



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

“UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA
VEGETAL HIDROLIZADA (0.8, 1.6 Y 2.4 %) COMO
POTENCIADORA DEL SABOR EN EL AHUMADO DE CONEJOS”

TESIS DE GRADO

Previa la obtención del título de:

INGENIERO EN INDUSTRIAS PECUARIAS

AUTOR

MARCO VINICIO PACA AGUALSACA

Riobamba – Ecuador

2010

Esta Tesis fue aprobada por el siguiente Tribunal

Dr. M.C. Luís Rafael Fiallos Ortega. Ph.D.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M.C. José Miguel Mira Vásquez.
DIRECTOR DE TESIS

Ing. M.C. Manuel Zurita León.
ASESOR DE TESIS

Riobamba, 18 de Febrero del 2010

AGRADECIMIENTO

Al Arquitecto del Universo, Dios, por darme la vida y sabiduría, A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias por abrir sus puertas para educarme, a mis maestros por brindar sus conocimientos, a mis hermanos/as Segundo, María, Rosa, Juan, y Jaime, por estar siempre conmigo y brindarme su apoyo incondicional.

Con admiración y respeto.

Marco Vinicio

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico a mi Hijo David Alexander, porque su presencia ha sido y será siempre el motivo más grande que ha impulsado para lograr esta meta. Y por supuesto a quienes me han heredado el tesoro más valioso que puede dársele a un hijo: amor, a quienes sin escatimar esfuerzo alguno, han sacrificado gran parte de su vida para formarme y educarme. A quienes la ilusión de su vida ha sido convertirme en persona de provecho. A quienes nunca podré pagar todos sus desvelos ni aún con las riquezas más grandes del mundo.

Por esto y más...

Gracias. Papito Trinidad, por tu apoyo incondicional. DIOS TE BENDIGA SIEMPRE.

Gracias Mamita María, por tus sabios consejos que me dejaste, aunque estés en el cielo junto a Dios, siempre serás mi inspiración y mi razón de ser.

CON AMOR

Marco Vinicio

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	18
A. CARNES Y PRODUCTOS CÁRNICOS	18
1. <u>Importancia</u>	18
2. <u>Definición</u>	19
3. <u>Clasificación de la carne</u>	19
4. <u>Composición química de la carne</u>	20
5. <u>Sabor y olor</u>	21
6. <u>Color</u>	21
7. <u>Derivados cárnicos</u>	22
8. <u>Conserva y almacenamiento</u>	22
B. CARNE DE CONEJO	23
1. <u>Importancia</u>	23
2. <u>Diez razones saludables para consumir carne de conejo</u>	24
3. <u>Propiedades de la carne de conejo</u>	25
4. <u>Propiedades gastronómicas de la carne de conejo</u>	26
5. <u>Valor nutritivo</u>	26
C. AHUMADO	29
1. <u>Definición</u>	29
2. <u>Características e importancia</u>	30
3. <u>Tipos de ahumados</u>	30
a. Los ahumados en caliente	31
b. Los ahumados en frío	31
4. <u>Técnica del ahumado</u>	32
a. Preparación de las carnes para el ahumado	32
b. Salazón	33
c. Enjuague	33

d.	Condimentación	34
e.	Ahumado	34
f.	Maduración	34
g.	Merma	34
5.	<u>Proceso de ahumado tradicional</u>	35
6.	<u>Prevención de intoxicaciones alimentarias durante el proceso de ahumado</u>	35
a.	Descongelar las carnes o aves completamente antes de ahumarlas	35
b.	Marinar las carnes en el refrigerador	36
c.	Cocción parcial	36
d.	Utilización del ahumador	37
e.	Uso de termómetros	37
f.	Refrigerar rápidamente	38
D.	ADITIVOS ALIMENTARIOS	38
1.	<u>Origen</u>	38
2.	<u>Definición</u>	38
3.	<u>Funciones de los aditivos alimentarios</u>	39
4.	<u>Tipos de aditivos</u>	40
a.	Acidulantes	41
b.	Los antioxidantes	41
c.	Los colorantes	42
d.	Los emulsificantes	43
e.	Los saborizantes y acentuadores de sabor	43
f.	Edulcorantes	44
g.	Los espesantes	44
h.	Los conservadores	44
E.	SABORIZANTES	45
1.	<u>Definición</u>	45
2.	<u>Tipos</u>	45
F.	PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA	46
1.	<u>Obtención</u>	46
2.	<u>Especificaciones</u>	47
G.	CONTAMINACIÓN Y ALTERACIÓN DE CARNES Y PRODUCTOS CÁRNICOS	47

1.	<u>Invasión microbiana de los tejidos</u>	48
2.	<u>Alteraciones sufridas por contaminación bacterial</u>	49
H.	EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA CARNE DE CONEJO FRESCA Y AHUMADA	51
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	53
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	53
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES	53
C.	MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	53
1.	<u>Materiales</u>	53
2.	<u>Equipos</u>	54
3.	<u>Instalaciones</u>	54
D.	TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	54
E.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	55
1.	<u>Variables bromatológicas</u>	55
2.	<u>Variables organolépticas</u>	55
3.	<u>Variables microbiológicas</u>	56
4.	<u>Variables económicas</u>	56
F.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	56
G.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	57
1.	<u>Preparación de la carne de conejo ahumado</u>	57
2.	<u>Programa sanitario</u>	58
H.	METODOLOGIA DE EVALUACIÓN	58
1.	<u>Valoración nutritiva</u>	58
2.	<u>Valoración organoléptica</u>	58
3.	<u>Análisis microbiológico</u>	59
4.	<u>Análisis económico</u>	59
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	60
A.	VALORACIÓN BROMATOLÓGICA	60
1.	<u>Contenido de humedad</u>	60
2.	<u>Contenido de materia seca</u>	1
3.	<u>Contenido de proteína</u>	1
4.	<u>Contenido de grasa</u>	1
5.	<u>Contenido de cenizas</u>	1
B.	VALORACIÓN ORGANOLÉPTICA	1

