Kruskal Wallis.

Tabla 7: Resultados de los atributos por la prueba de Kruskal Wallis

| Tratamiento | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|---------|
| Código | A1B1 | A1B2 | A2B1 | A2B2 | A3B1 | A3B2 | p |
| Atributos | me | me | me | me | me | me | |
| Olor | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | <0,0001 |
| Sabor | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | <0,0001 |
| Textura | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 0,0011 |
| Color | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0,0807 |
| Valoración total | 13 | 14 | 12 | 11 | 13 | 13 | |

Fuente: Elaboración propia.

El análisis sensorial realizado del conejo macerado con especias amazónicas y ahumado con maderas del Oriente Ecuatoriano, presentó en el atributo olor los mejores tratamientos que fueron: T1 (especias 50% de culantro sachá y 50% de ajo sachá, ahumado con madera de guaba), T2 (especias 50% de culantro sachá y 50% de ajo sachá, ahumado con madera de guayaba) y T5 (especias 60% de culantro sachá y 40% de ajo sachá, ahumado con madera de guaba) que obtuvo 4 en su valoración, lo que corresponde en la escala hedónica a me gusta. En el atributo sabor los mejores tratamientos fueron: T2 (especias 50% de culantro sachá y 50% de ajo sachá, ahumado con madera de guayaba), T3 (especias 40% de culantro sachá y 60% de ajo sachá, ahumado con madera de guaba) y T6 (especias 60% de culantro sachá y 40% de ajo sachá, ahumado con madera de guayaba), con una valoración de 4 que corresponde en la escala hedónica a me gusta. En el atributo textura los mejores tratamientos, fueron: T1 (especias 50% de culantro sachá y 50% de ajo sachá, ahumado con madera de guaba), T2 (especias 50% de culantro sachá y 50% de ajo sachá, ahumado con madera de guayaba), T5 (especias 60% de culantro sachá y 40% de ajo sachá, ahumado con madera de guaba) y T6 (especias 60% de culantro sachá y 40% de ajo sachá, ahumado con madera de guayaba) con una valoración de 3 que corresponde en la escala hedónica a característico. El análisis para el atributo color es no significativo por lo que los 6 tratamientos escrutados obtuvieron una valoración de 3.

En la valoración total de 14 puntos se obtuvo como resultado el mejor tratamiento de T2 con el código A1B2 (especias 50% de culantro sachá y 50% de ajo sachá, ahumado con madera de guayaba).

4.2 RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS

Los análisis físico-químicos realizados del conejo macerado y ahumado se presentan en la siguiente tabla 8 en comparación con la norma INEN 1347.

Tabla 8: Resultados de los análisis físicos-químicos del conejo ahumado.

| Análisis | Resultados | Norma INEN 1347 |
|-----------------|-------------------|------------------------|
| Grasa | 9,98% | 10% Máx. |
| Proteína | 18,11% | 18% Min |
| Cenizas | 5,03% | 6% Máx. |
| pH | 6,75 | 6,2 Máx. |

Fuente: (INEN, 1985).

Los análisis físicos químicos que se realizaron fueron: grasa, proteína, cenizas y pH, realizando comparación de los resultados con la norma INEN 1347 de carnes ahumadas.

En el análisis de grasa según en la norma INEN 1347 debe tener máximo del 10% y en los resultados se obtuvo un valor de 9,98% indicando que se encuentra dentro del rango citado. (INEN, 1985).

En cambio, en el análisis proteína según la norma INEN 1347 debe tener un mínimo del 18%, y en los resultados se expresa un valor del 18,11 % indicando que está dentro de lo citado (INEN, 1985).

En la norma INEN 1347 indica que las carnes ahumadas deben tener cenizas en el rango máximo de 6% y en el análisis se obtuvo como resultado 5,03% que se encuentra dentro del rango establecido (INEN, 1985).

Y el pH en carnes ahumadas debe de ser máximo 6,2 pH y como resultados se obtuvo un promedio de 6,75 indicando que sobre pasa del rango y esto puede interferir por el tipo de carne, raza y/o crianza del animal (INEN, 1985).

