



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE SALUD PÚBLICA

ESCUELA DE GASTRONOMÍA

**“ESTUDIO DEL EFECTO DE LA PROTEINA VEGETAL HIDROLIZADA COMO
POTENCIADORA DEL SABOR EN EL JAMÓN DE PIERNA”**

TESIS DE GRADO

**PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
LICENCIADA EN GESTIÓN GASTRONÓMICA**

DIANA DEL ROSARIO TAMAYO BARZOLA

RIOBAMBA- ECUADOR

2010

AGRADECIMIENTO

*Tras la culminación de mis estudios
agradezco principalmente a Dios,*

por ser el guía espiritual de mi camino,

a la “ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO”

que me abrió sus puertas permitiéndome

formar parte de tan noble Institución Educativa

especialmente a la “ESCUELA DE GASTRONOMÍA”.

A mis padres y hermanos por el apoyo incondicional

y el aporte brindado,

quienes me dan la alegría de compartir

y valorar pequeñas cosas,

que me ha hecho crecer como ser humano.

Agradezco al Ing. M.C. Miguel Mira Vásquez

por haber confiado en mí persona,

por la paciencia y por la dirección de este proyecto,

y de la misma forma a la Dra. Sarita Betancourt

por el apoyo brindado durante la investigación.

*Y a todas aquellas personas que de una u otra forma,
colaboraron o participaron en la realización de esta investigación*

hago extensivo mis más sinceros agradecimientos.

DEDICATORIA

Este trabajo fruto de mi esfuerzo y sacrificio va dedicado a todos quienes con su constante apoyo y conocimientos supieron guiarme.

*A mis padres queridos,
por haberme dado todo lo que soy como persona,
mis valores, mis principios, mi perseverancia y mi empeño,
y todo ello con un inmenso amor y esfuerzo.*

*A mis hermanos Fernanda, Carolina y Ariel
que son mi impulso de felicidad.*

*Al Ing. M.C. Miguel Mira Vásquez
por sus conocimientos que me sirvieron de gran ayuda,
gracias de todo corazón.*

*Al más especial de todos, a tí Señor porque hiciste realidad este sueño,
por todo el amor con el que me rodeas
y por colmarme de muchas bendiciones.*

Diana Tamayo B.

ÍNDICE GENERAL.

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. JUSTIFICACIÓN	13
III. OBJETIVOS	14
A. GENERAL.....	14
B. ESPECÍFICOS.....	14
IV. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	15
A. LA CARNE DE CERDO Y SU VALOR NUTRICIONAL	15
1. Valor nutricional	15
2. Proteínas.....	20
3. Grasas.....	20
4. Carbohidratos.....	21
5. Minerales	21
6. Vitaminas	22
7. Calidad de la carne de cerdo.....	25
B. JAMÓN.....	26
1. Tipos de jamones	26
1.1 Jamón Bodega.....	27
1.2 Jamón Ibérico.....	28
a. Tipos de Jamones Ibéricos	28
b. Características del jamón ibérico de bellota	29
1.3 Consejos para comprar y saborear un jamón.....	29
C. PERNIL	30
D. GLUTAMATO MONOSÓDICO.....	31
a. El uso del glutamato monosódico como potenciador del sabor.....	34
1) USOS Y APLICACIONES.....	35
2) COMPOSICIÓN.....	35
E. INGREDIENTES A UTILIZAR EN LA PREPARACIÓN DEL JAMON DE PIERNA.....	37
1. Sal.....	37

a.	Sal yodada.....	37
b.	Uso como condimento.....	37
c.	Uso como conservante.....	38
2.	Nitrito de sodio.....	39
a.	Origen.....	39
b.	Función & características.....	39
c.	Productos.....	39
d.	Efectos colaterales.....	39
e.	El nitrito de sodio en la conservación de la carne.....	40
3.	Tripolifosfatos.....	40
a.	Origen y fabricación.....	41
b.	Propiedades y usos.....	41
c.	Funciones.....	42
d.	Métodos de aplicación.....	43
4.	Acido ascórbico.....	44
a.	Vitamina C o Ácido ascórbico.....	44
b.	Características.....	45
c.	Función.....	45
d.	Deficiencia.....	46
e.	Para tener siempre presente.....	47
f.	Alimentos Fuentes.....	47
5.	Eritorbato de sodio o eritorbato sórbico.....	48
6.	PIMIENTA NEGRA, Pimentero, árbol de la pimienta.....	48
8.	EL AJO.....	50
a.	Usos medicinales del ajo.....	51
V.	HIPÓTESIS.....	52
VI.	METODOLOGÍA.....	52
A.	LOCALIZACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN.....	52
B.	VARIABLES.....	52
1.	Identificación.....	52

2.	Definición	53
3.	Operacionalización.....	54
C.	TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO.....	55
D.	GRUPOS DE ESTUDIO	55
E.	DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS.....	56
1.	Materiales, Equipos e Instalaciones.....	58
a.	Instalaciones	58
b.	Equipos y Materiales de Campo	58
c.	Equipos y Materiales de Laboratorio.....	59
d.	Descripción del experimento	59
F.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	61
1.	Valoración Organoléptica.....	61
2.	Proceso para Análisis Microbiológicos	65
a.	Determinación de bacterias totales en la carne y productos cárnicos.....	65
b.	Determinación de Coliformes	65
VII.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	67
A.	CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DEL PRODUCTO	67
1.	Proteína (%)	67
2.	Grasa (%)	67
3.	Humedad (%).....	68
4.	Cenizas (%).....	68
5.	pH.....	69
B.	CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS	69
1.	Bacterias Aerobios mesofilos UFC/g.....	69
2.	Coliformes totales (NMP/g).....	70
3.	Coliformes fecales (NMP/g)	70
4.	Mohos y levaduras (UFC/g).....	70
C.	CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DEL PRODUCTO	71
1.	Color (puntos)	71
2.	Olor (puntos)	73

3. Sabor (puntos)	74
4. Textura (puntos)	75
1. Grado de aceptabilidad del producto (puntos).....	76
VIII. CONCLUSIONES.....	77
IX. RECOMENDACIONES	78
X. LITERATURA CITADA	79
ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

1. COMPOSICIÓN Y VALOR NUTRICIONAL DE LA CARNE DE CERDO.....	6
2. CONTENIDO DE GRASA, CALORIAS Y COLESTEROL DE ALGUNOS ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL.....	7
3. COMPOSICIÓN DE ÁCIDOS GRASOS Y CARACTERÍSTICAS DE LAS GRASAS DE RES, OVEJA, CERDO Y AVE.....	8
4. CONTENIDO DE GLUTAMATO DE LOS ALIMENTOS.....	22
5. CARACTERÍSTICAS DE LA PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA.....	25
6. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	43
7. FORMULACIÓN DEL JAMON DE PIERNA DE CERDO PARA CINCO LITROS DE SALMUERA.....	45
8. FORMULACIÓN DEL JAMÓN DE PIERNA DE CERDO CON PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA.....	46
9. ESCALAS DE VALORACIÓN.....	50
10. CALIFICACIÓN DEL JUEZ.....	51
11. COLOR DEL PRODUCTO.....	52
12. SABOR DEL PRODUCTO.....	52
13. OLOR DEL PRODUCTO.....	53
14. TEXTURA DEL PRODUCTO.....	53
15. ACEPTABILIDAD DEL PRODUCTO.....	53
16. EFECTO DE LA PROTEINA VEGETAL HIDROLIZADA EN JAMÓN DE PIERNA DE CERDO.....	61

ÍNDICE DE GRÁFICOS.

1. COLOR DEL JAMÓN DE PIERNA DE CERDO CON Y SIN PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA.....	60
2. OLOR DEL JAMÓN DE PIERNA DE CERDO CON Y SIN PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA.....	62
3. SABOR DEL JAMÓN DE PIERNA DE CERDO CON Y SIN PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA.....	63
4. TEXTURA DEL JAMÓN DE PIERNA DE CERDO CON Y SIN PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA.....	64
5. GRADO DE ACEPTABILIDAD DEL JAMÓN DE PIERNA DE CERDO CON Y SIN PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA.....	65

RESUMEN

El estudio del efecto de la proteína vegetal hidrolizada como potenciadora del sabor en el jamón de pierna se realizó en el Centro de Producción de Cárnicos, de la Facultad de Ciencias Pecuarias – ESPOCH, ubicada en la Panamericana Sur Km 1 en el cantón Riobamba, provincia Chimborazo, el cual tuvo una duración de 6 meses que consistió en la elaboración del producto, análisis bromatológico, microbiológico y sensorial. Los resultados experimentales se analizaron bajo un diseño completamente al azar debido a que en cada uno de los tratamientos se aplicaron cuatro repeticiones bajo condiciones controladas. Según los resultados experimentales, la proteína, grasa, humedad, cenizas y pH presentaron valores promedios de 25.04, 1.28, 67.37, 2.48 y 6.14% respectivamente, los cuales no presentaron diferencias estadísticas entre los tratamientos, es decir que la proteína vegetal hidrolizada no influyó en estos parámetros, de la misma manera la presencia de aerobios mesófilos se presentó en promedio 1637.50, coliformes totales 72.13 NMP/g, mientras que los coliformes fecales, mohos y levaduras no se observaron en el producto. En lo relacionado a las características organolépticas totales como el color, olor, sabor y textura fueron de 4.13, 4.15, 4.54, 4.43 y 17.24 puntos respectivamente, que difiere significativamente del tratamiento control, pudiendo concluir que la proteína vegetal texturizada es un potencializador de las características organolépticas del jamón, siendo necesario recomendar la utilización del producto, la misma que permite mejorar su rentabilidad económica al utilizar este producto.

SUMMARY

The Effect study of the hydrolized vegetable protein as flavor ham promoter was carried out at the Center of Production of Meat Industry at the Ciencias Pecuarias School – ESPOCH, located at Panamericana Sur km 1 ½ in Riobamba, Chimborazo during 6 months, consisted on product elaboration, bromatologic, microbiologic and sensorial analysis. The experimental results were analyzed under a random design due to four repetitions under controlled conditions of each of the treatments were applied. According to experimental results, protein, fat, humidity, ash and pH showed average values of 25.04; 1.28; 67.37 and 6.14% respectively with no different statistics among treatments, that is, the hydrolyzed vegetable protein did not influence on those parameters, as well as the presence of mesophile aerobes had an average of 1637.50; total coliforms 72.13 NMP/g, where as fecal coliforms, mohos and yeast were not observed in the product. Organoleptic characteristics such as color, odor, flavor and texture had 4.13; 4.15; 4.54; 4.43 and 17.24 points respectively which differ from the control treatment, concluding that textured vegetables protein is a promoter of organoleptic characteristic of ham, being necessary to recommend the usage of this product to improve its economic profit.

I. INTRODUCCIÓN

La demanda permanente de alimentos en nuestro país y en especial de productos cárnicos, ha hecho de que quienes se dedican a la producción e industrialización de los mismos utilicen cierto tipo de aditivos con el fin de mejorar las propiedades nutricionales y organolépticas, las cuales muchas veces son perjudiciales para la salud, cuando estos son utilizados en dosis que sobrepasan las recomendaciones realizadas por las Normas INEN.

Según el Manual del Ingeniero de Alimentos nos dice que, los potenciadores del sabor son sustancias que a las concentraciones que se utilizan normalmente en los alimentos, no aportan un sabor propio, sino que potencian el de los otros componentes presentes. Además influyen también en la sensación de “cuerpo” en el paladar y en la viscosidad, aumentando ambos. Como es el caso del glutamato monosódico que ayuda a resaltar el sabor de los alimentos, esto es especialmente importante en el caso de sopas y salsas, aunque se utilizan en muchos más productos.¹

Es mi interés buscar otras alternativas que reemplacen a este ingrediente, como es el caso de la utilización de la proteína vegetal hidrolizada (PVH), que es una proteína proveniente del germen del maíz como potenciadora del sabor, la cual será estudiada en la elaboración del jamón de pierna, cuyos resultados nos permitirán recomendar o no el uso de esta proteína.

II. JUSTIFICACIÓN

La Gastronomía es una carrera a través de la cual quienes cruzamos en ella, nos formamos para ofrecer diferentes tipos de alimentos preparados en las mejores condiciones tanto de higiene como en la calidad de los mismos, garantizando de esta manera el consumo de alimentos sanos, inocuos y que no afecten a la salud de los consumidores.

Investigadores japoneses relacionan el glutamato monosódico empleado en la industria alimentaria y en restauración con ceguera a largo plazo. La última de ellas procede de Japón. Un grupo de investigadores de la Universidad de Hirosaki, dirigido por Hiroshi Ohguro, ha puesto de manifiesto en ratas de laboratorio que un consumo elevado de glutamato monosódico acarrea lesiones en la retina y un incremento notable de casos de glaucoma asociados a una presión intraocular normal. Este último tipo de lesiones, habitual entre la población del sureste asiático es causa de ceguera y se describe como una variante del glaucoma debido a un aumento de la presión del interior del ojo, mas frecuente en Occidente, según lo describe la página web(<http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/ciencia-y-tecnologia/2002/11/07>)²

A través de la presente investigación se trata de identificar, las bondades de la proteína vegetal hidrolizada (PVH), y de manera especial su efecto potenciador del sabor, lo que nos permitirá reemplazar a las sustancias químicas que cumplen con esta función, justificándose por lo tanto el presente estudio.

III. OBJETIVOS

A. GENERAL

Estudiar el efecto de la proteína vegetal hidrolizada como potenciadora del sabor en el jamón de pierna.

B. ESPECÍFICOS

- Determinar las características físico químicas y microbiológicas del jamón de pierna, elaborado sin adición y con la adición de la proteína vegetal hidrolizada (PVH).
- Determinar las características organolépticas del producto terminado.
- Establecer el grado de aceptación del jamón de pierna elaborado con proteína vegetal hidrolizada (PVH).