1. <u>Apariencia</u>	1
2. <u>Color</u>	1
3. <u>Sabor</u>	1
4. <u>Textura</u>	1
5. <u>Valoración total</u>	1
C. VALORACIÓN MICROBIOLÓGICA	1
D. EVALUACIÓN ECONÓMICA	2
V. <u>CONCLUSIONES</u>	1
VI. <u>RECOMENDACIONES</u>	2
VII. <u>LITERATURA CITADA</u>	3
ANEXOS	75

RESUMEN

En el Centro de Producción de Cárnicos ESPOCH, se evaluó la utilización de diferentes niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH) (0.8, 1.6 y 2.4 %) como potenciadora del sabor en el ahumado de conejos, frente a un tratamiento control (sin PVH), que se aplicó a 32 canales de conejos, con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones de cada uno, en dos ensayos consecutivos, distribuidos bajo un Diseño Completamente al Azar. Determinándose que el uso del PVH en el ahumado de conejos afecta el aporte nutritivo, por cuanto al utilizarse el nivel 2.4 %, con respecto al tratamiento control (Sin PVH) se incrementa el contenido de proteína de 23.38 a 25.28 %, se reduce la grasa de 2.88 a 2.11 %, sin alterar el contenido de materia seca y cenizas que presentaron un promedio de 33.95 % y de 5.73 %, respectivamente. En las características organolépticas los niveles de PVH influyeron en la aceptación de la carne de conejo ahumada con mayor preferencia el nivel 2.4 %, con una calificación de Muy Buena, mientras los otros tratamientos les correspondieron una calificación de Buena. En la valoración microbiológica se encontró la presencia de Aerobios mesófilos y de coliformes totales, en cantidades que no superan los límites exigidos por la Norma INEN 1347 para carne ahumada. Las mayores rentabilidades se consiguieron al aplicar la salmuera del tratamiento control y con 0.8 % de PVH, logrando un beneficio/costo de 1.14, que es superior en 2 puntos al empleo de 2.4 % (B/C de 1.12), pero con menor contenido de proteína, mas grasa y menor preferencia de los consumidores.

ABSTRACT

At the Meat Production Center of the ESPOCH, the use of different Hydrolyzed Vegetal Protein levels (PVH) (0.8, 1.6 and 2.4%) as a powering component of flavor in the rabbit smoking against a control treatment (without PVH) was evaluated; 32 experimental units with 4 treatments and 4 replications of each were used in two consecutive trials, distributed under a completely at random design. It was determined that the use of PVH in the rabbit smoking influenced on the nutritive value, because the 2.4% level compared to the control treatment (without PVH) increased the protein content from 23.38 to 25.28%, fat is reduced from 2.88 to 2.11% without changing the dry matter and ash content which presented an average of 33.95% and 5.73% respectively. In the organoleptic features the PVH levels influenced on the smoked rabbit meat acceptance, preferably level 2.4% with a mark of Very Good, while the other treatments had a mark of Good. In the microbiological valuation there was the presence mesophyll aerobes and total colliforms in quantities which do not surpass the limits required by the Norm INEN 1347 for smoked meat. The best profitability were attained with the control treatment and 0.8% PVH obtaining 1.14 USD benefit-cost which is higher by two points than the 2,4 level (B/c of 1.12) but with a minor protein content, more fat and a minor presence of consumers.

LISTA DE CUADROS

Nº		Pág.
1.	FICHA TÉCNICA DE LA CARNE DE CONEJO.	9
2.	VALOR NUTRITIVO DE LA CARNE DE CONEJO (EN 100 g DE PORCIÓN COMESTIBLE).	12
3.	DIFERENCIAS DE COMPOSICIÓN ENTRE VARIAS CANALES.	13
4.	CONTENIDO EN ÁCIDOS GRASOS Y COLESTEROL (EN 100 g DE PORCIÓN COMESTIBLE) EN CARNE DE DISTINTAS ESPECIES.	13
5.	FÍSICO-QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DE LA PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA.	32
6.	ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	40
7.	ESQUEMA ADEVA.	41
8.	FORMULACIÓN DE LA SALMUERA PARA EL AHUMADO DE LA CARNE DE CONEJO.	42
9.	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE LA CARNE DE CONEJO AHUMADA UTILIZANDO DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA (PVH) COMO POTENCIADOR DEL SABOR, EVALUADA EN DOS ENSAYOS CONSECUTIVOS.	46
10.	VALORACIÓN ORGANOLÉPTICA DE LA CARNE DE CONEJO AHUMADA UTILIZANDO DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA (PVH) COMO POTENCIADOR DEL SABOR, EVALUADA EN DOS ENSAYOS CONSECUTIVOS.	56
11.	COMPOSICIÓN MICROBIOLÓGICA DE LA CARNE DE CONEJO AHUMADA UTILIZANDO DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA (PVH) COMO POTENCIADOR DEL SABOR, EVALUADA EN DOS ENSAYOS CONSECUTIVOS.	66
12.	EVALUACIÓN ECONÓMICA (DÓLARES) DE LA PRODUCCIÓN DE LA CARNE DE CONEJO AHUMADA UTILIZANDO DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA (PVH) COMO POTENCIADOR DEL SABOR.	69