4.3 RESULTADO DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Los análisis microbiológicos realizados del conejo macerado y ahumado se presentan en la siguiente tabla 9.

Tabla 9: *Resultado del análisis de microbiológico del conejo ahumado tratamiento 2.*

| Análisis | Resultados |
|-----------------------|-------------------|
| Levaduras | 0 UFC |
| Hongos | <0 UFC |
| Coliformes totales | <1 UFC |
| E. coli | Nd |

Fuente: Elaboración propia.

Codificación:

*Ufc/ml: unidad formadora de colonias por mililitro

Los resultados de los análisis microbiológicos fueron: 0 UFC Levaduras; <0 UFC Hongos, <1 UFC Coliformes Totales y Nd E. Coli, que garantiza un producto inocuo, mostrando que los valores se encuentran en los rangos permisibles de la Norma INEN 1 347.

CAPÍTULO V

5.1 CONCLUSIONES

- El conejo macerado con especias amazónicas y ahumado con maderas regionales obtuvo buena aceptación en lo referente a sabor, color y textura esto debido a que el ajo sacha y culantro sacha potenciaron el sabor de la carne durante la maceración y las maderas utilizadas aportaron un aroma frutal a el producto.
- Se determinó, en base a las pruebas organolépticas realizadas, que el T2 (conejo macerado con 50% de ajo + 50% de culantro y ahumado con madera de guayaba), fue el de mejor resultado experimental con valoración total de 14 que respectivamente según la escala hedónica el atributo olor y sabor corresponde a me gusta, en el atributo textura y color corresponde a característico, esto quiso decir que tuvo buen gusto y aroma, así como, color y textura característica de un producto cárnico ahumado.
- Los resultados de los análisis físicos – químicos que se obtuvieron: grasa 9.98%, proteína 18,11%, cenizas 5.03%, y pH 6,75 estos datos experimentales a ser comparados con la norma INEN 1347 vigente, se establece dentro de los parámetros normales, además, los análisis microbiológicos realizados demuestran que el conejo macerado con 50%de ajo sacha y 50 % de culantro sacha, ahumado con madera de guayaba es inocuo, por lo que el producto es apto para el consumo humano.

5.2 RECOMENDACIONES

- Utilizar condimentos frescos para maximizar la acción del macerado.
- Humedecer previamente el aserrín para generar mayor cantidad de vapor y humo durante el procesamiento del ahumado.
- Dar a conocer el proyecto a los pequeños productores de conejos para innovación en productos cárnicos.