IV. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

A. LA CARNE DE CERDO Y SU VALOR NUTRICIONAL

1. Valor nutricional

El **porcino** se encuentra hoy entre los animales más eficientemente productores de carne; sus características particulares, como la gran precocidad y prolificidad, corto ciclo reproductivo y gran capacidad transformadora de nutrientes, lo hacen especialmente atractivo como fuente de alimentación.

El valor nutritivo de la carne de cerdo la señala como uno de los alimentos más completos para satisfacer las necesidades del hombre, y su consumo podría contribuir en gran medida a mejorar la calidad de vida humana desde el punto de vista de los rendimientos físicos e intelectuales.

Desafortunadamente, durante muchos años la **carne de cerdo** ha sido considerada como un alimento "pesado", una carne "grasosa", con un contenido "muy alto de calorías", y aún un alimento "peligroso" por su posible asociación con enfermedades y parásitos. Estas creencias populares constituyen una imagen equivocada que todavía se proyecta a un sector muy amplio de la población y tuvieron su origen en el tipo de animal y en la forma como se explotaba en el pasado.

Desde hace algunos años el afán del **porcicultor** y de la **industria cárnica porcina**, ha sido la de obtener un producto que minimice los riesgos para el consumidor.

La **carne fresca de cerdo** ha mejorado su calidad en los últimos años; actualmente, ofrece 31% menos de grasa, 14% menos de calorías y 10% menos de colesterol con relación al cerdo producido hace 10 años.

Para 1983, una porción de 3 onzas de lomo asado sin hueso cocido contenía 11,7 gramos de grasa y 208 calorías; actualmente, y como consecuencia del mejoramiento, esa misma porción tiene 6,1 gramos de grasa y 165 calorías, presentándose una reducción del 47% y 21%, respectivamente.³

El Cuadro 1 muestra el contenido de grasa, calorías y colesterol de algunos alimentos de origen animal. Allí puede verse como, tanto el filete como el lomo de **cerdo** asados son cortes que ofrecen mucho menos cantidad de colesterol que los otros productos seleccionados para el análisis, a excepción del atún; de igual manera, los mismos cortes nos proporcionan menos grasa que los demás, a excepción de la pechuga de pollo sin piel.

Estados Unidos ha sido líder en implementación de campañas publicitarias en cuanto a consumo de **carne de cerdo**; éstas han demostrado un incremento bastante significativo en el consumo (24-48%), todo gracias al avance que se ha hecho en cuanto a mejoramiento de la calidad de la carne, especialmente en su aspecto nutricional.

Cuadro 1. COMPOSICIÓN Y VALOR NUTRICIONAL DE LA CARNE DE CERDO

Agua	75 %
Proteína bruta	20 %
Lípidos	5-10 %
Carbohidratos	1 %
Minerales	1 %
Vitaminas B,B6,B12, Riboflavinas, etc.	

FUENTE:http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/la_carne_de_cerdo_y_su_valor_nutricional.html

ELABORADO POR: Universo porcino

Cuadro 2. CONTENIDO DE GRASA, CALORÍAS Y COLESTEROL DE ALGUNOS ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL

	Tipos de Corte (3 oz cocidas)	Grasa Calorías (gramos)	Colesterol (miligramos)
Lomo de cerdo asado	6,1	160	66
Filete de cerdo asado	4,1	133	67
Pechuga de pollo asada	3,0	140	72
Muslo de pollo asado sin piel	9,3	178	81
Filete de res asado	8,5	179	71
Atún en aceite	10,2	178	52

FUENTE:http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/la_carne_de_cerdo_y_su_valor_nutricional.html

ELABORADO POR: Universo porcino

Cuadro 3. COMPOSICIÓN DE ÁCIDOS GRASOS Y CARACTERÍSTICAS DE LAS GRASAS DE RES, OVEJA, CERDO Y AVES

	% Acido graso	Res	Oveja	Cerdo	Aves
Palmítico	16:0	29	25	26	--
Estearico	18:0	20	15	13	--
Oléico	18:1	42	39	46	--
Linoleico	18:2	2	5	12	--
% Saturados	50	47	39	30	
% Insaturados	42	41	45	45	
% Poliinsaturados	4	6	1	21	

FUENTE: http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/la_carne_de_cerdo_y_su_valor_nutricional.html
 ELABORADO POR: Universo porcino

2. Proteínas

En el organismo humano las proteínas cumplen un papel importante para formarlo, mantenerlo y repararlo. La calidad de las proteínas de cualquier fuente alimenticia se mide por la cantidad y disponibilidad de los aminoácidos contenidos en ellas.

La carne de cerdo es una fuente de proteína esencial, porque tiene un alto contenido de aminoácidos esenciales, algunos de ellos no son sintetizados por el organismo humano.

Existen tres tipos de proteínas en la carne. El tipo de proteína más valioso para el procesador cárnico es el de las proteínas contráctiles. El tipo de proteína más abundante en la carne es el de las proteínas del tejido conectivo. El tercer tipo de proteínas cárnicas es el de las proteínas sarcoplasmáticas.

3. Grasas

La grasa es el componente más variable de la carne en cuanto a composición. Las células grasas viven y funcionan como todas las demás tipos de células y están llenas de lípidos, los cuales varían gradualmente en su composición de ácidos grasos. Las cadenas de ácidos grasos pueden variar en longitud de 12-20 carbonos, y pueden ser totalmente saturadas (ningún enlace doble), monoinsaturadas (un enlace doble) o poliinsaturadas (dos ó tres enlaces dobles). Mientras más insaturado sea un ácido graso, menor será su punto de fusión y más susceptible será la grasa a la oxidación y al desarrollo de sabores rancios y malos olores (Cuadro 2).

Dentro de las funciones metabólicas de las grasas está la de servir de vehículo a las vitaminas liposolubles (A, D, E, K). Los lípidos en la **carne de cerdo**, presentes en el tejido muscular, en proporción no mayor de 3-5%, proporcionan características de jugosidad, ternura y buen sabor, además de ser indispensables en la fabricación de productos cárnicos porque aportan palatabilidad y textura.

4. Carbohidratos

Como en todas las carnes están presentes en muy bajo porcentaje, pues son compuestos sintetizados más fácilmente por productos de origen vegetal. El porcentaje que posee la carne de cerdo es el 1% y está básicamente representado en glicolípidos.

5. Minerales

Están presentes en la **carne de cerdo** en 1%, siendo los más importantes el hierro, manganeso y fósforo, los cuales son de gran importancia para el organismo humano, pues intervienen en la formación de huesos y dientes.

Hierro: Se trata de un mineral importante para la elaboración de hemoglobina, sustancia que contienen los glóbulos rojos y que ayuda a transportar oxígeno en la sangre. Cuando este nutriente se encuentra acompañado de proteínas (como sucede en la carne) se absorbe con mayor facilidad.

Magnesio: Importante para el funcionamiento normal de muchas enzimas (sustancias que desencadenan reacciones químicas del cuerpo), pero que también interviene en el funcionamiento muscular y la formación de huesos.

Fósforo: Fortalece los huesos y genera energía en las células.

Potasio: Mineral que desempeña un papel importante en el equilibrio del agua, además de que ayuda a mantener presión arterial y ritmo cardiaco normales.

Zinc: Es componente de más de 70 enzimas y factor clave en el aprovechamiento de la energía que proviene de los alimentos. También ocupa un papel importante en el funcionamiento del sistema inmunológico.

6. Vitaminas

En pequeñas cantidades son necesarias para el crecimiento, desarrollo y reproducción humana. En la **carne de cerdo** sobresalen las vitaminas del Complejo B y, en especial, la B1 que se encuentra en mayor cantidad que en otras carnes. También es rica en vitaminas B6, B12 y Riboflavina.

Vitamina B1 (tiamina). Sin este nutriente no sería posible el aprovechamiento de carbohidratos, proteínas y grasa. La carne es una de las mejores fuentes de esta sustancia, siendo más notable la aportación de la de cerdo.

Vitamina B2 (riboflavina). Juega importante papel en la liberación de energía de los alimentos y, aparte de la leche, hay pocos alimentos que sean una fuente tan abundante de este nutriente como la carne de cerdo.

Vitamina B3 (niacina). Útil para el funcionamiento de muchas enzimas del cuerpo, sin olvidar que interviene en el metabolismo de azúcares y ácidos grasos.

Vitamina B6 (piridoxina). Hace posible el funcionamiento de aquellas enzimas que se necesitan para aprovechar las proteínas, carbohidratos y grasas que tomamos de los alimentos. Además, desempeña un papel fundamental en la regulación del glicógeno (reserva energética que se almacenan en el hígado) y en la transmisión de impulsos nerviosos.

Vitamina B12 (cobalamina). Ayuda a construir células sanguíneas y del sistema nervioso, además de que facilita el aprovechamiento de carbohidratos y grasas.

Para que todos estos beneficios tengan los resultados deseados, es conveniente conocer algunos puntos importantes respecto a la conservación de este alimento:

- La carne de cerdo cruda y fresca se puede refrigerarse por 4 ó 5 días; congelada permanece en buen estado hasta por un mes.
- Mantenga limpia el área donde se prepara este producto, además de los utensilios, recipientes y tablas para cortar, a fin de que no se contamine.
- Lávese las manos con agua y jabón antes y después de tocar productos cárnicos.
- Procure que el alimento se cueza adecuadamente, lo cual ocurre a una temperatura aproximada de 80 grados centígrados. Es aconsejable que la parte central de las piezas tenga un toque rosado en el centro, pues esto indica que están tiernas y jugosas.

Mención aparte merecen los derivados cárnicos y embutidos que se obtienen del cerdo. Son muy numerosos y sus propiedades son parecidas a los de la carne, sólo que tienen más grasa y alto contenido de sodio (empleado para su conservación). Entre los más consumidos encontramos:

- Productos ahumados (jamón y lomo). Son ricos en proteínas de buena calidad, aunque su composición depende de los ingredientes añadidos y los métodos de elaboración.
- Tocino y tocineta. Se deben preferir la segunda, ya que presenta mayor cantidad de fibras musculares entre el tejido adiposo (grasa).

- Lomo de cerdo adobado. Suele sazonarse con otros ingredientes (adobo, aceite, sal, ajos) y, aunque sus propiedades son similares a las del lomo natural, tiene menos humedad y más sales.
- Paté. Se elabora con el hígado del cerdo, consiguiendo su consistencia por medio de un tratamiento térmico. Rico en grasas, ya que aporta 400 calorías por cada 100 gramos.
- Jamón cocido de pierna. Contiene 20% menos grasa que otros jamones y se distinguen dos categorías en función de la calidad de la carne: primera (alta) y extra (muy alta). El contenido en sal es más bajo que en productos similares.
- Fiambre de jamón. Es más comercial y de segunda categoría. También procede de las patas traseras del cerdo, pero su contenido en proteínas de carne es inferior al anterior, ya que se le añaden ingredientes vegetales.
- Lacón. Es un tipo de jamón cocido que procede de las extremidades anteriores del cerdo. Su calidad es inferior (tiene más grasa y menos proteína) y es más barato.
- Fiambre de paleta. También procede de las patas delanteras, pero el contenido de proteínas es aún inferior. Además de ingredientes vegetales se le añaden almidón y azúcares.
- Salchicha. Las hay de diferente calidad, siendo mejores las que se denominan “para asar”, debido a que su contenido de carne es más alto, a la vez que poseen menos grasa y sal. Otras de menor calidad contienen vísceras e ingredientes vegetales.

Hay que señalar que las personas con altos niveles de colesterol, presión arterial elevada y diabetes (nivel de azúcar en sangre elevado, debido a deficiente o nulo

aprovechamiento de insulina) deben erradicar los embutidos de manera terminante, ya que requieren estricto control en el consumo de sal y grasa. Asimismo, su consumo de carne fresca deberá ser supervisado con ayuda de su médico o nutriólogo.

Finalmente, queda recordar que el esfuerzo de los criadores ha hecho posible el mejoramiento de la carne de cerdo (un lomo tiene 77% menos grasa y 53% menos calorías que los que se consumían en los años '70 del siglo pasado), y ahora este producto va ganando reputación de ser seguro e higiénico. Su consumo puede ser una práctica muy saludable cuando se sujeta a las recomendaciones nutricionales básicas del individuo, o al programa dietético que sugiera el especialista en alimentación

7. Calidad de la carne de cerdo

Actualmente el mercado de la carne de cerdo está demandando un producto exigido por el consumidor que reúna una serie de características o combinación de factores, como son: comestible, nutritivo y saludable.

La calidad de cualquier producto debe ser consistente y en especial cuando se trata de carne, contemplándose con esto, que el producto debe ser atractivo en apariencia, apetitoso y palatable. La calidad es un tema complejo, esto quiere decir que el cliente no solamente está exigiendo un alto contenido de magro en las canales porcinas y en especial en las piezas más costosas como los lomos y perniles (jamones); sino también que el producto (carne) reúna una serie de características que permitan producir la calidad más satisfactoria con el mejor rendimiento. El concepto calidad de la carne está formado por factores

sensoriales, nutricionales, higiénicos y tecnológicos. Ante las mayores exigencias expresadas por el mercado, actualmente la producción de carne de cerdo deben abarcar todos los puntos que constituyen la cadena de la carne, es decir, desde la producción en la granja (con todos sus aspectos: sanidad, bioseguridad, manejo, genética, alimentación, etc.) hasta el consumo; pasando por el transporte, procesamiento y conservación.