LISTA DE GRÁFICOS

Nº	Pág.
1. Contenido de humedad (%), en la carne de conejo ahumada utilizando diferentes niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH), como potenciadora del sabor, en dos ensayos consecutivos.	47
2. Contenido de materia seca (%), en la carne de conejo ahumada utilizando diferentes niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH), como potenciadora del sabor, en dos ensayos consecutivos.	49
3. Línea de tendencia del contenido de proteína (%), en la carne de conejo ahumada por efecto del empleo de diferentes niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH), como potenciadora del sabor.	50
4. Línea de tendencia del contenido de grasa (%), en la carne de conejo ahumada por efecto del empleo de diferentes niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH), como potenciadora del sabor.	52
5. Contenido de cenizas (%), en la carne de conejo ahumada utilizando diferentes niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH), como potenciadora del sabor, en dos ensayos consecutivos.	54
6. Línea de tendencia de la valoración organoléptica de la apariencia (sobre 5 puntos), de la carne de conejo ahumada por efecto del empleo de diferentes niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH), como potenciadora del sabor.	57
7. Línea de tendencia de la valoración organoléptica del color (sobre 5 puntos), de la carne de conejo ahumada por efecto del empleo de diferentes niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH), como potenciadora del sabor.	59
8. Línea de tendencia de la valoración organoléptica del sabor (sobre 5 puntos), de la carne de conejo ahumada por efecto del empleo de diferentes niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH).	61
9. Línea de tendencia de la valoración organoléptica de la textura (sobre 5 puntos), de la carne de conejo ahumada por efecto del	

- empleo de diferentes niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH), como potenciadora del sabor. 63
10. Línea de tendencia de la valoración organoléptica total (sobre 20 puntos), de la carne de conejo ahumada por efecto del empleo de diferentes niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH), como potenciadora del sabor. 64

LISTA DE ANEXOS

Nº

1. Reporte de los resultados de los análisis bromatológicos y microbiológicos de la carne de conejo ahumada por efecto del empleo de diferentes niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH), como potenciadora del sabor.
2. Resumen de los resultados experimentales de la composición bromatológica de la carne de conejo ahumada con diferentes niveles de PVH empleada como potenciadora del sabor.
3. Contenido de humedad (%), en la carne de conejos ahumados por efecto de la utilización de diferentes niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH) como potenciadora del sabor.
4. Contenido de materia seca (%), en la carne de conejos ahumados por efecto de la utilización de diferentes niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH) como potenciadora del sabor.
5. Contenido de proteína (%), en la carne de conejos ahumados por efecto de la utilización de diferentes niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH) como potenciadora del sabor.
6. Contenido de grasa (%), en la carne de conejos ahumados por efecto de la utilización de diferentes niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH) como potenciadora del sabor.
7. Contenido de cenizas (%), en la carne de conejos ahumados por efecto de la utilización de diferentes niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH) como potenciadora del sabor.
8. Resumen de los resultados experimentales de la valoración organoléptica de la carne de conejo ahumada con diferentes niveles de PVH empleada como potenciadora del sabor.
9. Análisis estadístico de la apariencia de la carne de conejo (5 puntos) por efecto de diferentes niveles de PVH (0.8; 1.6; 2.4 %) como potenciadora del sabor en el ahumado.
10. Análisis estadístico del color de la carne de conejo (5 puntos) por efecto de diferentes niveles de PVH (0.8; 1.6; 2.4 %) como potenciadora del sabor en el ahumado.
11. Análisis estadístico del sabor de la carne de conejo (5 puntos) por efecto de diferentes niveles de PVH (0.8; 1.6; 2.4 %) como potenciadora del sabor en el ahumado.

12. Análisis estadístico de la textura de la carne de conejo (5 puntos) por efecto de diferentes niveles de PVH (0.8; 1.6; 2.4 %) como potenciadora del sabor en el ahumado.
13. Análisis estadístico de la valoración total de la carne de conejo (5 puntos) por efecto de diferentes niveles de PVH (0.8; 1.6; 2.4 %) como potenciadora del sabor en el ahumado.
14. Resumen de los resultados experimentales de la valoración microbiológica de la carne de conejo ahumada con diferentes niveles de PVH empleada como potenciadora del sabor.
15. Presencia de Aerobios mesófilas (UFC/g), en la carne de conejos ahumados por efecto de la utilización de diferentes niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH) como potenciadora del sabor.
16. Presencia de Coliformes totales (UFC/g), en la carne de conejos ahumados por efecto de la utilización de diferentes niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH) como potenciadora del sabor.
17. Análisis de regresión de las variables organolépticas de la carne de conejos ahumados por efecto de la utilización de diferentes niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH) como potenciadora del sabor.

I. INTRODUCCIÓN

A todas las familias les gusta consumir carne en la dieta diaria, muchas gustan contar con la carne de bovinos, cerdos, aves, ovinos, caprinos, equinos y peces y sin embargo una de las especies que nos brinda cantidad y calidad de carne y de fácil acceso es el conejo.

La producción doméstica de carne de conejos está en aumento. Las virtudes de esta carne son poco conocidas entre los consumidores. Su bajo contenido de colesterol, grasas saturadas, sodio y alto contenido de proteína digerible la hacen una alternativa ideal para dietas de personas con problemas de salud. Esta carne no se aprovecha al máximo ya que mucha gente desconoce como procesarla.

El consumo de carne de conejo se sitúa en 2,25 kg por persona y año, cifra relativamente baja en comparación con la de otros tipos de carne. Tradicionalmente, se criaba en pequeñas explotaciones rurales que se dedicaban al autoconsumo o a la venta directa al consumidor. Hoy, la tradición se mantiene: las pequeñas explotaciones rurales aún representan un alto porcentaje sobre el consumo, que se sitúa en torno al 23 % de la carne consumida (<http://www.consumer.es>. 2009).

La calidad de la carne tradicionalmente venía determinada por aspectos sensoriales, como su apariencia, textura, así como su aroma y sabor. No obstante, actualmente otros factores como el valor nutritivo y la seguridad alimentaria han cobrado gran importancia en la calidad de la carne. La estrecha relación entre la dieta y la salud ha conducido a cambios en los hábitos del consumidor, exigiendo productos que respondan a sus preferencias alimentarias y nutricionales.

La utilización del humo para la conservación de las carnes es tan antigua como la humanidad misma, desde que el hombre aprendió a manejar el fuego ha consumido carnes chamuscadas-ahumadas, y esa forma de consumir las carnes le dio al hombre el vigor y la nutrición necesaria para el desarrollo y la supremacía de la especie humana (<http://www.promer.org>. 2004).