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA

- Alba, N. (2008). *Ciencia, Tecnología E Industria de Alimentos* (2a ed.). Colombia.
- Armas, V. (2013). *Estudio bioquímico de la carne seca ahumada tipo cecina*. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Iquitos, Perú.
- Barbecho, P., & Jara, C. (2019). *Aplicación del proceso de la técnica de ahumado empírico-artesanal en trucha y tilapia para uso en recetas ecuatorianas*. Universidad de Cuenca, Cuenca. Retrieved from <http://dspace.ucuenca.edu.ec/jspui/handle/123456789/32444>
- Bello, J. (2000). *Ciencia bromatológica* (pp. 573). Retrieved from <https://books.google.com.ec/books?id=Zh25BgAAQBAJ>
- Boll, H. (2014). Ganadería Urbana – Una estrategia contra la vulnerabilidad. In E. e. I. M. Ltda. (Ed.), *Atlas de la carne*. Retrieved from https://www.boell.de/sites/default/files/atlasdelacarne2014_web_140717.pdf.
- Bonilla, O., & Días, O. (1988). *Conejos Elementos Básicos Para El Manejo de Animales de Granja* 4 S. José (Ed.) Retrieved from https://books.google.com.ec/books?id=072jG_m6UVkC
- Botero, L., & De la Ossa, J. (2003). *Guía para la cría, manejo y aprovechamiento sostenible de algunas especies animales: mamíferos herbívoros domésticos* c. A. Bello (Ed.) Retrieved from <https://books.google.com.ec/books?id=bqX21qsNfEAC>
- Cumini, M., & Oliva, E. (2014). *Manual de Buenas Prácticas en la Elaboración de Conservas de Carne de Conejo*. 46. https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/conejos/publicaciones/_archivos/140930_Manual%20BPM%20en%20la%20Elaboraci%C3%B3n%20de%20Conservas%20de%20Carne%20de%20Conejo.pdf
- Chízar, C. (2009). *Inga edulis Mart.* In E. INBio (Ed.), *Plantas comestibles de Centroamérica* (pp. 186-187). Costa Rica.
- Gil, A. (2010). Conservación de Alimentos In E. AKAL (Ed.), *Preelaboración y Conservación de Alimentos* (pp. 154). Madrid, España.
- Hernandez, E. (2005). Evaluación Sensorial (Primera ed., pp. 128). Bogota.
- INEN. (1985). *Carne y productos ,carne ahumada*. 6. <https://181.112.149.204/buzon/normas/1347.pdf>
- Lebas, F. (2010). Antecedentes históricos de la producción cunícola. *Introducción a la Producción Cunícola*, 2-3. http://acbc.org.br/site/images/PDFs/Antecedentes_historicos_de_la_produccion_cunicola.pdf
- Li, S., Zeng, W., Li, R., Hoffman, L., He, Z., Sun, Q., & Li, H. (2018). Rabbit meat production and processing in China. *Meat Science*, 145, 320-328. doi: 10.1016/j.meatsci.2018.06.037
- Monserrate, V. (2014). *Elaboración de un condimento para carnes a partir de las hojas deshidratadas de Mansoa alliacea de origen ecuatoriano (Ajo sachá) con actividad antioxidante.*, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil. Retrieved from <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/25204/1/tesis%20terminada%20cd.pdf>
- Moreiras, O., Carbajal, Á., Cabrera, L., & Cuadrado, C. (2004). *Tablas de composición de alimentos / Food Composition Tables (Ciencia Y Técnica)* (P. E. Sa. Ed.).
- Neves, J., & Domínguez, C. (2014). *Actividad Inmunoestimulante Del Extracto Acuoso Liofilizado De Las Hojas De "Mansoa Alliacea L. (Ajo Sachá)"; En Ratas Albinas Holtzman, Imet- Es Salud, 2013"*. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana,

- Perú. Retrieved from <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/2519/Actividad%20inmunoestimulante%20del%20extracto%20acuoso%20Liofilizado%20de%20las%20hojas%20de%20Mansoa%20alliacea%20L.%20%28ajo%20sacha%29%3B%20en%20ratas%20albinas%20Holtznan%2C%20Imet-%20Es%20Salud%2C%202013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Nielsen, S. S. (2009). *Análisis de los Alimentos* (S. A. Acribia Ed. 3a ed.). Zaragoza.
- Rodríguez, J. (2014). *Estructura química y actividad antioxidante in vitro del aceite esencial de Eryngium foetidum L. "siuca culantro"*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima-Perú. Retrieved from https://pdfs.semanticscholar.org/a16b/772b23626407adc66174ab8ff942a63c331a.pdf?_ga=2.183331558.152612614.1569389087-1471384729.1569389087
- Singh, B., Ramakrishna, Y., & Ngachan, S. (2014). Spiny coriander (*Eryngium foetidum* L.): a commonly used, neglected spicing-culinary herb of Mizoram, India. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 61(6), 1085-1090. <https://doi.org/10.1007/s10722-014-0130-5> doi:10.1007/s10722-014-0130-5
- Stumpe, I., Bartkevic, V., Kukare, A., & Morozovs, A. (2008). Polycyclic aromatic hydrocarbons in meat smoked with different types of wood. *Food Chemistry*, 110, 794-797. doi:10.1016/j.foodchem.2008.03.004
- Tipantasig, L. (2014). *Estudio de prefactibilidad para la producción y comercialización de carne de conejo (Oryctolagus cuniculus) en la Sierra Centro del Ecuador.*, Universidad San Francisco de Quito, Quito, Ecuador. Retrieved from <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/3338/1/110824.pdf>
- Vásquez, J. (2011). Módulo de producción de conejos. <http://www.funsepa.net/guatemala/docs/produccionConejos.pdf>
- Velásquez, E. (2008). *Validación farmacológica de la actividad antiinflamatoria de las infusiones acuosas de las hojas de Buddleja americana L. (salvia santa), hojas de Eupatorium semialatum (bacché), y hojas de Psidium guajava (guayaba) en ratas hembras albinas.* Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. Retrieved from http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_2638.pdf