B. JAMÓN

Las primeras noticias del jamón son del Imperio Romano aunque los primeros cerdos (*Sus scrofa* doméstica) probablemente fueron traídos por los fenicios. En Tarraco se encontró un jamón fosilizado de casi dos mil años. Las razas actuales de cerdo ibérico son probablemente la mezcla de estos cerdos con los jabalíes autóctonos.⁴

1. Tipos de jamones

Jamón Bodega ("Pata Blanca") Hay que diferenciar entre cerdo ibérico y el llamado cerdo "blanco". El primero, autóctono de la Península, proporciona productos de alta calidad por la particularidad que tiene de infiltrar grasa entre las vetas de carne magra, lo que aporta al jamón aromas y sabores intensos y delicados. Estos cerdos son de caña fina, silueta estilizada y uña oscura, que va desde el negro al gris.

Por otra parte, se encuentra el cerdo blanco, que ha ido desplazando al Ibérico como consecuencia de su mayor precocidad y mejor adaptación al cebado intensivo en las granjas industriales. Las razas de este cerdo actualmente

admitidas para la elaboración de jamones con denominación de origen son Landrace, Large White (en lo que respecta a la línea madre) y Duroc (para la línea padre), todas ellas favorecedoras de la infiltración de grasa en la carne del jamón.⁵

A continuación le explicamos las clases de Jamones más comunes en el mercado.

A primera vista podemos diferenciar dos clases de jamones:

1.1 Jamón Bodega

El jamón SERRANO es un producto elaborado según la tradición artesanal, ideal para una alimentación sana y equilibrada por sus grandes propiedades nutritivas.

El peso mínimo ideal de una pieza entera para su comercialización es de 6,5 Kg., encontrándonos piezas incluso los 8 Kg. Las piezas con un peso inferior al señalado tienen menos rendimiento y menor calidad al carecer de conformación (menos carne y grasa con igual cantidad de hueso).

El Jamón Serrano es **la extremidad trasera del cerdo de capa blanca**, obtenida en condiciones adecuadas de sacrificio y despiece previo del animal y sometida a un proceso de salazón – desecación y maduración en condiciones perfectamente definidas. El resultado es un producto cárnico estabilizado, de grandes cualidades sensoriales y nutritivas.⁶

a. Características del jamón bodega.

- Puede presentarse con o sin pata y siempre con un corte en forma de "V" en su piel.
- La pieza entera presenta menos problemas técnicos frente al jamón deshuesado ya que el periodo de "caducidad" es mayor, la conservación no requiere refrigeración y la venta, normalmente, es por unidades enteras.
- Las piezas de jamón entero deben tener cierta "tendencia" grasa. La grasa actuará siempre como elemento protector del producto, lo cual alarga su periodo de consumo.
- El corte debe comenzarse por la zona más curada, para continuar por las partes más blandas y que generalmente son aquellas que tienen mayor cobertura de grasa.

1.2 Jamón Ibérico

Procede únicamente de cerdos de raza ibérica pura. Tiene un proceso de elaboración que comprende desde su crianza y alimentación mientras viven, hasta su posterior curación cuasiartesanal. Los jamones tienen un proceso de curación que puede oscilar entre los dieciocho y veinticuatro meses según se detalla a continuación:

a. Tipos de Jamones Ibéricos

- **Jamón Ibérico de Bellota.-** Procede de cerdos que son alimentados exclusivamente con bellotas y hierbas durante la "montanera", campeando por las dehesas.

- **Jamón Ibérico de Recebo.-** De cerdos que son alimentados con bellotas en dehesas, pero que en los últimos meses también tienen una alimentación suplementaria con piensos autorizados.
- **Jamón Ibérico de Cebo.-** De cerdos que son alimentados en las dehesas únicamente con piensos autorizados.⁷

b. Características del jamón ibérico de bellota

- Pata fina y sin pelos.
- La pezuña debe ser oscura.
- Al presionar con los dedos en el jamón, los dedos se hunden. Grasa blanda. La que queda entre los dedos tiene un tacto muy suave.
- El peso debe oscilar entre 6 y 7,5 Kg.
- Por la fecha grabada a fuego se conoce la semana y año en la que se hizo la matanza, debe existir un tiempo de curación de 20 a 28 meses.

Cuando Ud. corte el jamón, las lonchas deben tener unas vetas blancas de la grasa (infiltraciones), por la bellota comida por el cerdo.

1.3 Consejos para comprar y saborear un jamón

- Es muy importante el tiempo de curación hasta que llega a manos del comprador. En el caso del cerdo ibérico, dos años es el tiempo oportuno.

- Al comprarlo, debes fijarte que conste en la etiqueta si es de cerdo ibérico, el más cotizado, o de cerdo blanco.
- El auténtico jamón se hace de los cuartos traseros. La paletilla y los cuartos delanteros son otras variedades.
- Si has comprado un buen jamón, la carne tiene que tener un tinte oscuro con filtraciones de grasa brillante y un aroma particular. En un cerdo criado con piensos de harinas de pescado este aroma desaparece, dando paso a un cierto tufillo de pescado.
- Para cortar el jamón es conveniente empezar por la cara con la pezuña hacia arriba, ya que suele ser la parte más curada.
- Una vez empezado, dejarlo en un sitio seco, a una temperatura entre 6 y 10 grados centígrados. Puedes mantenerlo instalado en un jamonero y es conveniente cubrir el corte, ya sea con un paño o con tiras de grasa del exterior del propio jamón.⁸

C. PERNIL

El jamón (o anca, pernil, pierna) es el nombre genérico del producto obtenido de las patas traseras del cerdo, salado en crudo y curado de forma natural. Las patas delanteras del cerdo, pese a tener un proceso idéntico de elaboración, reciben el nombre de paleta, o paletilla. Las dos variedades más conocidas de jamón son el jamón curado de España (jamón ibérico, jamón serrano) y el prosciutto italiano.

D. GLUTAMATO MONOSÓDICO

Comer es uno de los placeres de la vida. El sabor es un elemento importante a la hora de disfrutar de los alimentos.

Salsa de hongos, mariscos refritos y pollo con crujientes verduras en una sabrosa salsa. Todos estos sabores sutiles y delicados son el resultado de siglos de tradiciones culinarias, y una gran atención a los ingredientes y a su preparación. En todos estos platos, el glutamato es uno de los principales componentes alimenticios que proporciona el sabor.

El glutamato es un aminoácido presente en todos los alimentos que contienen proteínas. Los aminoácidos son la base de las proteínas. Este aminoácido es uno de los componentes más abundantes e importantes de las proteínas. El glutamato se produce naturalmente en los alimentos que contienen proteínas tales como el queso, la leche, los hongos, la carne, el pescado y muchas verduras. El cuerpo humano también produce glutamato y es un elemento vital para el metabolismo y para el funcionamiento del cerebro.

El glutamato monosódico o GMS es la sal sódica del glutamato. Se incorpora GMS a los alimentos para lograr que éstos tengan un sabor similar al que el glutamato produce naturalmente en otros alimentos. EL GMS es agua, sodio y glutamato.

El glutamato monosódico también se conoce como proteína hidrolizada, extracto de levadura autolizada o con el número E-621.⁹

El GMS sirve para resaltar el sabor de los alimentos y se utiliza efectivamente para que los alimentos sepan mejor, y para resaltar los sabores naturales. Muchos investigadores creen que el GMS imparte a los alimentos un quinto sabor, independiente de los cuatro sabores básicos: dulce, ácido, salado y amargo. En el Japón, este quinto sabor se conoce como "umami" y los estadounidenses lo describen como sabroso. Algunos ejemplos son: Caramelo - Azúcar, Acido - Café, Sabroso - Tomate, Agrio - Limón, Sal – Anchoas.

A principios de siglo XX, el GMS se extraía de alimentos ricos en proteínas naturales como por ejemplo, las algas marinas. En la actualidad, el GMS se extrae del almidón, azúcar de maíz, azúcar de caña o de las remolachas azucareras. El GMS se obtiene gracias a un proceso de fermentación natural que ha sido aplicado durante muchos siglos para fabricar otros alimentos como la cerveza, el vinagre y el yogur.

El cuerpo humano trata al glutamato que se agrega a los alimentos en forma de GMS de la misma forma que trata al glutamato natural presente en los alimentos. Por ejemplo, el cuerpo no distingue entre el glutamato libre de los tomates, del queso o de los hongos y el glutamato del GMS que se agrega a los alimentos. El glutamato es glutamato, ya sea natural o derivado del GMS.

Cuadro 4. CONTENIDO DE GLUTAMATO DE LOS ALIMENTOS

	Tamaño de la porción	Porción de glutamato (mg/dl)
Jugo de tomates	1 taza	0.827
Tomate	3 rodajas	0.339
Pan de carne	9 onzas	0.189
Leche materna	1 taza	0.176
Hongos	1/4 taza	0.094
Queso parmesano	2 cucharadas	0.047
Maíz	1/2 taza	0.031
Chícharos	1/2 taza	0.024
Leche de vaca	1 taza	0.016
Atún de lata (en agua)	1/2 lata	0.008

Fuente: La Administración de Alimentos y Fármacos
 ELABORADO POR: Sylvia Rowe Fellowship

El ciudadano en promedio consume aproximadamente 11 gramos de glutamato al día de fuente de proteínas naturales y menos de 1 gramo al día de glutamato derivado del GMS. Esta cantidad de GMS equivale a agregar a un platillo entre 1 y 1,5 onzas de queso parmesano. Además, el cuerpo humano crea aproximadamente 50 gramos de glutamato al día, que usa como un componente vital del metabolismo.

El GMS sólo tiene 1/3 de la cantidad de sodio que tiene la sal de mesa (13% vs. 40%) y además, se utiliza en cantidades mucho más pequeñas. Cuando se usa en combinación con una pequeña cantidad de sal de mesa, el GMS puede ayudar a reducir entre 20 y 40 % la cantidad total de sodio de un platillo, sin modificar el sabor.

a. El uso del glutamato monosódico como potenciador del sabor

El glutamato monosódico, un potenciador del sabor de uso común en restaurantes e industrias alimentarias, no logra sacudirse su fama de aditivo polémico. Un nuevo estudio, publicado en esta ocasión por la Universidad Hirosaki de Japón en la revista *Experimental Eye Research*, atribuye al consumo del aditivo una posible pérdida de visión.

El uso del glutamato monosódico (E 621) en la industria alimentaria y en la restauración se remonta a casi medio siglo de historia. Su capacidad como potenciador del sabor, sobre todo en carnes, le ha permitido formar parte de la lista positiva de aditivos reconocidos tanto por la Unión.

Europea como por la FDA (Agencia del Medicamento y la Alimentación norteamericana) y ampliar su utilización a buena parte de los alimentos que conforman las dietas occidental y oriental. Sin embargo, no ha podido librarse, al menos en los últimos 30 años, de polémicas periódicas que han puesto en entredicho su inocuidad.¹⁰

1) USOS Y APLICACIONES.

La Proteína vegetal hidrolizada (PVH) - M-1222 (PVH LIQUIDA) actúa como potenciador o donador de sabor, dependiendo de la dosis a la cual se utilice.

2) COMPOSICIÓN.

La Proteína Vegetal hidrolizada PVH – M -1222 (PVH LIQUIDA) es producida por hidrólisis ácida del gluten de maíz. El producto es controlado hasta alcanzar la hidrólisis completa de las proteínas hasta sus aminoácidos constituyentes. Después de este proceso, el producto es añejado, neutralizado, filtrado y pasteurizado. Sal, glutamato monosódico y nucleótidos son adicionados para aumentar sus propiedades de saborizantes.

Cuadro 5. CARACTERÍSTICAS DE LA PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA

Requisitos organolèpticos	Especificaciones	Método de inspección y ensayo
Aspecto	Líquido	M06-011
Color	Café oscuro	M06-012
Olor	Característico	M06-013
Sabor	Característico	M06-014
Requisitos Físico-químicos	Especificaciones	Método de inspección y ensayo
pH (sin 10.0% w)	4.80 – 5.20	M06-015
Sólidos solubles (°brix)	42.0 – 46.0	M06-025
Cloruro de sodio (%)	17.0 – 21.0	M06-034
Proteína (n x 6.25 %)	14.0 – 18.0	ND
Requisitos microbiológicos	Especificaciones	Método de inspección
Rto total micro-organ. mesófilos/ g	Máx. 1,000	M06-003
Rto mohos y levaduras/ g	Máx. 100	M06-004
Nmp coliformes totales/ g	Máx. 10	M06-005
Nmp coliformes fecales/ g	< 3.0	M06-005
Salmonella/ 25 g	Ausente	M06-009

FUENTE: Ficha Técnica de Producto Terminado.

ELABORADO POR: Socios en su progreso.

E. INGREDIENTES A UTILIZAR EN LA PREPARACIÓN DEL JAMON DE PIERNA

1. Sal

Se conoce como sal comestible, o simplemente sal, al cloruro sódico, un condimento que intensifica el sabor de los alimentos y que posee una acción conservante cuando se utiliza en grandes cantidades (salazón).¹¹

a. Sal yodada

Actualmente, es habitual añadir a la sal yodo y/o flúor, obteniendo así sal yodada, sal fluorada o sal yodo-fluorada, las cuales tienen un papel importante en la prevención del déficit de yodo (hipotiroidismo, bocio y retraso mental) y de la caries.