Actualmente el ahumado de las carnes puede considerarse como una fase del tratamiento térmico de la carne que persigue su desecación y madurado, o como un proceso genuino de ahumado que le imparte un aroma característico, otros efectos deseables logrados con el ahumado son: mejorar el color de la masa de la carne, obtener brillo en la parte superficial y el ablandamiento de la carne.

El ahumado favorece la conservación de los alimentos por impregnación de sustancias químicas conservadores presentes en el humo de las maderas, en una acción combinada de estos conservadores y el calor durante el proceso de ahumado con la cocción posterior y la desecación superficial de las carnes (<http://www.fsis.usda.gov>. 2009).

Por otra parte, la aplicación de la Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH) como potenciadora del sabor, es una opción de introducción al mercado garantizando y dándole un valor agregado a la carne de conejo, la misma que debe ser tomada en cuenta por parte de los productores dedicados a la explotación y venta de este animal en el Ecuador.

Por lo anotado, en el presente trabajo se plantearon los siguientes objetivos:

- Utilizar diferentes niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada (0.8; 1.6; 2.4 %) como potenciadora del sabor en el ahumado de carne de conejo.
- Evaluar las características bromatológicas, microbiológicas y organolépticas de la carne de conejo ahumada empleando diferentes niveles de PVH
- Establecer su rentabilidad a través del indicador beneficio/costo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. CARNES Y PRODUCTOS CÁRNICOS

1. Importancia

<http://www.agroalimentacion.coop>. (2009), señala que posiblemente no exista ningún grupo de alimentos, cuyo consumo esté tan condicionado por factores no nutricionales, como las carnes. Son muy relevantes los factores religiosos, ya que no hay religión, ni secta religiosa, que no haya establecido preceptos en materia de consumo de carne. Por ejemplo, la religión musulmana prohíbe el consumo de cerdo y exige el consumo ritual de cordero. La religión judía además, exige que los animales sean sacrificados en una forma especial, desangrados. La cristiana limita el consumo de carne en determinados días del año. El budismo impone el vegetarianismo casi estricto. Además, hay que tener en cuenta los factores sociales. El consumo de carne en nuestra cultura y en nuestro ámbito geográfico, económico y social, ha sido siempre un elemento de prestigio social y de celebración extraordinaria, como el pavo de navidad, antiguamente el pollo de los domingos o la ceremonia de la matanza del cerdo. Todavía hoy es frecuente recurrir a la popular “caldereta de cordero” para celebrar despedidas de soltero, reuniones de amigos o laborales.

La incorporación de la carne a la dieta habitual es un hecho relativamente reciente y hasta hace sólo unas décadas era un privilegio de las clases más pudientes. En los últimos años el consumo de carne se ha incrementado acercándose a los 70 kg por persona y año. Al contrario que en otros tiempos, no muy lejanos, hoy es raro que en la dieta diaria no entre algún plato a base de carne.

El consumo de carne está creciendo de forma global en consonancia con el incremento de la población mundial, siendo los países en vías de desarrollo los que poseen un mayor *ratio* de crecimiento, lo que implica que en unos años se necesitarán soluciones para satisfacer la creciente demanda de este alimento (<http://es.wikipedia.org>. 2009).

2. Definición

<http://es.wikipedia.org>. (2009), sostiene que la carne es el tejido animal, principalmente muscular, que se consume como alimento. Se trata de una clasificación coloquial y comercial que sólo se aplica a animales terrestres (normalmente vertebrados: mamíferos, aves y reptiles), pues, a pesar de poder aplicarse tal definición a los animales marinos, estos entran en la categoría de pescado, especialmente los peces (los crustáceos, moluscos y otros grupos suelen recibir el nombre de marisco). Más allá de su correcta clasificación biológica, otros animales, como los mamíferos marinos, se han considerado a veces carne y a veces pescado. En bromatología, la carne es el producto obtenido después de matar a un animal en el matadero y eliminar las vísceras en condiciones de higiene adecuadas tanto del proceso como del animal.

3. Clasificación de la carne

<http://www.agroalimentacion.coop>. (2009), reporta que siguiendo un criterio bastante amplio, se puede realizar una primera clasificación de la carne en tres clases:

- Carne roja, la procedente del buey, el toro, la vaca, el caballo y el carnero;
- Carne negra, que es la procedente de la caza; y,
- Carne blanca, que es la carne de ternera, de cordero, de conejo y de aves de corral.

En cambio, <http://es.wikipedia.org>. (2009), señala que existe una categorización de la carne puramente culinaria que no obedece a una razón científica clara y que tiene en cuenta el color de la carne. Esta clasificación es:

- Carne roja: suele provenir de animales adultos. Por ejemplo: la carne de res (carne de vaca), la carne de cerdo, la carne de ternera y la carne de buey. Se consideran igualmente carnes rojas la carne de caballo y la de ovino. Desde el punto de vista nutricional se llama carne roja a "toda aquella que procede de mamíferos". El consumo de este tipo de carne es muy elevado en los países

desarrollados y representa el 20% de la ingesta calórica. Se asocia a la aparición del cáncer en adultos que consumen cantidades relativamente altas.

- Carne blanca: se denomina así como contraposición a las carnes rojas. En general se puede decir que es la carne de las aves (existen excepciones como la carne de avestruz). Algunos de los casos dentro de esta categoría son la carne de pollo, la carne de conejo y a veces se incluye el pescado. Desde el punto de vista de la nutrición se llama carne blanca a "toda aquella que no procede de mamíferos".