ANEXOS

Anexo 1. Ubicación



Fuente: (Google – Earth).

Gráfico 2: Localización de la Universidad Estatal Amazónica

Anexo 2. Elaboración del conejo ahumado



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 3: Vista superior de la canal del conejo



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 4: Vista posterior de la canal del conejo



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 5: Culantro sachá



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 6: Ajo sachá



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 7: Viruta de las maderas



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 8: Pesado de la canal del conejo



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 9: maceración del conejo con las especias seleccionadas y condimentos



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 10: conejo macerado por 24 horas



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 11: Vista frontal conejo ahumado



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 12: vista superior conejo ahumado



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 13: vista posterior conejo ahumado

Anexo 3. Ficha de catación



UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



PRUEBA DE ACEPTABILIDAD DEL PRODUCTO

Nombre:

Fecha:

Pruebe por favor la muestra de conejo ahumado con especias (ajo sachá y culantro de monte) aplicando maderas (guayaba y guaba) e indique su nivel de agrado marcando el punto en la escala que mejor describa su reacción para cada uno de sus atributos. Por favor responda responsablemente.

| Escala | Valor |
|-----------------------------|-------|
| Me gusta mucho | 5 |
| Me gusta | 4 |
| Ni me gusta, ni me disgusta | 3 |
| Me disgusta | 2 |
| Me disgusta mucho | 1 |

| Escala | Valor |
|-------------------|-------|
| Característico | 3 |
| No característico | 2 |
| Diferente | 1 |

| OLOR | Muestras | | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Escala | A₁B₁ | A₁B₂ | A₂B₁ | A₂B₂ | A₃B₁ | A₃B₂ |
| Me gusta mucho | | | | | | |
| Me gusta | | | | | | |
| Ni me gusta, ni me disgusta | | | | | | |
| Me disgusta | | | | | | |
| Me disgusta mucho | | | | | | |

| SABOR | Muestras | | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Escala | A₁B₁ | A₁B₂ | A₂B₁ | A₂B₂ | A₃B₁ | A₃B₂ |
| Me gusta mucho | | | | | | |
| Me gusta | | | | | | |
| Ni me gusta, ni me disgusta | | | | | | |
| Me disgusta | | | | | | |
| Me disgusta mucho | | | | | | |

| TEXTURA | Muestras | | | | | |
|-------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Escala | A₁B₁ | A₁B₂ | A₂B₁ | A₂B₂ | A₃B₁ | A₃B₂ |
| Característico | | | | | | |
| No característico | | | | | | |
| Diferente | | | | | | |

| COLOR | Muestras | | | | | |
|-------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Escala | A₁B₁ | A₁B₂ | A₂B₁ | A₂B₂ | A₃B₁ | A₃B₂ |
| Característico | | | | | | |
| No característico | | | | | | |
| Diferente | | | | | | |

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

Anexo 4. Fotografías de cataciones



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 14: Cataciones de los 6 tratamientos