La deficiencia de yodo es un problema importante con consecuencias severas en la salud de la población de todo el mundo, también en el continente europeo. Desde 1993, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y UNICEF (Fondo Internacional de las Naciones Unidas de Auxilio a la Infancia) recomiendan oficialmente la yodación universal de la sal como principal estrategia para alcanzar la eliminación de la deficiencia de yodo.

b. Uso como condimento

Es posiblemente el aditivo más antiguo y más usado en alimentación, y uno de los principales pilares de la cocina en casi cualquier cultura del mundo. Desde el punto de vista culinario algunas culturas occidentales creen que el sabor de la sal

se suele rebajar con alimentos de sabor dulce. Bajo este aspecto algunos alimentos se sirven en combinaciones dulce-saladas como puede ser algunos snacks a los que se les ha añadido una considerable cantidad de sal.

c. Uso como conservante

El descubrimiento de la sal como conservante es muy posible que se realizara al azar al observar que un alimento abandonado en salar perduraba más tiempo que uno abandonado al aire. Es muy posible que observaciones de este tipo dieran lugar a la elaboración de salazones de alimentos tales como la carne y sus subproductos (como puede ser los embutidos, los jamones, etc.). Las salazones permitían llevar alimentos perecederos a lugares lejanos como es el caso del pescado que gracias a la salazón se puede consumir en lugares lejanos a la costa donde son pescados.

El mercado de salazones ha sido durante la historia de la humanidad un negocio rentable hasta la llegada de los sistemas de refrigeración. En el caso de las conservas de verduras se emplean soluciones salinas con la intención de preservar los colores originales de la planta.

En el mundo entero es famosa la necesidad de sal para la elaboración del queso. Se trata de un lácteo que posee capacidades de perdurar en el tiempo debido a su concentración salina entre otras propiedades. La concentración necesaria para conservar el queso es aproximadamente de un 2% de su propio peso (esta cantidad puede variar según las costumbres y los lugares). En el caso de cocción de verduras se puede decir que hace más brillante sus colores.

2. Nitrito de sodio

a. Origen

Mineral que esta presente de forma natural. Puede ser extraído o producido químicamente a partir del nitrato de sodio.

b. Función & características

Polvo blanco, usado en los productos cárnicos como conservante para prevenir el desarrollo del *Clostridium botulinum* (bacteria que puede causar el botulismo).

c. Productos

Productos elaborados a base de carne y de pescado.

d. Efectos colaterales

Los nitritos son precursores de las (posiblemente carcinogénicas) nitrosaminas, las cuales se forman en el estómago a partir de los nitritos y las proteínas. A altas concentraciones pueden reaccionar con la hemoglobina. Su uso no está permitido en productos dirigidos a los niños menores de seis meses.

Los niños pequeños tienen un tipo diferente de hemoglobina, la cual es mucho más reactiva hacia los nitratos que la hemoglobina normal.¹²

e. El nitrito de sodio en la conservación de la carne

Uno de los productos más ampliamente utilizados para la conservación de la carne son las sales de curado, es decir los nitritos y nitratos de sodio y de potasio.

Este compuesto mejora el sabor del producto e impide el desarrollo de intoxicaciones bacterianas, en especial botulismo.

Sin embargo, debe ser administrado con cuidado para evitar que se generen productos tóxicos como las nitrosaminas.

Las sales de nitrito de sodio y potasio son inhibidoras del desarrollo de bacterias esporógenas, sobre todo del *Clostridium botulinum*.

Además de evitar problemas sanitarios estas sales realzan aspectos organolépticos del producto tratado como el color y el sabor. El color rojo púrpura de la carne curada sin cocción resulta de la reacción química entre el nitrito y la mioglobina del músculo que produce la nitrosomioglobina. Si el producto se somete a cocción este compuesto se convierte en una sustancia llamada nitrosomiocromo que presenta un característico color rosado.¹³

3. Tripolifosfatos

En la elaboración de productos cárnicos es importante lograr ciertas características de sabor, textura y aroma por medio de las cuales el producto se vuelve más atractivo al consumidor, algunas de estas características pueden lograrse o mejorarse con el uso de uno o más fosfatos en la formulación.

El uso de fosfatos en el procesamiento de carnes proporciona un ingrediente indispensable en esta industria y, como tal, su funcionalidad es determinante en la calidad final de los embutidos.¹⁴

a. Origen y fabricación

Los fosfatos son producidos a partir del ácido fosfórico, por medio del método pirolítico o termal (método que garantiza una elevada pureza en el fosfato); el ácido fosfórico producido por el método de horno sólo obtiene pequeñas impurezas y la purificación adicional del ácido fosfórico permite su utilización en alimentos. Por otra parte, este problema es muy común en el ácido fosfórico producido por el método húmedo, ya que éste da como resultado una mayor cantidad de impurezas en el producto final.

Es importante en la fabricación de fosfatos la utilización de materias primas de excelente calidad para garantizar que el producto cumpla con los requerimientos en todas las aplicaciones del área alimenticia.

b. Propiedades y usos

Puesto que los fosfatos son ingredientes multifuncionales es necesario conocer las propiedades que poseen, para la elección adecuada de los mismos según el proceso requerido. A continuación mencionaremos las relacionadas con los procesos cárnicos:

- Amortiguador de pH. Los fosfatos son utilizados para mantener o amortiguar el pH. El color y el sabor de los alimentos son fuertemente influenciados por el pH.

- **Alcalinizante:** (tripolifosfato de sodio y potasio). Los fosfatos son utilizados para mantener la alcalinidad en la salmuera. Cuando se trata de cárnicos, la alcalinidad del medio ayuda a emulsificar la grasa y logra que las carnes se suavicen. Estos ingredientes también permiten que la proteína del músculo se abra, lo que a su vez permite la captación de agua y ello se ve reflejado en un aumento de rendimiento y reducción de la sinéresis en el producto final.
- **Agente emulsificante.** Los fosfatos (tripolifosfato de sodio y potasio, hexametafosfato) también funcionan como estabilizantes para promover la emulsificación entre grasa, agua y proteína.
- **Secuestrante.** Hexametafosfato de sodio, pirofosfato ácido y pirofosfato tetrasódico son excelentes secuestrantes, lo que significa que ellos pueden ligarse con las impurezas de los metales contenidos en el agua, tales como el hierro, el magnesio, el cobre y también con el calcio. Esto es importante, ya que las impurezas pueden afectar la calidad de los alimentos y la eficiencia de su procesamiento.
- **Modificador de proteína.** Los fosfatos (tripolifosfato de sodio y potasio, pirofosfatos) son modificadores de proteínas en aplicaciones cárnicas y lácteas, mejorando la capacidad de retención de humedad y ayudando a la estabilidad de las fases en solución.

c. Funciones

Para saber cual es la mejor elección de uso de uno o más fosfatos es necesario conocer la función de cada uno de ellos:

Capacidad de retención de agua: (tripolifosfato de sodio, hexametafosfato de sodio, tripolifosfato de potasio).

La principal función de los fosfatos es el incremento de retención de humedad de las proteínas. Los fosfatos permiten que la carne retenga la humedad durante la cocción, por lo que el producto no perderá demasiado peso durante este proceso y ello proporciona un beneficio importante al productor de embutidos.

Función de ligazón entre músculos de carne: Para lograr la unión de las piezas de carne se necesita una superficie magra, ya que la grasa y el tejido conectivo, por sus características, no se unirán. El músculo magro contiene proteína, al adicionar los fosfatos (tripolifosfato, hexametáfosfato) en conjunto con un trabajo mecánico, se logra la extracción de la proteína, formando un exudado pegajoso, que al ser sometido a calor se gelifica formando la unión entre las piezas de carne.

Función quelante y secuestrante: (pirofosfato ácido de sodio, pirofosfato tetrasódico, hexametáfosfato).

El hierro es un precursor para la rancidez oxidativa. Las impurezas de calcio y magnesio en agua (más de 120 ppm) reducen la capacidad ligante de la proteína con el agua y pueden inhibir la acción del fosfato en solución.

Los fosfatos son excelentes secuestrantes. Ellos ligan metales pesados tales como el hierro y lo mantienen en solución formando quelos. El hierro es un precursor de la rancidez oxidativa y causa cambios en el olor y sabor de los productos. Para procesadores que utilizan agua dura (alta en calcio y magnesio), los fosfatos ligarán estas impurezas y las mantendrán en solución para que la capacidad de la proteína no se vea reducida con el agua utilizada.

d. Métodos de aplicación

Existen diferentes métodos de aplicación de fosfatos a un producto cárnico y es importante elegir el adecuado de acuerdo al proceso que se llevará a cabo en la materia prima. A continuación, haremos mención de éstos.

1. La adición en seco es principalmente para pastas, como salchichas, chorizos y formados de carne como surimi, hamburguesas y nuggets. Se debe tener cuidado en estos casos de realizar un mezclado adecuado.
2. El marinado por inmersión es un proceso lento y no asegura la distribución completa y uniforme del fosfato en la carne.
3. La inyección de salmuera, seguida por un tombleado al vacío, es el mejor método de incorporación de los fosfatos a la carne. La inyección es un método rápido y excelente para controlar el nivel, con lo cual se consigue una distribución homogénea del fosfato.
4. El tombleado al vacío es el método mas utilizado y permite que el músculo absorba humedad, lo cual incrementa el rendimiento, además de ayudar a suavizar la carne.

4. Acido ascórbico

a. Vitamina C o Ácido ascórbico

Una de las más importantes y su necesidad, en cantidad, es de las más elevadas. Curiosamente todos los animales son capaces de sintetizarla, excepto el hombre, el mono y el cobaya.

Todos los vegetales la contienen, en especial los de tejidos muy coloreados verdes y rojos (frutas y verduras). Pero, aunque todos los vegetales la contienen, no todos son muy ricos en ella (las setas, algunas manzanas y las endibias, contienen muy poca).

Es antioxidante, por lo que ayuda a proteger los ácidos grasos poliinsaturados de las membranas celulares y desempeña un papel de primer orden en la síntesis del

colágeno, participando en la formación y mantenimiento de todos los tejidos en los que éste interviene.¹⁵

b. Características

La vitamina C es soluble en agua, por lo que suele eliminarse en el agua de cocción. Se oxida con facilidad en solución, en especial cuando se expone al calor. La oxidación puede acelerarse por la presencia de hierro, cobre o PH alcalino.

El ácido ascórbico puede ser sintetizado a partir de glucosa y galactosa por las plantas y muchos mamíferos, pero no por el hombre.

Se absorbe en intestino en un 90%. Las dietas ricas en zinc o pectina pueden disminuir la absorción, en tanto que ésta puede aumentar por sustancias en extracto cítrico natural. Si la ingesta de vitamina C es muy alta (por ejemplo suplementos de 12 g), la absorción es sólo del 16%. Las cantidades ingeridas mayores del nivel de saturación de los tejidos se eliminan por orina.

c. Función

- Tiene múltiples funciones como coenzima o cofactor.
- Tiene una potente acción antioxidante
- Protege el organismo de los “radicales libres”
- Es estimulante de la absorción de hierro y bloqueante de la degradación de ferritina a hemosiderina, siendo la ferritina mejor suministro de hierro.

- Participa en la hidroxilación de la prolina para formar hidroxiprolina en la síntesis de colágeno, sustancia de la cual depende la integridad de la estructura celular en todos los tejidos fibrosos (tejido conjuntivo, cartílago, matriz ósea, dentina, piel y tendones).
- Participa en la cicatrización de heridas, fracturas y hemorragias, también reduce el riesgo de infecciones. Es esencial para la oxidación de ciertos aminoácidos (fenilalanina y tirosina), en el metabolismo del triptofano y en la síntesis de noradrenalina.
- Promueve la resistencia a infecciones mediante la actividad inmunológica de los leucocitos, la producción de interferón, el proceso de la reacción inflamatoria o la integridad de las mucosas. Hay estudios que plantean que altas dosis de vitamina C pueden prevenir el resfrío, pero no hay acuerdo general sobre ello. Si tiene algún efecto es pequeño y no se recomienda la ingestión sistemática de grandes cantidades de vitamina C.
- Una alimentación rica en vitamina C ofrece una protección añadida contra todo tipo de cánceres.

d. Deficiencia

La deficiencia grave de vitamina C lleva al Escorbuto. Esta rara vez se presenta, pero pueden observarse carencias en quienes consumen una dieta sin vegetales y frutas, en alcohólicos, en personas de edad avanzada con dietas limitadas, pacientes muy graves con estrés crónico y en lactantes que se alimentan con leche de vaca. Los síntomas del escorbuto son hiperqueratosis folicular, tumefacción e inflamación gingival (en encías), hemorragia en las encías, aflojamiento de los

dientes, resequedad de la boca y los ojos, pérdida de pelo y piel seca, entre otros síntomas que pueden conducir a la muerte.

Por la deficiencia de colágeno, las heridas no cicatrizan y las heridas de cicatrices previas se rompen, pudiendo dar lugar a infecciones secundarias. Son comunes las alteraciones neuróticas que consisten en histeria y depresión, seguida de disminución de la actividad psicomotora.

e. Para tener siempre presente

La vitamina C se elimina a las tres horas de ingerirla, por lo que debe tomarse varias veces al día.

Se potencia en presencia de bioflavonoides (presentes en la capa blanca de los cítricos debajo de la piel), calcio y magnesio.

Quienes ingieren cantidades masivas de vitamina C tienen un “escorbuto de rebote” cuando se suspende la dosis. En consecuencia los suplementos deben disminuirse de manera gradual.

f. Alimentos Fuentes

Las mejores fuentes son las frutas y vegetales, preferentemente ácidos y frescos. Si los vegetales y frutas deben ser cocinados, el tiempo de cocción debe ser corto y con poca cantidad de agua. La adición de bicarbonato de sodio para preservar y mejorar el color de los vegetales cocidos destruye considerablemente la vitamina C.

Las pérdidas de vitamina C cuando se preparan y se conservan vegetales en el refrigerador durante 24 horas pueden ser del 45% en productos frescos y de un 52% en congelados.

El ácido ascórbico se encuentra en pequeñas cantidades en tejidos animales, pero suele destruirse por exposición al aire o el procesamiento antes de llegar a la mesa.