4. Composición química de la carne

<http://es.wikipedia.org>. (2009), reporta que la carne tiene una composición química bastante compleja y variable en función de un gran número de factores tanto extrínsecos como intrínsecos. El conocimiento detallado de su composición y la manera en que estos componentes se ven afectados por las condiciones de manipulación, procesamiento y almacenamiento determinarán finalmente su valor nutricional, la durabilidad y el grado de aceptación por parte del consumidor. Químicamente, tanto la carne fresca como aquella procesada industrialmente, se caracterizan realizando análisis de contenido microbiano y con la medida de atributos físicos como la ternura y el color, los constituyentes principales de la humedad, el nivel de proteínas con respecto a la grasa y las cenizas (material inorgánico). En el caso de carnes crudas de abasto, se realizan otras medidas como el pH y el color. Ambas constituyen indicadores de la calidad de la carne. La carne se suele analizar para indicar niveles de frescura o determinar si está rancia, con tests que indican el valor de peróxidos y de ácido thiobarbitúrico (denominado como test de número TBA). Estos miden el estado oxidativo de la grasa rancia, mientras que las pruebas que averiguan los niveles de ácidos grasos miden el estado de hidrólisis de la grasa rancia. Las carnes suelen tener un rango de contenido graso que varía desde un 1% hasta un 15%, generalmente almacenada en el tejido adiposo. La mayor parte del contenido de la carne es de origen proteico, generalmente colágeno o elastina. El colágeno se rompe en gelatina cuando se cocina al calor en ambientes húmedos; por otra parte, la elastina se mantiene inalterada al ser cocinada. El contenido proteico se reparte

entre la actina y la miosina, ambas responsables de las contracciones musculares.

5. Sabor y olor

El sabor de las carnes posee cerca de 1.000 compuestos químicos identificados en los constituyentes volátiles de la carne de vaca, ternera, pollo, cerdo y cordero. Estos volátiles están descritos como compuestos químicos orgánicos tales como hidratos de carbono, alcoholes, aldehídos, ésteres, furanos, piridinas, pirazinas, pirroles, oxacinas y otros compuestos que se fundamenten generalmente en el átomo de azufre y en los elementos halógenos. El sabor de la carne almacenada o curada ha sido estudiado con detalle por la industria cárnica, pudiendo comprobar que algunos nitritos existentes en la carne reaccionan con las fibras enmascarando los sabores naturales. Sobre todo si se cura la carne mediante ahumado. Mientras que las carnes curadas o puestas en salazón mantienen su sabor (cecina, Carne-de-sol, etc.). Las técnicas para medir los sabores de la carne son prácticamente las mismas, y no dependen de la especie analizada. No obstante uno de los "facilitadores" del sabor y textura en este alimento es su contenido graso (<http://es.wikipedia.org>. 2009).

6. Color

El color es uno de los indicativos que emplean los consumidores a la hora de elegir la carne. Las carnes de aves suelen tener, por regla general, un color más claro que las de mamíferos, que suelen ser más oscuras y de color más rojizo. La razón de esta diferencia es el tipo de fibra muscular de que se componen, que es diferente en las aves y en los grandes mamíferos, debido a la mayor intensidad del trabajo que soporta la musculatura de estos últimos. Existen básicamente dos tipos de fibras musculares, las pertenecientes a los músculos que desarrollan un trabajo explosivo (fibras blancas) y aquellas que desarrollan un trabajo lento y repetitivo (fibras rojas). Los músculos de fibra blanca se encuentran mayoritariamente en aves, que necesitan rápidos movimientos, mientras que los grandes mamíferos poseen músculos de fibra roja necesarios para soportar grandes esfuerzos. El color rojo de la carne se debe fundamentalmente a la

mioglobina; este color ha dado lugar a una clasificación "no científica" (no nutricional) de las carnes en blancas (más claras) y rojas (más oscuras). El color final de la carne depende también de su procesamiento, almacenamiento y cocinado. La tonalidad suele variar hacia el marrón si se expone la pieza al aire durante algún tiempo, debido en parte a los procesos de oxidación de la mioglobina (<http://es.wikipedia.org>. 2009).

7. Derivados cárnicos

El tratamiento industrial de las carnes es muy antiguo. Su finalidad es la conservación del alimento, ya que las carnes se descomponen con facilidad y rápidamente si no se aplican medidas especiales. Actualmente se puede encontrar en el mercado gran variedad de derivados cárnicos; y, aunque tradicionalmente la carne más utilizada en estas preparaciones ha sido el cerdo, otras carnes como el pavo, el pollo u otras aves están adquiriendo mucha popularidad, especialmente por tratarse de productos más fáciles de digerir y con menor cantidad de grasa. De acuerdo a su elaboración, podemos clasificar los productos cárnicos en: salazones, ahumados y adobados; embutidos; fiambres y patés (<http://www.agroalimentacion.coop>. 2009).

8. Conserva y almacenamiento

<http://es.wikipedia.org>. (2009), sostiene que las carnes son un producto muy perecedero e inestable y deben ser almacenadas en ambientes refrigerados (lo ideal es que estén entre los -1 °C y los 2 °C), las carnes envasadas en embalajes al vacío refrigeradas deben permanecer almacenadas en su interior hasta minutos antes de su cocinado, si se rompe el envoltorio su vida media se reduce a unos días. No hay que envolver la carne con bolsas de plástico ya que aumenta la posibilidad de crecimiento bacteriano,^[11] por lo que no debe ser envuelta la carne bajo ningún criterio hasta que no se comercialice y llegue al consumidor final. La carne debe estar separada y fuera de contacto con otros alimentos para evitar contaminaciones cruzadas. La carne picada debe ser comida a las pocas horas de haber sido procesada, su estado la hace fácilmente oxidable poseyendo además mucha superficie para ser atacada por microorganismos. La carne picada

envasada al vacío aguanta unos días más. Algunos de los efectos organolépticos cuando la carne está fuera de sus periodos de consumo son los olores y sabores rancios procedentes de las primeras reacciones químicas debidas a la oxidación de los ácidos grasos (en combinación con la luz). Esta oxidación no es venenosa pero hace que la carne no sea apetecible para el consumidor ya que modifica el color y el olor de la misma. Las grasas no saturadas son las primeras en ponerse rancias, es por esta razón por la que las carnes con un contenido mayor en este tipo de grasas se deben comercializar antes. Se debe poner la carne en el refrigerador en la zona más oscura y fría posible.