Anexo 5. Análisis estadístico

Prueba de Kruskal Wallis

| Variable | ESPECIAS | MADERAS | N | D.E. | Medianas | H | p |
|----------|----------|---------|----|------|----------|-------|---------|
| OLOR | 1 | 1 | 48 | 1,07 | 4,00 | 33,76 | <0,0001 |
| OLOR | 1 | 2 | 48 | 1,00 | 4,00 | | |
| OLOR | 2 | 1 | 48 | 0,88 | 3,00 | | |
| OLOR | 2 | 2 | 48 | 1,03 | 3,00 | | |
| OLOR | 3 | 1 | 48 | 0,96 | 4,00 | | |
| OLOR | 3 | 2 | 48 | 0,96 | 3,00 | | |

| Variable | ESPECIAS | MADERAS | N | D.E. | Medianas | H | p |
|----------|----------|---------|----|------|----------|-------|---------|
| SABOR | 1 | 1 | 48 | 0,99 | 3,00 | 28,03 | <0,0001 |
| SABOR | 1 | 2 | 48 | 0,70 | 4,00 | | |
| SABOR | 2 | 1 | 48 | 0,86 | 4,00 | | |
| SABOR | 2 | 2 | 48 | 1,00 | 3,00 | | |
| SABOR | 3 | 1 | 48 | 0,90 | 3,00 | | |
| SABOR | 3 | 2 | 48 | 0,98 | 4,00 | | |

| Variable | ESPECIAS | MADERAS | N | D.E. | Medianas | H | p |
|----------|----------|---------|----|------|----------|-------|--------|
| TEXTURA | 1 | 1 | 48 | 0,69 | 3,00 | 15,29 | 0,0011 |
| TEXTURA | 1 | 2 | 48 | 0,44 | 3,00 | | |
| TEXTURA | 2 | 1 | 48 | 0,70 | 2,00 | | |
| TEXTURA | 2 | 2 | 48 | 0,79 | 2,00 | | |
| TEXTURA | 3 | 1 | 48 | 0,74 | 3,00 | | |
| TEXTURA | 3 | 2 | 48 | 0,68 | 3,00 | | |

| Variable | ESPECIAS | MADERAS | N | D.E. | Medianas | H | p |
|----------|----------|---------|----|------|----------|------|--------|
| COLOR | 1 | 1 | 48 | 0,56 | 3,00 | 6,75 | 0,0807 |
| COLOR | 1 | 2 | 48 | 0,48 | 3,00 | | |
| COLOR | 2 | 1 | 48 | 0,71 | 3,00 | | |
| COLOR | 2 | 2 | 48 | 0,68 | 3,00 | | |
| COLOR | 3 | 1 | 48 | 0,74 | 3,00 | | |
| COLOR | 3 | 2 | 48 | 0,64 | 3,00 | | |

Anexo 6. Análisis físico-químicos

GRASA



pH



PROTEÍNA



CENIZAS



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 15: Análisis físico-químicos

Anexo 7. Análisis microbiológicos



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 16: Análisis microbiológicos

Anexo 8. Resultados de los análisis microbiológicos

LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA



Dirección: PUYO
Fecha: 28 de Noviembre del 2019
Tipo de muestra: Conejo (*Oryctolagus cuniculus*), macerado con especias amazónicas y ahumado con maderas del oriente ecuatoriano.

Número de muestra: 1

| DATOS GENERALES | | PARAMETROS | | | | |
|-------------------|-----------------|------------|--------|--------------------|---------|------------|
| Fecha | Tipo de muestra | Levaduras | Hongos | Coliformes Totales | E. coli | Resultados |
| 29 Noviembre 2019 | T1 | 0 UFC | <0 UFC | < 1 UFC | Nd | Cumple |

| Límites Máximos Permisibles | | | |
|-----------------------------|-----------------------|--------------------|--------------|
| Coliformes totales | Recuento de Mesófilos | Coliformes Totales | E. Coli |
| 0,3 – 1 < 1/g | <1 ufc/g | <1 NMP/100 ml | <0NMP/100 ml |

Fecha de realización del Ensayo.

La muestra fue tomada y recibida por el responsable de la muestra el 28 de noviembre 2019.

Codificación:

*Ufc/ml: unidad formadora de colonias por mililitro

*NMP/100ml: Número más probable de coliformes por 100 mililitro

Atentamente.

Ing. Luis Antonio Díaz M.Sc.
Lic. 02-17-402
Técnico Analista