5. Eritorbato de sodio o eritorbato sórbico

Los eritorbatos son ingredientes alimenticios que inhiben el cambio de sabor y color en los alimentos expuestos al aire como por ejemplo, las manzanas. Elaborados a partir del azúcar, los eritorbatos tienen una estructura química similar a la de la vitamina C. Hay dos formas de eritorbatos, el ácido eritórbico y el eritorbato de sodio que se usan en perros calientes, en carnes frías, en carnes curadas y saladas, en el cerdo crudo, en las aves, en las bananas congeladas, manzanas deshidratadas y otros alimentos. ¹⁶

6. PIMIENTA NEGRA, Pimentero, árbol de la pimienta

- Nombre común o vulgar: Pimienta, Pimienta negra, Pimentero, Árbol de la pimienta
- Origen: es originaria de las costas de Malabar, en el sureste de la India.
- La India es el principal país productor. Se cultiva también en Indonesia, Malasia y Brasil.
- La pimienta es considerada como la reina de las especias.
- Es una de las más utilizadas y esta presente en las cocinas de casi todo el mundo.

- Si se cogen las bayas, antes de estar maduras y se dejan secar al sol, fermentan, se arrugan y oscurecen hasta volverse marrones, casi negras, es lo que conocemos por la pimienta negra.
- La pimienta blanca en grano es más picante que la negra pero no tiene el perfume y sabor de la pimienta negra. Se emplea cuando se quiere dar sabor de pimienta a una salsa blanca o de nata, platos de huevos, sopas ligeras de nata, natillas especiadas o mayonesa.
- La pimienta negra posee un sabor picante, no es ni dulce ni salada por lo que puede emplearse con ambos tipos de comida.
- Los granos enteros se usan para sazonar caldos y guisos líquidos y en charcutería, y machacada ligeramente, se añade en las mezclas de especias secas y adobos.
- El mejor modo de emplear la pimienta sigue siendo el clásico, dar unas vueltas al molinillo por encima del producto cocinado poco antes de servir.
- Los granos de pimienta verde son los que se recogen antes de madurar, que suelen conservarse en salmuera o en vinagre.¹⁷

7. COMINO

- Especia culinaria muy utilizada en Oriente, África del Norte y en Andalucía.
- Se puede utilizar el comino entera o molida.
- Comúnmente se han utilizado las semillas de comino para salpicar panes y panecillos con este fruto.

- La semilla de comino combina bien con la col, el arroz y la col fermentada y se añade a las carnes de caza y los pescados.
- En España el comino es un elemento fundamental para los embutidos y confiere un sabor característico a las chacinas de la sierra de Cádiz y otras serranías andaluzas, algo que puede ser un recuerdo del uso de esta especia entre los árabes.
- Si se emplea con discreción, el comino combina con especias exóticas.¹⁸

8. EL AJO

Distinguido por ser una especia milenaria proveniente de la China, el ajo es un importante aliado de la cocina que sirve para sazonar carnes, verduras y vegetales. Además, por las propiedades curativas que se le atribuyen, es recetado para tratar enfermedades cardiovasculares y de la piel.

El ajo es una planta de la cual su parte comestible es la raíz; un bulbo redondeado compuesto por numerosos dientes, que poseen un valor nutritivo enriquecido de calorías, agua, lípidos, glúcidos, celulosa, zinc, manganeso y vitaminas C y B1.

El ajo puede consumirse en aliños para ensaladas, consomés, carnes o como condimento para los platillos salados. Su preservación y almacenamiento debe hacerse en lugares secos, pues la humedad tiende a volatilizar sus componentes o acelerar su descomposición.

Son muchos los platos que requieren la compañía del ajo, pero siempre en pequeñas cantidades, ya que se trata de un condimento. El sabor y el aroma varían según el tratamiento a que ha sido sometido.¹⁹

a. Usos medicinales del ajo

El ajo además de ser utilizado en la cocina como especia para condimentar las comidas, sirve para preparar infusiones para calmar los siguientes padecimientos:

- Té de ajo funciona en el organismo como antiséptico intestinal y pulmonar, y sirve también de bactericida.
- Preparado en tónico sirve para disolver el ácido úrico que obstaculiza la circulación de la sangre.
- Las cataplasmas de ajo, ayudan a desinfectar heridas leves.
- Las mascarillas a base de ajo sirven para minimizar los síntomas del acné.
- Las bebidas calientes que se preparan a base de ajo, sirven para la curación de enfermedades infecciosas de las vías respiratorias. Así también, previene la difteria y la tífus.²⁰

Valores gastronómicos del ajo

Considerado como aromatizante imprescindible en la cocina popular, su aroma intenso y sabor picante, pero fino, le convierten en condimento de gran importancia en la preparación de numerosas recetas. Platos como la sopa de ajo, el conejo al ajo arriero o el gazpacho hacen imprescindible la utilización de este producto de la tierra. Los dientes de ajo sometidos a altas temperaturas en aceite dan como resultado un sabor amargo de utilidad en ciertos rehogados. Para freír y comer en crudo el ajo, es aconsejable cortarlo en láminas muy finas; en cambio, si va a ser preparado en cocciones largas es bueno que se use entero. Además de condimentar embutidos y asados, con los ajos podemos elaborar desde un aceite aromático con el que aderezar vinagretas, arroces, etc, hasta una crema de ajo para untar sobre hogazas de pan tostado.²¹

V. HIPÓTESIS

La utilización de proteína vegetal hidrolizada (PVH) en la elaboración del jamón de pierna, mejorara el sabor y la calidad.

VI. METODOLOGÍA

A. LOCALIZACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN

La presente investigación se realizó en el Centro de Producción de Cárnicos, de la Facultad de Ciencias Pecuarias – ESPOCH, ubicada en la Panamericana Sur Km 1 ½ en el cantón Riobamba, provincia de Chimborazo.

El trabajo experimental tuvo una duración de 6 meses que consistió en la elaboración del producto, análisis organoléptico, microbiológico y físico químico, recolección de datos, tabulación e interpretación de los mismos.

B. VARIABLES

1. Identificación

Las variables que se estudiaron en la presente investigación fueron:

Variable Dependiente: Proteína vegetal hidrolizada.

Variable Independiente: Características Organolépticas (color, sabor, olor, textura); Microbiológicas (bacterias, identificación y recuento; coliformes fecales y totales) y Físico químicas.

2. Definición

La Proteína vegetal hidrolizada (PVH) actúa como potenciadora o donador del sabor, dependiendo de la dosis que se vaya a requerir.

Las Propiedades físico químicas están determinadas por muchas sustancias nutritivas, así como por otras complementarias que son necesarias, cuya composición es muy variada dependiendo de la especie o tipo. Se han considerado en la presente investigación como propiedad física al Ph y dentro de las químicas a la proteína, humedad, grasa y ceniza.

Las Características organolépticas son un conjunto de descripciones de las características físicas que tiene el producto, tales como el color, sabor, olor y textura; que al comer producen una sensación agradable o desagradable.

Las Características microbiológicas se dan por las condiciones medioambientales y de manipulación de la carne, que determinan finalmente la cantidad de microorganismos presentes como: bacterias, coliformes (totales y fecales), hongos

3. Operacionalización

Cuadro 6. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	CATEGORÍA (ESCALA)	INDICADOR
Características Organolépticas del Jamón de pierna sin proteína vegetal hidrolizada (PVH)	Color Sabor Olor Textura	Puntaje con una escala del 1 al 5
Características Organolépticas del Jamón de pierna con proteína vegetal hidrolizada (PVH)	Color Sabor Olor Textura	Puntaje con una escala del 1 al 5
Composición Física-Química del Jamón de pierna sin proteína vegetal hidrolizada (PVH)	pH Proteína Humedad Grasa Ceniza	Unidades de pH % % % %
Composición Física-Química del Jamón de pierna con proteína vegetal hidrolizada (PVH)	pH Proteína Humedad Grasa Ceniza	Unidades de pH % % % %
Características Microbiológicas del Jamón de pierna sin proteína vegetal hidrolizada (PVH)	Bacterias Coliformes (fecales y totales) Hongos	UFC/g NMP/g UFC/g
Características Microbiológicas del Jamón de pierna con proteína vegetal hidrolizada (PVH)	Bacterias Coliformes (fecales y totales) Hongos	UFC/g NMP/g UFC/g

VARIABLE	CATEGORÍA (ESCALA)	INDICADOR
ACEPTABILIDAD DEL JAMON DE PIERNA CON PROTEINA VEGETAL HIDROLIZADA	Grado de preferencia a través de la escala Hedónica. Me gusta poco No me disgusta ni me disgusta Me gusta mucho	Puntos asignados por los degustadores.

ELABORADO POR: Diana Tamayo

C. TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO

En la investigación se tomó en cuenta la calidad organoléptica, microbiológica y físico química del jamón de pierna que radicó en la utilización de la proteína vegetal hidrolizada como potenciador del sabor como uno de los tratamientos y sin proteína vegetal hidrolizada como tratamiento testigo. Se efectuaron cuatro repeticiones por tratamiento, y se aplicó un diseño completamente al azar.

D. GRUPOS DE ESTUDIO

En la presente investigación se utilizaron 32 kg. de carne de cerdo (8 jamones); en el 50% de los mismos se utilizó PVH, como objeto de estudio. Fueron sometidos a un proceso de salmuerado y ahumado.

De cada repetición y por tratamiento se tomaron 150 gr. de muestra para cada análisis de laboratorio y 500 gr. para las pruebas organolépticas. En la que participaron los alumnos de Séptimo nivel de Gastronomía de la ESPOCH para la evaluación del producto.

E. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS

Para la elaboración del jamón de pierna se manejarán las siguientes formulas:

Cuadro 7. FORMULACIÓN DEL JAMON DE PIERNA PARA 5 LITROS DE SALMUERA

FORMULA 1.	
MATERIA PRIMA	CANTIDADES
Agua	5 litros
Ingredientes	
Sal	400 gr.
Nitrito de sodio	25 gr.
Tripolifosfatos	50 gr.
Eritorbato de sodio	7.5 gr.
Azúcar	75 gr.
Condimento para jamón	25 gr.
Pimienta blanca	13 gr.
Comino	10 gr.
Ajo	10 gr.

Fuente: MIRA, J.1998

Cuadro 8. FORMULACIÓN DEL JAMON DE PIERNA CON PROTEINA VEGETAL HIDOLIZADA (PHV)

FORMULA 2.	
MATERIA PRIMA	CANTIDADES
Agua	5 litros
Ingredientes	
Sal	400 gr.
Nitrito de sodio	25 gr.
Tripolifosfatos	50 gr.
Eritorbato de sodio	7.5 gr.
Azúcar	75 gr.
Condimento para jamón	25 gr.
Pimienta blanca	13 gr.
Comino	10 gr.
Ajo	10 gr.
Proteína vegetal hidrolizada	80 cc.

Fuente: MIRA, J. 1998

1. Materiales, Equipos e Instalaciones

a. Instalaciones

- Centro de Producción de Cárnicos de la Facultad de Ciencias Pecuarias - ESPOCH
- Laboratorios de la Facultad de Ciencias – ESPOCH (Laboratorio de Microbiología y Laboratorio de análisis ambiental e inspección LAB-CESTTA)

b. Equipos y Materiales de Campo

- Balanza digital
- Báscula
- Mesas de procesamiento
- Inyectora de salmuera
- Tinajas para el almacenamiento
- Cuchillos
- Termómetro
- Guantes quirúrgicos
- Aditivos y Conservantes (sal, nitrito de sodio, tripolifosfato, , eritorbato de sodio, azúcar, condimento para jamón y proteína vegetal hidrolizada)
- Cámara de refrigeración

- Horno de ahumado

c. Equipos y Materiales de Laboratorio

- Desecador
- Balanza digital
- Estufa
- Cajas petri
- Balones aforados
- Microscopio
- Mechero bunsen
- Matraz kjeldhal
- Vasos de precipitación
- Asas de siembra

d. Descripción del experimento

Elaboración del Jamón de Pierna

- Hervir el agua que fue destinada para la salmuera.
- Poner a enfriar el agua a una temperatura de 30°C aproximadamente.
- Pesar los aditivos y condimentos.

- En diferentes recipientes, el tripolifosfato y el eritorbato de sodio disolverlos
- Para la elaboración de la salmuera se utilizaron tinas de plástico colocando los 5 litros de agua, enseguida agregar los ingredientes en este orden: sal, nitrito de sodio, azúcar, tripolifosfato, eritorbato de sodio, y finalmente agregar las especias.
- Luego inyectar a las piernas la salmuera.
- Dejar en refrigeración por 24 horas sumergidas en el resto de la salmuera.
- Realizar un lavado rápido de las piernas con agua caliente.
- Cocer y ahumar a 120°C hasta que la temperatura interna sea de 72°C.
- Enfriar a temperatura ambiente.
- Refrigerar por 24 horas.

F. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Se evaluó de la siguiente manera: se tomaron muestras de 150 gr., por cada repetición y por tratamiento para los análisis de laboratorio que se detallan a continuación y 500 gr para las pruebas organolépticas.