B. CARNE DE CONEJO

1. Importancia

Son muchas las ventajas que aporta el consumo de carne de conejo. Se trata de una carne de mayor valor nutritivo, más digestiva, menos grasa, muy rica en vitamina B, proteínas y minerales, y perfecta para dietas porque es la que menos nivel de colesterol y sodio contiene. Sin embargo, el consumo de conejo se sitúa en 2,25 kg por persona y año, cifra relativamente baja en comparación con la de otros tipos de carne, aunque el conejo admite múltiples formas de cocinarse: asado, estofado, cocido, hervido, servido en caliente o frío; y las más variadas combinaciones. Tradicionalmente, se criaba en pequeñas explotaciones rurales que se dedicaban al autoconsumo o a la venta directa al consumidor. Hoy, la tradición se mantiene, ya que las pequeñas explotaciones rurales aún representan un alto porcentaje de la producción, pero este modelo convive con las modernas y profesionales granjas cunícolas (<http://www.agroalimentacion.coop>. 2009).

<http://www.accesomedia.com>. (2009), sostiene que la carne de conejo se integra perfectamente dentro de una alimentación saludable y es especialmente adecuada para todos aquellos grupos poblacionales con necesidades proteicas elevadas. Responde a las recomendaciones de los expertos en nutrición y autoridades sanitarias y puede integrarse en las estrategias de prevención cardiovascular y obesidad. Además, es una carne muy digestiva, por lo que se recomienda a las personas con un sistema digestivo delicado. Es una carne

idónea para todos los grupos poblacionales (niños, adolescentes, mujeres, deportistas y personas en edad avanzada) y en diversas situaciones fisiológicas, como por ejemplo el embarazo o la lactancia.

La carne de conejo es exquisita y acepta todo tipo de cocción; horneado, asado, a la parrilla, frito, cocido, estofado, en embutidos, etc. Por las características inherentes al conejo ver cuadro 1, se puede presentar a la carne de conejo como la más sana del mercado. Es una carne blanca en su totalidad, es decir que no tiene presas de carne roja y otras blancas. Por ser carne blanca todas las recetas del pollo se le adaptan a la perfección. Es una carne muy homogénea, pues sus presas son todas muy tiernas y magras. Es decir que no hay mayor diferencia de calidad entre una presa y otra (<http://www.conejoslosalisos.com>. 2009).

Cuadro 1. FICHA TÉCNICA DE LA CARNE DE CONEJO.

Aspecto analizado	Especificación
Descripción	La canal va con hígado y riñones para tranquilidad del cliente y constancia de la sanidad del animal
Condiciones Organolépticas	<ul style="list-style-type: none">- Tacto: suave, con muy buena textura y consistencia, no grasa.- Visual: rosado, alargadas en forma rectangular- Olor: natural y suave, mucho menos olor que el pollo, la codorniz y la ternera.- Peso promedio: 1.2 Kg.
Tamaño	<ul style="list-style-type: none">- Peso máximo: 1.5 Kg.- Peso mínimo: 1.0 Kg.

Fuente: <http://www.conejoslosalisos.com>. (2009).

2. Diez razones saludables para consumir carne de conejo

<http://conejolosabuelos.com.ar>. (2009) y <http://www.accesomedia.com>. (2009), reportan que las 10 razones saludables para consumir carne de conejo son:

- Es un alimento magro, es decir, con bajo contenido en grasa.

- Su contenido lipídico es equilibrado y está dentro de las recomendaciones de los expertos en nutrición.
- Es una carne con bajo contenido en colesterol.
- Posee importantes minerales como el hierro, el zinc y el magnesio.
- Tiene un alto contenido en vitaminas del grupo B, tales como la cianocobalamina (B12), la niacina (B3) y la piridoxina (B6).
- Sus proteínas, de alto valor biológico, son necesarias en todos los periodos de la vida.
- Es una carne de fácil digestibilidad, pobre en colágeno y baja en grasa.
- Tiene muy bajo contenido en sodio. Además, sus preparaciones culinarias suelen incorporar hierbas aromáticas, por lo que no necesitan mucha sal.
- Es baja en calorías. Contiene alrededor de 133 kcal por cada 100 g.
- Es un alimento con una gran versatilidad gastronómica, ya que admite una amplia variedad de formas de preparación.

3. Propiedades de la carne de conejo

<http://www.diariodenavarra.es>. (2009), indica que la carne de conejo presenta las siguientes propiedades:

- El conejo es un animal de carne blanca, por lo que, si se cocina sin exceso de grasas, se convierte en un alimento de elección dentro de los menús bajos en calorías.
- Por su composición nutritiva, la carne de conejo está recomendada en caso de seguir dietas bajas en colesterol y en caso de trastornos cardiovasculares.
- Al ser una carne blanca, su contenido en ácido úrico es menor en comparación con las carnes rojas, lo que le convierte en una carne apta para personas con hiperuricemia o gota.
- Respecto a los minerales, la carne de conejo destaca sobre el resto de carnes por su elevado contenido en potasio. También sobresale su contenido en fósforo y en calcio.
- En cuanto a su contenido en vitaminas, destacan las del grupo B, en especial la B3 (participa en el metabolismo de hidratos de carbono) y la B12 (esencial para la síntesis de hemoglobina).

- La carne de conejo es la principal fuente de vitamina B3 entre los productos cárnicos, y de vitamina B12 después de la carne de jabalí.
- La carne de conejo resulta blanda y fácil de masticar, sobre todo si se cocina guisada o estofada, y acompañada de salsas y hortalizas, lo que supone una ventaja para quienes tienen dificultad para masticar.