1. Valoración Organoléptica

Para efectuar la valoración organoléptica del producto terminado se empleo la prueba de Rating Test (Writting 1981) la cual está determinada en la escala que se expone a continuación:

Cuadro 9. ESCALAS DE VALORACIÓN

Parámetros	Puntos
Color	5
Olor	5
Sabor	5
Textura	5
Total	20

TEST DE VALORACIÓN (RATING TEST)

Tipo: Valoración Organoléptica

Juez N°:

Método: Numérico

Nombre Degustador:

Producto: Jamón de Pierna

Fecha:

Repetición:

Hora:

Según las escalas de valoración organolépticas se estimaran de acuerdo al criterio del juez, dando a conocer los puntos que se indican en el siguiente cuadro:

Cuadro 10. CALIFICACIÓN DEL JUEZ

Parámetros	Tratamientos	
	T1	T2
Color		
Olor		
Sabor		
Textura		

EVALUACIÓN NUMÉRICA DE LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DEL PRODUCTO

CUADRO 11. COLOR DEL PRODUCTO

PUNTOS	COLOR
1.1 – 2	Muy oscuro
2.1 – 3	Oscuro
3.1 – 4	Claro
4.1 - 5	Brillante

CUADRO 12. SABOR DEL PRODUCTO

PUNTOS	SABOR
1.1 – 2	Regular
2.1 – 3	Bueno
3.1 – 4	Muy bueno
4.1 - 5	Excelente

CUADRO 13. OLOR DEL PRODUCTO

PUNTOS	OLOR
2.1 – 3	Desagradable
3.1 – 4	Ligeramente perceptible
4.1 – 5	Normal característico

CUADRO 14. TEXTURA DEL PRODUCTO

PUNTOS	TEXTURA
2.1 – 3	Poco compacta
3.1 – 4	Compacta
4.1 – 5	Muy compacta

CUADRO 15. ACEPTABILIDAD DEL PRODUCTO

PUNTOS	ACEPTABILIDAD
5 – 10	Me gusta poco
10 – 15	No me gusta ni me disgusta
15 – 20	Me gusta mucho

2. Proceso para Análisis Microbiológicos

a. Determinación de bacterias totales en la carne y productos cárnicos

- Preparar las cajas petri con agar nutritivo. Dejar solidificar y secar a 50°C por 1 o 2 horas.
- Sembrar 0.1 ml de las disoluciones de las muestras y varillas de vidrio distribuir en toda la superficie del agar.
- Dejar a temperatura ambiente por 15 min.
- Incubar a temperatura de 18 – 20°C en posición invertida.
- Contar las colonias y reportar el resultado por grados.

b. Determinación de Coliformes

Prueba presuntiva

- Adicionar 1 ml en tres disoluciones sucesivas con 10 ml de caldo Laurel sulfato con tubos Dirham por triplicado.
- Incubar a 37°C de 24 a 48 horas.
- Registrar los tubos positivos (+) aquellos en los que se observe producción de gas.
- Reincubar los tubos negativos (-) otras 24 horas.

Pruebas confirmativas

- De cada uno de los tubos positivos (+) sembrar una asa en tubos contenidos 10 ml de caldo verde brillante con tubos Dirham.
- Incubar a 37°C por 48 horas.
- La formación de gas confirma la presencia de bacterias coliformes.

VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DEL PRODUCTO

1. Proteína (%)

La utilización de proteína vegetal hidrolizada en el jamón de cerdo presentó 25,15 % de proteína, y el tratamiento control registró 24.93%, entre los cuales no se presentaron diferencias estadísticas significativas.

Al comparar el contenido de proteína de la presente investigación con la norma NTE INEN 1339, los resultados demuestran que estos superan a la norma señalada que indica que el contenido mínimo de proteína en el jamón es el 18%.

2. Grasa (%)

El porcentaje de grasa promedio del jamón de cerdo fue de 1,28 % con un coeficiente de variación de 12.08 %, valores que al ser sometidos al análisis de varianza no se registró diferencias estadísticas, aunque numéricamente se puede observar que al utilizar la proteína vegetal hidrolizada se registró 1,39 % de grasa, superando al tratamiento control con el cual se alcanzó 1,17 % de este compuesto bromatológico.

En lo referente del contenido de grasa total, la norma NTE INEN 1339 indica que el jamón cocido debe tener un máximo del 8% que al comparar con el porcentaje de grasa del presente estudio nos reportó valores de 1,39% y 1,17% en los dos tratamientos, siendo estos completamente inferiores a la norma señalada, constituyéndose en un producto muy saludable para los consumidores.

3. Humedad (%)

El porcentaje de humedad promedio del jamón de cerdo fue de 67,37 %, al someter los resultados al análisis de varianza se pudo determinar que no existe diferencias estadísticas, puesto que al utilizar el tratamiento control, y la proteína vegetal hidrolizada se alcanzó valores de 67,04 y 67,70 % de humedad.

4. Cenizas (%)

La utilización de la proteína vegetal hidrolizada permitió registrar 2,69 % de cenizas, mientras que con el tratamiento control se alcanzó un valor de 2,27 %, los cuales al ser comparados mediante el análisis de varianza no registraron diferencias estadísticas, esto quizá se deba a que la investigación se realizó de manera técnica que impidió que existiera variación por otros factores que no sea la proteína vegetal hidrolizada.

Si se analiza el contenido de cenizas de los dos tratamientos con y sin PVH que son del 2,69% y 2,27% respectivamente estos son ligeramente superiores a lo reportado por la norma INEN que señalan como un máximo del 2%

5. pH

El pH del jamón de cerdo con proteína vegetal hidrolizada en promedio fue de 6,14% con un coeficiente de variación de 2,11 %, al realizar el análisis de varianza no se registró diferencias estadísticas entre los tratamientos, aunque se pudo notar que al utilizar la PVH el pH del jamón fue de 6,06% siendo mas ácido que el tratamiento control con el cual se alcanzó 6,22, que se enmarcan dentro de las normas INEN cuyo valor máximo es de 6,2%

B. CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS

1. Bacterias Aerobios mesofilos UFC/g

Al utilizar proteína vegetal hidrolizada se pudo encontrar 2250 ± 2621.07 UFC/g de aerobios mesofilos en el jamón de pierna de cerdo, siendo menor a la carga microbiana de aerobios encontrada en el producto elaborada sin tratamiento, con el cual se obtuvo 1025 ± 1152.89 UFC/g, esto se debe a que los microorganismos aerobios se presentan en el ambiente en forma libre en el espacio.

Paca, M. (2009) reporta que la presencia de microorganismos aerobios mesófilos se presentaron en todos los tratamientos, en su estudio realizado con PVH en conejos ahumados, puesto que evidenció 2328 y 1292 UFC/g, siendo semejantes a los registrados en la presente investigación, los cuales se encuentran por encima de las normas que cita Tecnas. Socios en su progreso alimenticio (2002), los cuales manifiestan que los aerobios mesófilos como máximo debe contener 1000 UFC/g.²³

2. Coliformes totales (NMP/g)

La presencia de coliformes totales en el jamón elaborado con proteína vegetal hidrolizada fue de 125.25 ± 249.83 NMP/g, mientras que en el jamón elaborado con el tratamiento control fue de $19 \pm 37,4$ NMP/g, lo que permite manifestar que es necesario tener mayor cuidado en la preparación de este tipo de productos.

3. Coliformes fecales (NMP/g)

La ausencia de coliformes fecales en el jamón elaborado con proteína vegetal hidrolizada fue evidente de la misma manera al realizar el tratamiento control, por lo que se puede manifestar que el producto se hizo con todas las normas de inocuidad de los alimentos, siendo aptos para el consumo.

4. Mohos y levaduras (UFC/g)

La ausencia de mohos y levaduras en el jamón elaborado con proteína vegetal hidrolizada y el tratamiento control fue evidente, por lo que se puede manifestar que el producto cumple con todas las normas de inocuidad requeridas para que sea apto para el consumo.

C. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DEL PRODUCTO

1. Color (puntos)

El color del jamón de pierna de cerdo elaborado con proteína vegetal hidrolizada permitió registrar un valor de 4,13/5 puntos que corresponde a una equivalencia brillante, siendo superior al producto sin proteína vegetal hidrolizada, esto posiblemente se deba al aceite vegetal al combinarse con la grasa del cerdo tienda a brindar estas características estructurales que hace que el producto sea apetecido en un alto porcentaje por parte de los catadores; características que hizo que difiera significativamente ($P < 0,05$) del jamón sin esta proteína vegetal hidrolizada, que alcanzó un valor de 3,73/5 que corresponde a un color claro menos aceptable por parte de los catadores, debiéndose a la falta de compuestos estructurales en la materia prima para que el producto tenga una buena aceptabilidad.

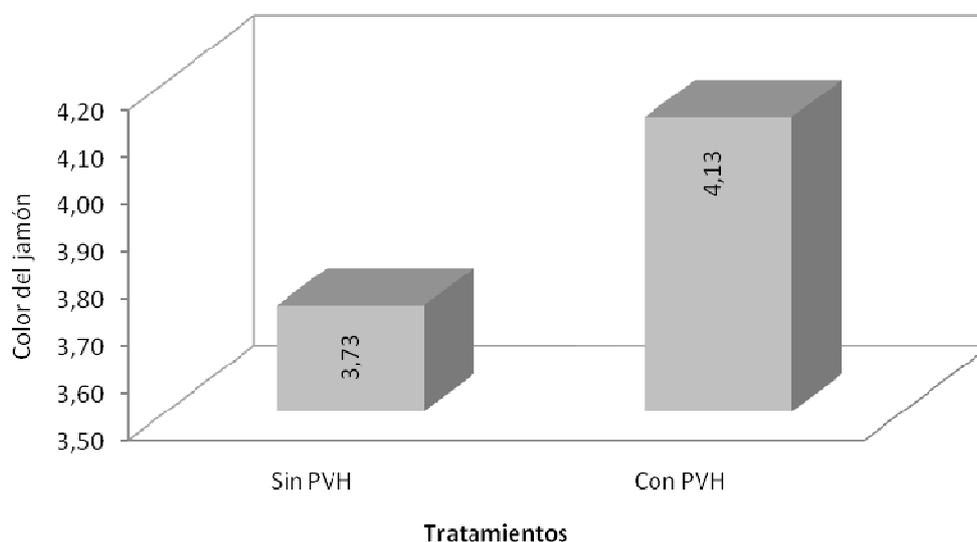


Grafico 1. Color del jamón de pierna de cerdo elaborado con y sin proteína vegetal hidrolizada (PVH)

Cuadro 16. EFECTO DE LA PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA EN EL JAMON DE PIERNA DE CERDO

Variables	Tratamientos				CV %	Media	Sign
	Sin PVH		Con PVH				
Contenido de proteína (%)	24.93	a	25.15	a	12.08	25.04	ns
Contenido de grasa (%)	1.17	a	1.39	a	55.29	1.28	ns
Contenido de humedad (%)	67.04	a	67.70	a	5.37	67.37	ns
Contenido de Cenizas (%)	2.27	a	2.69	a	16.61	2.48	ns
pH	6.22	a	6.06	a	2.11	6.14	ns
Presencia de Aerobios mesófilos (UFC/g)	1025.00	1152.89	2250.00	2621.07		1637.50	
Presencia de Coliformes Totales (NMP/ g)	125.25	249.83	19.00	37.34		72.13	
Presencia de Coliformes fecales (NMP/ g)	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	
Mohos y levaduras (UFC/g)	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	
Color (puntos)	3.73	b	4.13	a	17.63	3.93	*
Olor (puntos)	3.71	b	4.15	a	24.36	3.93	*
Sabor (puntos)	3.71	b	4.54	a	19.97	4.13	**
(Textura (puntos)	3.60	b	4.43	a	22.15	4.01	**
Total (puntos)	14.75	b	17.24	a	14.63	15.99	**

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey al 5 %

CV %: coeficiente de variación

Ns: no significativo ($P > 0.05$)

*: Diferencias significativas ($P < 0,05$)

** : Diferencias altamente significativas ($P < 0,01$)

2. Olor (puntos)

El olor del jamón de pierna elaborado con proteína vegetal hidrolizada alcanzó un valor de 4,15/5 que corresponde a una calificación de normal característico, valor que difiere significativamente del tratamiento control sin la PVH, puesto que alcanzó un valor de 3,71/5 que registra una calificación de ligeramente perceptible a jamón de cerdo (grafico 3), esto se debe a las reacciones químicas aromáticas que se producen al someter a los productos a un cambio de humedad y temperatura que hacen que el aroma tenga un cambio representativo que lo diferencia de otros compuestos volviendole agradable, lo que no ocurre con todas la carnes, como cita Paca, M. (2009), que al utilizar la proteína hidrolizada en conejos, el aroma se ve afectado, esto quizá se deba al tipo de carne que se utiliza para obtener un producto agradable.²³

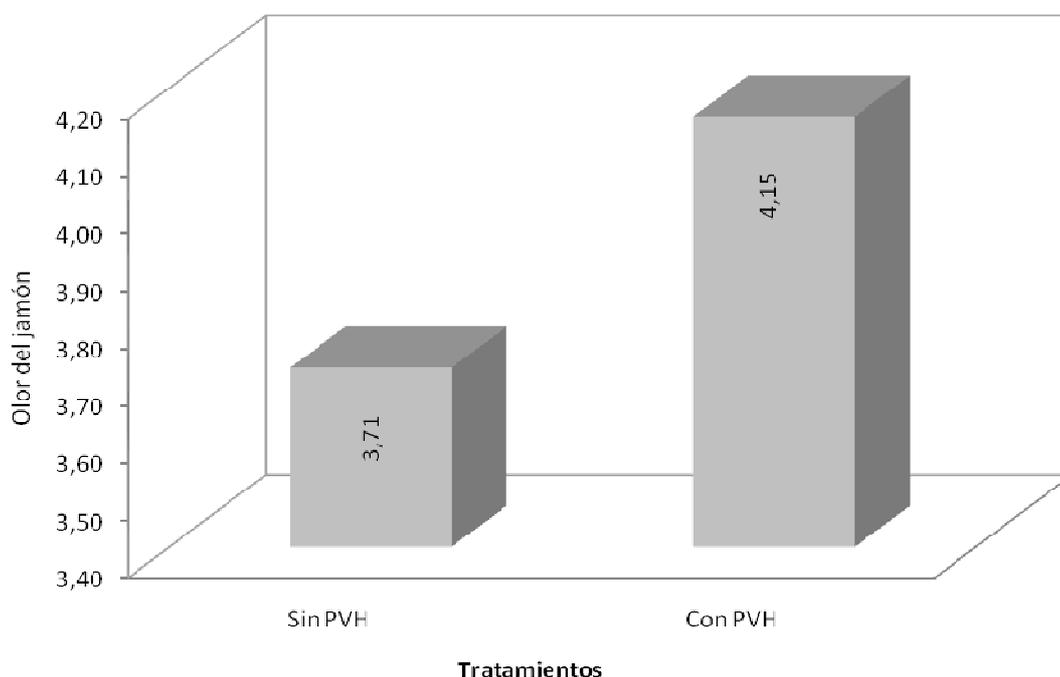


Grafico 3. Olor del jamón de pierna de cerdo elaborado con y sin proteína vegetal hidrolizada (PVH)

3. Sabor (puntos)

El sabor de jamón de pierna de cerdo elaborada con proteína vegetal hidrolizada registro un valor de 4,54/5 puntos, que corresponde a excelente superando de manera altamente significativa ($P < 0.01$), al tratamiento control sin PVH, con el cual se obtuvo 3,71/5 puntos cuya calificación es de muy buena (grafico 2), esta diferencia se debe a que al utilizar esta proteína vegetal hidrolizada, se producen estructuras aromáticas que hacen agradable al gusto de los catadores, lo que no ocurre al no aplicar este producto en el jamón de cerdo.

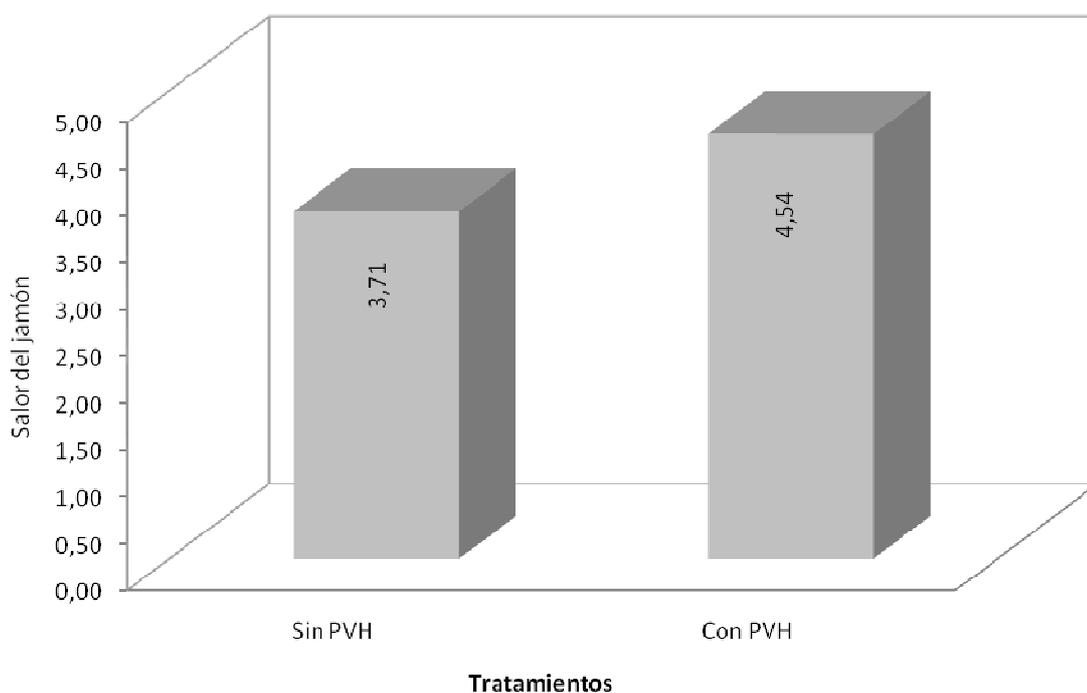


Grafico 2. Sabor del jamón de pierna de cerdo elaborado con y sin proteína vegetal hidrolizada (PVH)

4. Textura (puntos)

El jamón de pierna de cerdo elaborado con proteína vegetal hidrolizada presentó un valor de 4,43/5 puntos, que corresponde a un producto muy compacto aceptable en el mercado, presentandose diferencias altamente significativas con el jamón elaborado sin proteína vegetal con el cual se registró 3.60/5 puntos, que si bien es cierto tiene una textura compacta, esto posiblemente puede deberse a que la PVH ayuda a rellenar ciertos espacios entre las fibras haciendo que el producto sea aceptable, lo que no ocurre con el jamón de cerdo sin este producto (grafico 4).

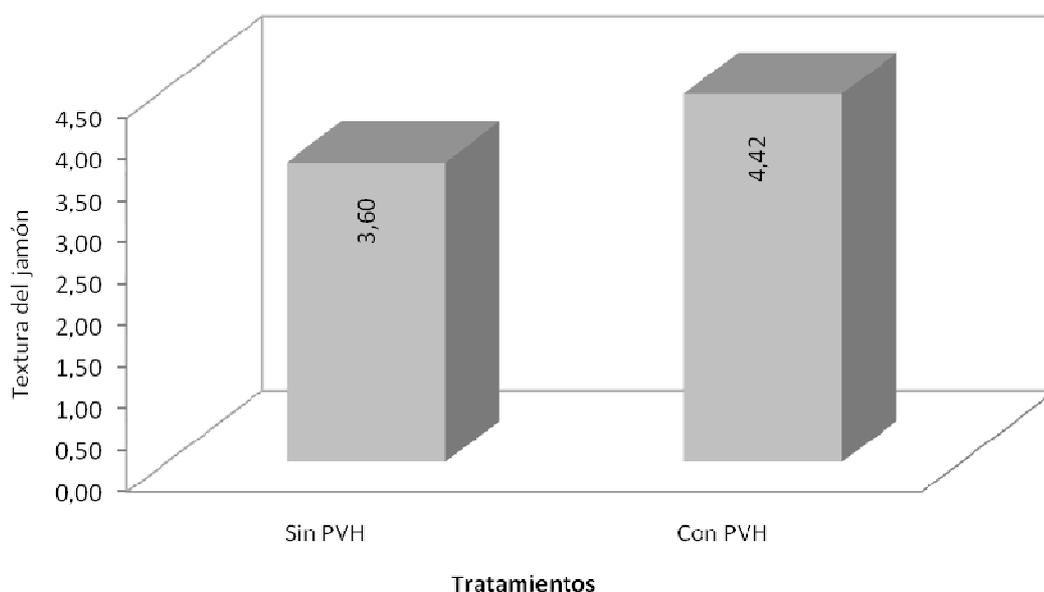


Grafico 4. Textura del jamón de pierna de cerdo elaborado con y sin proteína vegetal hidrolizada (PVH)

1. Grado de aceptabilidad del producto (puntos)

La elaboración de jamón de pierna de cerdo con la utilización de proteína vegetal hidrolizada acumuló 17,24 /20 puntos, con lo cual se puede manifestar que se obtuvo un producto muy aceptable para los catadores puesto que los atributos acumularon los mejores resultados, comparando con la escala hedónica, se ubica en la categoría de me gusta mucho, esto se debe a que la proteína vegetal hidrolizada permite mejorar las características organolépticas del jamón de pierna de cerdo, por lo que presentó diferencias altamente significativas con respecto al jamón de cerdo sin PVH, que alcanzó un puntaje de 14,75 /20 ubicándolo a este tratamiento en la categoría de no me gusta ni me disgusta, de acuerdo a la misma escala, debiéndose a que los elementos bioquímicos que posee este compuesto proteico modifica el color, olor, sabor y textura del jamón.

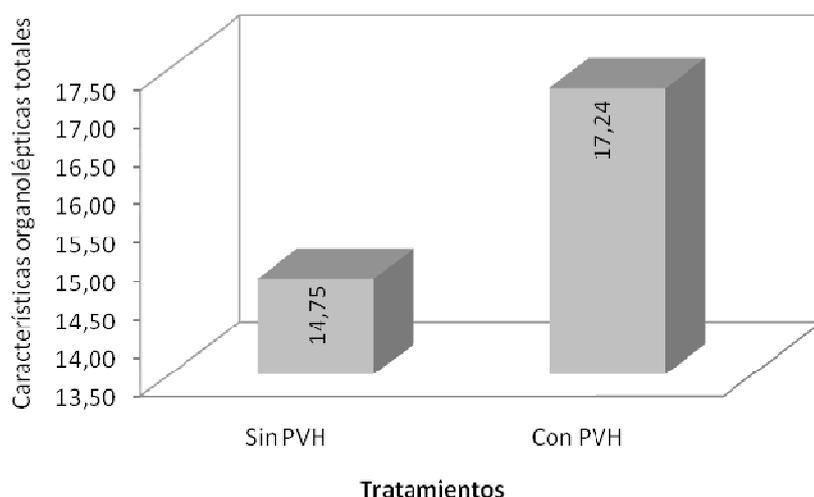


Grafico 5. Grado de aceptabilidad del jamón de cerdo elaborado con y sin proteína vegetal hidrolizada (PVH)

VIII. CONCLUSIONES

- La utilización de la proteína vegetal hidrolizada en el jamón de cerdo permitió registrar los mejores parámetros organolépticos y fueron más aceptados por los catadores por lo que acumuló 17,24 puntos siendo superior al jamon sin proteína vegetal hidrolizada.
- La presencia de microorganismos en el jamón fue evidente tanto de aerobios mesofilos y coliformes totales por lo que se puede mencionar que el producto fue contaminado en algún punto de elaboración, por lo que es necesario tomar en cuenta las normas de seguridad para obtener alimentos inocuos, libres de microorganismos.
- En lo relacionado a las características físico químicas, no se registró diferencias estadísticas pudiendo manifestar que la proteína vegetal hidrolizada no influyó en las características nutritivas del jamón.

IX. RECOMENDACIONES

- Utilizar proteína vegetal hidrolizada en el jamón de cerdo, puesto que con ello se mejora la aceptabilidad del producto final.
- Tomar en consideración las características organolépticas a más de las físico químicas para establecer el precio del producto final.
- Investigar a la proteína vegetal hidrolizada en otros productos cárnicos puesto que mejora la aceptabilidad de los productos alimenticios.

X. LITERATURA CITADA

1. DIAZ, My DURAN, F. Manual del Ingeniero de Alimentos 1ª edición. Editorial Grupo Latino Ltda. Colombia, 2006
2. <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/ciencia-y-tecnologia/2002/11/07>
3. http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/la_carne_de_cerdo_y_su_valor_nutricional.html
4. <http://es.wikipedia.org/wiki/Jam%C3%B3n>
5. http://jamonibericobellota.alvarezcat.com/tipos_de_jamones.htmJAMÓN BODEGA ("PataBlanca")
6. http://jamonibericobellota.alvarezcat.com/jamon_bodega.htm
7. http://jamonibericobellota.alvarezcat.com/caracteristicas_iberico.htm
8. <http://www.mujeractual.com/recetas/alimentos/jamon.html>
9. <http://www.ific.org/sp/publications/brochures/msgbrochsp.cfm>
10. <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/ciencia-tecnologia/2002/11/07/4005.php>
11. [http://es.wikipedia.org/wiki/Sal_\(condimento\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Sal_(condimento))

12. <http://www.food-info.net/es/e/e250.htm>
13. http://www.quiminet.com/pr3/NITRITO%2BDE%2BSODIO.htm#t_art
14. <http://www.alimentacion.enfasis.com/notas/7258-fosfatos-la-industria-carnica>
15. <http://www.nutrar.com/detalle.asp?ID=124>
16. <http://www.alimentacion-sana.com.ar/Informaciones/novedades/aditivos2.htm>
17. <http://fichas.infojardin.com/condimentos/piper-nigrum-pimienta-negra-pimentero-arbol-pimienta.htm>
18. <http://fichas.infojardin.com/condimentos/cuminum-cyminum-comino.htm>
19. <http://www.mujer.com/hogar/el-ajo-condimento-versatil.asp>
20. <http://www.mujer.com/hogar/el-ajo-condimento-versatil.asp>
21. <http://www.casapia.com/foro/viewtopic.php?t=3004>
22. MIRA, J. 1998 Compendio de Ciencia y Tecnología de la Carne 1ª Ed. Edit. "AASI" 130, 131 pp. Riobamba – Ecuador.
23. PACA. M. 2009. Utilización de diferentes niveles de Vegetal Hidrolizada como potenciadora del sabor en la elaboración de conejos ahumados. Tesis de grado. Escuela de Ingeniería en Industrias Pecuarias. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador.