4. Propiedades gastronómicas de la carne de conejo

La carne de conejo es una carne de fácil digestibilidad, posee gran versatilidad gastronómica pudiendo prepararse con distintas tecnologías culinarias, además admite gran cantidad de hierbas y especias, por lo que la adición de sal no resulta necesaria. La carne de conejo es un alimento tradicional dentro de la gastronomía española, existiendo, en todas las regiones españolas platos típicos elaborados con conejo. Podemos degustar desde el típico “Conejo a la ampurdanesa”, que lleva avellanas y piñones, típico de la cocina catalana hasta el “Conejo en salmorejo” de Canarias, adobado con una mezcla de especias y servido con “papas arrugás”. Todo esto sin olvidar la “Paella Valenciana”, en la que se incluye habitualmente la carne de conejo, el “Conejo al ajillo” o el “Conejo a la axarquena”, que primero se fríe y luego se guisa en una salsa con azafrán y clavo. En esta línea, no debemos olvidar que la cocina moderna también incluye la carne de conejo entre sus ingredientes (<http://www.intercun.org>. 2009).

5. Valor Bromatológico

<http://www.agroalimentacion.coop>. (2009), reporta que comparando la carne de conejo con la de otras especies animales, la carne de conejo es más rica en proteínas: 21 gramos por cada 100 gramos de carne frente a los 20 gramos de la ternera o los 16 del cordero. También es importante su aporte en determinadas vitaminas y en minerales. Además, contiene menos grasa, solo un 6% aproximadamente, lo que la convierte en la carne más magra del mercado.

<http://www.sportlife.es>. (2009), sostiene que la carne de conejo es muy nutritiva y aconsejable para las personas deportistas. Es una de las carnes más bajas en grasas y ricas en proteínas de alto valor biológico. Además su alto contenido en

minerales como el hierro, zinc, selenio, potasio y fósforo, ayuda a prevenir las anemias ferropénicas y a mantener los músculos y el sistema inmunitario. Es rica en vitaminas B, especialmente vitaminas B3, B6 y B12, como se observa en el cuadro 2.

Cuadro 2. VALOR BROMATOLÓGICO DE LA CARNE DE CONEJO (EN 100 g DE PORCIÓN COMESTIBLE).

Nutriente	Contenido
Valor energético	136 kcal
Colesterol	57 mg
Fósforo	213 mg
Grasas	6 g
Hierro	1,6 mg
Magnesio	1,9 mg
Proteínas	20 g
Selenio	23,7 mg
Vitamina B12	7,2 mcg
Vitamina B3	7,3 mg
Vitamina B6	0,5 mg
Zinc	1,6 mg

Fuente: <http://www.sportlife.es>. (2009).

<http://www.conejoslosalisos.com>. (2009), señala que la información disponible sobre la composición química de carne de conejo es extremadamente variable, especialmente en relación con el contenido de grasa, que puede presentar variaciones importantes dependiendo de la parte de la canal estudiada, así como en función de los distintos factores productivos, cuadro 3.

Por su parte Hernández, P. (2009), indica que la composición de los ácidos grasos de la carne de conejo se caracteriza por un alto contenido en PUFA comparado con el de otras carnes, cuadro 4, siendo el mayoritario el ácido linoleico (C18:2). En la carne de conejo, este ácido graso es del orden de 10 veces superior a la cantidad de C18:2 encontrada en vacuno y cordero, y más del

Cuadro 3. DIFERENCIAS DE COMPOSICIÓN ENTRE VARIAS CANALES.

Nutriente	Cordero	Cerdo	Pollo	Conejo
Agua	52%	42%	64%	65%
Proteína	15%	15%	16%	21.5%
Grasas	23%	34%	11%	4.5%
Ácidos grasos Saturados	13%	13%	4%	1.5%
Ácidos grasos Mono insaturados	9%	17%	4%	1.5%
Ácidos grasos Poli insaturados	1%	4%	3%	1.5%
K cal por 100 g de carne	267	366	163	128
Gramos proteínas/100 K cal.	5.6	4.1	9.8	16.9

Fuente: <http://www.conejoslosalisos.com>. (2009).

Cuadro 4. CONTENIDO EN ÁCIDOS GRASOS Y COLESTEROL (EN 100 g DE PORCIÓN COMESTIBLE) EN CARNE DE DISTINTAS ESPECIES.

Especie animal	AGS	AGMI	AGPI	Colesterol (mg)
Ternera (lomo)	49.5	44.0	6.4	62.8
Cerdo (magro)	42.6	45.6	11.8	68.4
Cordero (pierna)	48.1	44.2	7.7	80.6
Pollo (pechuga)	29.2	47.9	22.9	63.4
Conejo (lomo)	38.3	29.8	31.9	45.0

AGS: Ácidos grasos saturados.

AGMI: Ácidos grasos monoinsaturados.

AGPI: Ácidos grasos poliinsaturados.

Fuente: Hernández, P. (2009).

doble de la cantidad presente en porcino. También hay que destacar el elevado porcentaje de ácido linolénico (C18:3), de la carne de conejo, que oscila alrededor de un 3%, en comparación con los valores encontrados en otras especies (1.4% en cordero, 0.70% en vacuno y 0.95% en porcino). Por otra parte, los porcentajes de ácido oleico y de esteárico en la carne de conejo suelen ser inferiores a los presentados en otras especies. La cantidad de colesterol en carne de conejo es baja, 59 mg/100 g de músculo, presentando valores inferiores a los de la carne de otras especies: 61 mg en la carne de cerdo, 70 mg en carne de vacuno, 81 mg en el pollo.

La fracción mineral de carne de conejo se caracteriza por su bajo contenido en sodio (49 y 37 mg/100 g de lomo y pierna, respectivamente), y hierro (1,3 y 1,1 mg/100 g de lomo y pierna, respectivamente), mientras que el nivel de fósforo es alto (230 y 222 mg/100 g de lomo y pierna, respectivamente). La carne de conejo tiene una baja concentración de zinc (0,55 mg/100 g), y la concentración de cobre es bastante similar a la carne de otras especies (0,03 mg/100 g). Los niveles de selenio en la carne de conejo dependen de la dieta, con valores que varían entre 9 µg/100 g y 22 µg/100 g (Lombardi, G. et al. 2005).