ANEXOS

Anexo 1. Contenido de proteína (%) del jamón elaborado con proteína vegetal hidrolizada

Resultados Experimentales

Tratamientos	Repeticiones				Media	Desvest
	I	II	III	IV		
1	23,63	25,99	29,93	20,15	24,93	4,11
2	25,45	24,51	23,97	26,68	25,15	1,19

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	7	55,00				
Tratamientos	1	0,10	0,10	0,01 ns	5,99	13,75
Error	6	54,89	9,15			
CV %			12,08			
Media			25,04			

Separación de medias según Tukey al 5 %

Tratamiento	Media	Rango
1	24,93	a
2	25,15	a

Anexo 2. Contenido de grasa (%) del jamón elaborado con proteína vegetal hidrolizada

Resultados Experimentales

Tratamientos	Repeticiones				Media	Desvest
	I	II	III	IV		
1	0,54	2,25	1,52	0,35	1,17	0,89
2	1,46	1,18	1,99	0,92	1,39	0,46

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	7	3,09				
Tratamientos	1	0,10	0,10	0,20 ns	5,99	13,75
Error	6	2,99	0,50			
CV %			55,29			
Media			1,28			

Separación de medias según Tukey al 5 %

Tratamiento	Media	Rango
1	1,17	a
2	1,39	a

Anexo 3. Contenido de humedad (%) del jamón elaborado con proteína vegetal hidrolizada

Resultados Experimentales

Tratamientos	Repeticiones				Media	Desvest
	I	II	III	IV		
1	68,70	62,59	69,44	67,43	67,04	3,08
2	72,32	67,00	62,53	68,96	67,70	4,09

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	7	79,50				
Tratamientos	1	0,88	0,88	0,07 jns	5,99	13,75
Error	6	78,62	13,10			
CV %			5,37			
Media			67,37			

Separación de medias según Tukey al 5 %

Tratamiento	Media	Rango
1	67,04	a
2	67,70	a

Anexo 4. Contenido de Cenizas (%) del jamón elaborado con proteína vegetal hidrolizada

Resultados Experimentales

Tratamientos	Repeticiones				Media	Desvest
	I	II	III	IV		
1	2,49	2,08	2,20	2,31	2,27	0,17
2	2,68	3,36	2,71	2,00	2,69	0,56

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	7	1,37				
Tratamientos	1	0,35	0,35	2,06 ns	5,99	13,75
Error	6	1,02	0,17			
CV %			16,61			
Media			2,48			

Separación de medias según Tukey al 5 %

Tratamiento	Media	Rango
1	2,27	a
2	2,69	a

Anexo 5. pH del jamón elaborado con proteína vegetal hidrolizada

Resultados Experimentales

Tratamientos	Repeticiones				Media	Desvest
	I	II	III	IV		
1	6,14	6,18	6,31	6,26	6,22	0,08
2	6,12	6,27	5,90	5,96	6,06	0,17

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	7	0,15				
Tratamientos	1	0,05	0,05	3,04 ns	5,99	13,75
Error	6	0,10	0,02			
CV %			2,11			
Media			6,14			

Separación de medias según Tukey al 5 %

Tratamiento	Media	Rango
1	6,22	a
2	6,06	a

Anexo 6. Presencia de Aerobios mesófilos (UFC/g) del jamón elaborado con proteína vegetal hidrolizada

Resultados Experimentales

Tratamientos	Repeticiones				Media	Desvest
	I	II	III	IV		
1	1.00E+02	5.00E+02	8.00E+02	2.70E+03	1.03E+03	1.15E+03
2	6.00E+03	6.00E+02	3.00E+02	2.10E+03	2.25E+03	2.62E+03

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total	7	2.76E+07				
Tratamientos	1	3.00E+06	3.00E+06	0.73	5.99	13.75
Error	6	2.46E+07	4.10E+06			
CV %			123.65			
Media			1.64E+03			

Separación de medias según Tukey al 5 %

Tratamiento	Media	Rango
Sin PVH	1.03E+03	1152.89
Con PVH	2.25E+03	2621.07

Anexo 7. Presencia de Coliformes Totales (NMP/ g) del jamón elaborado con proteína vegetal hidrolizada

Resultados Experimentales

Tratamientos	Repeticiones				Media	Desvest
	I	II	III	IV		
1	0.00	0.00	500.00	1.00	125.25	249.83
2	75.00	0.00	0.00	1.00	19.00	37.34

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total	7	214010.88				
Tratamientos	1	22578.13	22578.13	0.71	5.99	13.75
Error	6	191432.75	31905.46			
CV %			247.65			
Media			72.13			

Separación de medias según Tukey al 5 %

Tratamiento	Media	Rango
Sin PVH	125.25	249.83
Con PVH	19.00	37.34

Anexo 8. Presencia de Coliformes fecales (NMP/ g) del jamón elaborado con proteína vegetal hidrolizada

Resultados Experimentales

Tratamientos	Repeticiones				Media	Desvest
	I	II	III	IV		
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total	7	0.00				
Tratamientos	1	0.00	0.00	#¡DIV/0!	5.99	13.75
Error	6	0.00	0.00			
CV %			#¡DIV/0!			
Media			0.00			

Separación de medias según Tukey al 5 %

Tratamiento	Media	Rango
Sin PVH	0.00	0.00
Con PVH	0.00	0.00

Anexo 9. Mohos y levaduras (UFC/g) del jamón elaborado con proteína vegetal hidrolizada

Resultados Experimentales

Tratamientos	Repeticiones				Media	Desvest
	I	II	III	IV		
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	7	0,00				
Tratamientos	1	0,00	0,00	#¡DIV/0!	5,99	13,75
Error	6	0,00	0,00			
CV %			#¡DIV/0!			
Media			0,00			

Separación de medias según Tukey al 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Sin PVH	0,00	a
Con PVH	0,00	a

Anexo 10. Color (puntos) del jamón elaborado con proteína vegetal hidrolizada

Resultados Experimentales

Tratamientos	Jueces	Repeticiones				Desv
		I	II	III	IV	
1	1	4,00	5,00	4,00	4,00	0,50
1	2	4,00	4,00	3,00	5,00	0,82
1	3	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00
1	4	4,00	4,00	3,00	5,00	0,82
1	5	5,00	4,00	3,00	4,00	0,82
1	6	3,00	4,00	4,00	2,00	0,96
1	7	3,00	4,00	4,00	2,00	0,96
1	8	4,00	3,00	4,00	4,00	0,50
1	9	2,00	3,00	3,00	3,00	0,50
1	10	4,00	5,00	3,00	4,00	0,82
2	1	4,00	5,00	4,00	5,00	0,58
2	2	4,00	5,00	4,00	5,00	0,58
2	3	4,00	3,00	4,00	4,00	0,50
2	4	3,00	5,00	4,00	5,00	0,96
2	5	5,00	4,00	4,00	3,00	0,82
2	6	5,00	3,00	4,00	3,00	0,96
2	7	4,00	5,00	4,00	4,00	0,50
2	8	4,00	3,00	5,00	4,00	0,82
2	9	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00
2	10	4,00	5,00	4,00	4,00	0,50

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	79	43,55				
Jueces	9	7,30	0,81	1,69 ns	2,02	2,68
Tratamientos	1	3,20	3,20	6,68 *	3,98	7,02
Error	69	33,05	0,48			
CV %			17,63			
Media			3,93			

Separación de medias según Tukey al 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Sin PVH	3,71	b
Con PVH	4,15	a

Anexo 11. Olor (puntos) del jamón elaborado con proteína vegetal hidrolizada

Resultados Experimentales

Tratamientos	Jueces	Repeticiones				Desv
		I	II	III	IV	
1	1	5,00	4,00	3,00	4,00	0,82
1	2	4,00	3,00	4,00	5,00	0,82
1	3	5,00	4,00	3,00	3,00	0,96
1	4	3,00	3,50	3,00	4,00	0,48
1	5	5,00	4,00	3,00	4,00	0,82
1	6	4,00	4,00	3,00	2,00	0,96
1	7	5,00	4,00	4,00	2,00	1,26
1	8	3,00	4,00	5,00	4,00	0,82
1	9	4,00	3,00	3,00	4,00	0,58
1	10	3,00	5,00	3,00	3,00	1,00
2	1	5,00	5,00	5,00	4,00	0,50
2	2	4,00	4,00	4,00	5,00	0,50
2	3	5,00	3,00	4,00	5,00	0,96
2	4	3,00	5,00	4,00	4,00	0,82
2	5	5,00	5,00	4,00	4,00	0,58
2	6	5,00	3,00	5,00	4,00	0,96
2	7	5,00	5,00	0,00	3,00	2,36
2	8	2,00	4,00	3,00	5,00	1,29
2	9	3,00	4,00	5,00	4,00	0,82
2	10	4,00	5,00	5,00	5,00	0,50

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	79	72,87				
Jueces	9	5,78	0,64	0,70 ns	2,02	2,68
Tratamientos	1	3,83	3,83	4,18 *	3,98	7,02
Error	69	63,27	0,92			
CV %			24,36			
Media			3,93			

Separación de medias según Tukey al 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Sin PVH	3,71	b
Con PVH	4,15	a

Anexo 12. Sabor (puntos) del jamón elaborado con proteína vegetal hidrolizada

Resultados Experimentales

Tratamientos	Jueces	Repeticiones				Desv
		I	II	III	IV	
1	1	5,00	4,00	4,00	5,00	0,58
1	2	4,00	3,00	4,00	5,00	0,82
1	3	5,00	5,00	4,00	3,00	0,96
1	4	4,00	4,00	3,00	3,00	0,58
1	5	5,00	3,00	2,00	3,00	1,26
1	6	3,00	3,50	4,00	2,00	0,85
1	7	4,00	3,00	3,00	4,00	0,58
1	8	3,00	5,00	5,00	3,00	1,15
1	9	5,00	3,00	3,00	3,00	1,00
1	10	4,00	4,00	3,00	3,00	0,58
2	1	4,00	5,00	5,00	3,00	0,96
2	2	5,00	4,00	5,00	5,00	0,50
2	3	5,00	4,00	5,00	5,00	0,50
2	4	5,00	4,50	5,00	4,00	0,48
2	5	4,00	5,00	4,00	5,00	0,58
2	6	5,00	5,00	5,00	4,00	0,50
2	7	5,00	5,00	5,00	2,00	1,50
2	8	5,00	4,00	4,00	5,00	0,58
2	9	3,00	3,00	5,00	5,00	1,15
2	10	5,00	5,00	5,00	5,00	0,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	79	65,25				
Jueces	9	4,81	0,53	0,79 ns	2,02	2,68
Tratamientos	1	13,61	13,61	20,06 **	3,98	7,02
Error	69	46,83	0,68			
CV %			19,97			
Media			4,13			

Separación de medias según Tukey al 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Sin PVH	3,71	b
Con PVH	4,54	a

Anexo 13. Textura (puntos) del jamón elaborado con proteína vegetal hidrolizada

Resultados Experimentales

Tratamientos	Jueces	Repeticiones				Desv
		I	II	III	IV	
1	1	4,00	5,00	3,00	5,00	0,96
1	2	3,00	4,00	3,00	5,00	0,96
1	3	5,00	5,00	3,00	3,00	1,15
1	4	4,00	5,00	3,00	3,00	0,96
1	5	4,00	5,00	2,00	3,00	1,29
1	6	4,00	5,00	3,00	1,00	1,71
1	7	3,00	3,00	3,00	3,00	0,00
1	8	2,00	3,00	5,00	3,00	1,26
1	9	2,00	3,00	4,00	4,00	0,96
1	10	5,00	4,00	4,00	3,00	0,82
2	1	5,00	5,00	5,00	3,00	1,00
2	2	4,00	4,00	5,00	4,00	0,50
2	3	5,00	4,00	5,00	5,00	0,50
2	4	5,00	5,00	4,00	3,00	0,96
2	5	5,00	4,00	4,00	5,00	0,58
2	6	5,00	3,00	4,00	4,00	0,82
2	7	5,00	5,00	4,00	4,00	0,58
2	8	4,00	4,00	4,00	5,00	0,50
2	9	5,00	4,00	5,00	5,00	0,50
2	10	5,00	3,00	5,00	5,00	1,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	79	72,99				
Jueces	9	4,86	0,54	0,68 ns	2,02	2,68
Tratamientos	1	13,61	13,61	17,23 **	3,98	7,02
Error	69	54,51	0,79			
CV %			22,15			
Media			4,01			

Separación de medias según Tukey al 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Sin PVH	3,60	b

Con PVH	4,43	a
---------	------	---

Anexo 14. Total (puntos) del jamón elaborado con proteína vegetal hidrolizada

Resultados Experimentales

Tratamientos	Jueces	Repeticiones				Desv
		I	II	III	IV	
1	1	18,00	18,00	14,00	18,00	2,00
1	2	15,00	14,00	14,00	20,00	2,87
1	3	19,00	18,00	14,00	13,00	2,94
1	4	15,00	16,50	12,00	15,00	1,89
1	5	19,00	16,00	10,00	14,00	3,77
1	6	14,00	16,50	14,00	7,00	4,09
1	7	15,00	14,00	14,00	11,00	1,73
1	8	12,00	15,00	19,00	14,00	2,94
1	9	13,00	12,00	13,00	14,00	0,82
1	10	16,00	18,00	13,00	13,00	2,45
2	1	18,00	20,00	19,00	15,00	2,16
2	2	17,00	17,00	18,00	19,00	0,96
2	3	19,00	14,00	18,00	19,00	2,38
2	4	16,00	19,50	17,00	16,00	1,65
2	5	19,00	18,00	16,00	17,00	1,29
2	6	20,00	14,00	18,00	15,00	2,75
2	7	19,00	20,00	13,00	13,00	3,77
2	8	15,00	15,00	16,00	19,00	1,89
2	9	15,00	15,00	19,00	18,00	2,06
2	10	18,00	18,00	19,00	19,00	0,58

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	79	565,75				
Jueces	9	64,40	7,16	1,31 ns	2,02	2,68
Tratamientos	1	123,75	123,75	22,61 **	3,98	7,02
Error	69	377,59	5,47			
CV %			14,63			
Media			15,99			

Separación de medias según Tukey al 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Sin PVH	14,75	b
Con PVH	17,24	a

Anexo 15.

TEST DE VALORACIÓN

Valoración Organoléptica del Jamón de Pierna sin Proteína Vegetal Hidrolizada PVH y con Proteína Vegetal Hidrolizada PVH, como potenciadora del sabor.

Tipo: Valoración Organoléptica

Juez N°:

Método: Numérico

Nombre Degustador:

Producto: Jamón de Pierna

Fecha:

Sesión:

Hora:

Repetición:

La calificación del test tiene una escala del 1 al 5.

Según la escala de valoración organoléptica se estimara de acuerdo al criterio del degustador, dando a conocer los puntos que se indican en el siguiente cuadro:

PARAMETROS	TRATAMIENTO	
	1	2
Color		
Olor		
Sabor		
Textura		