También es una fuente importante de vitaminas del grupo B y sólo contiene trazas de vitamina A, aunque hay que destacar la gran cantidad de esta vitamina presente en el hígado de conejo. Por otra parte, la administración de suplementos de vitamina E en la dieta del conejo para mejorar la estabilidad oxidativa de la carne, ha llevado a aumentos considerables de esta vitamina en la carne (Combes, S. 2004).

C. AHUMADO

1. Definición

Generalmente el humo se obtiene quemando trozos de maderas preferiblemente duras, las maderas resinosas (ciprés, pino, etc.), no son adecuadas porque tienen sustancias volátiles que producen sabores desagradables. Los componentes del humo que se obtiene durante el quemado de la madera es muy compleja, existen compuestos que dan color, sabor y los que son bacteriostáticos y bactericidas (<http://www.promer.org>. 2004).

Donde hay humo, el resultado es carnes y aves muy sabrosas. El uso de ahumadores es un modo de impregnar un sabor natural de humo a las carnes. Esta técnica de cocción lenta permite también que la carne se mantenga suave (<http://www.fsis.usda.gov>. 2009).

<http://es.wikipedia.org>. (2009), reporta que el ahumado es una técnica culinaria que consiste en someter alimentos a humo proveniente de fuegos realizados de

maderas de poco nivel de resina. Este proceso, además de dar sabores ahumados sirve como conservador alargando la vida de los alimentos.

<http://www.guiaepicureo.com.ar>. (2009), señala que con la técnica del ahumado se logran dos objetivos: la deshidratación para la conservación y la adición de determinadas sustancias que se desprenden de las maderas de tipo oloroso y les dan un sabor especial a los productos así conservados.

2. Características e importancia

El ahumado es una de las técnicas de conservación de los alimentos más antigua, la cual descubre el hombre cuando se vuelve sedentario y domina el fuego, observando que los alimentos expuestos al humo de sus hogares, no solo duraban más tiempo sin descomponerse, sino que además mejoraban su sabor. Este método consiste en exponer a los alimentos al humo que producen algunas maderas que contengan pocos alquitranes (líquido espeso, mezcla de diferentes productos de la destilación seca de la madera) o resinas como las del pino, siendo recomendadas maderas dulces, ricas en ésteres (sustancias sólidas o líquidas que resultan de la serie parafínica al combinarse un ácido con un alcohol) que son de olor agradable y efecto antibiótico por lo que son esencias empleadas en perfumería, éstos se liberan al quemar las maderas y se adhieren y penetran a los alimentos, proporcionándoles muy buen sabor y olor a la vez que los preserva de la descomposición (<http://www.cigarros-puros.com>. 2009).

Esta forma de preservación de los alimentos, se descubrió posiblemente por casualidad de que los alimentos que colgaban arriba de los fogones que se utilizaban para calefacción y cocinar duraban más que los alimentos que no estaban en contacto con el humo. Este proceso de preservación se podría comparar con el salado para preservar el alimento; básicamente, le quita la humedad a los alimentos y le transfiere sabores (<http://es.wikipedia.org>. 2009).

3. Tipos de ahumados

Dependiendo del alimento que se quiera ahumar, este puede ser caliente (con

temperaturas de hasta 60° C.) o frío, sin que se eleve la temperatura. El ahumado en caliente se emplea para alimentos crudos y no salados como algunos pescados de talla pequeña y el frío para piezas grandes y saladas (<http://www.cigarros-puros.com>. 2009).

Por lo tanto, según <http://es.wikipedia.org>. (2009), existen dos tipos de ahumados: en frío y en caliente.

- En frío, el proceso dura aproximadamente de 24 a 48 horas (dependiendo del alimento) y no debe superar los 30 °C.
- En caliente la temperatura debe ser mayor a los 60° y no superar lo 75 °C.

a. Los ahumados en caliente

Esta es la técnica más sencilla de realizar el ahumado, y básicamente se hace en un horno de ahumado donde hay una rejilla y una bandeja ambas elevadas unos centímetros del piso, que es donde se hace el fuego con virutas de la selección de maderas aromáticas elegidas (pino, roble, algunos frutales). También se puede aromatizar con un poco de enebro o anís si se quiere. A unos pocos centímetros del fuego se pone una bandeja, ya que es importante que el alimento a ahumar no gotee sobre el fuego y sobre esta bandeja, en una rejilla se coloca el alimento a ahumar, al que anteriormente se le habrá puesto sal. Se cierra el horno y lentamente el pequeño y constante fuego va impregnando el sabor al alimento. Este proceso, dependiendo de lo que se este ahumando, demora entre unos 20 minutos a 1 hora (<http://www.cigarros-puros.com>. 2009).

b. Los ahumados en frío

La idea de esta forma de ahumar es que el alimento en ningún momento tiene que sobrepasar la temperatura de 60 °C. El sistema es un poco más complejo ya que es necesario que el fuego esté más alejado del alimento. Este procedimiento es mas largo y se suele usar piezas más grandes que antes se filetean y se salan bien. Aquí el arte es conocer el tiempo del salado, el grosor de los filetes y el tiempo de exposición al humo (<http://www.guiaepicureo.com.ar>. 2009).

4. Técnica del ahumado

<http://www.guiaepicureo.com.ar>. (2009), manifiesta que los pasos a seguir para ahumar correctamente las carnes son cinco:

- Preparación de las carnes
- Salazón o salmuera
- Enjuague
- Condimentación
- Ahumado
- Maduración

a. Preparación de las carnes para el ahumado

De acuerdo a <http://www.promer.org>. (2004), en la preparación de las carnes para ser ahumadas, se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Los animales pequeños tales como el conejo, los pollos y los pescados, se deberán preparar eliminando tejidos embebidos de sangre y eliminando con agua potable
- Los jamones, chuletas y costillas de cerdo deberán estar también arregladas eliminándoles tejidos superficiales indeseables.
- Las piezas o cortes de carne vacuna, igualmente deberán estar arregladas adecuadamente.
- Antes de someter las carnes a la acción del humo, se debe eliminar la humedad superficial, y se prepararán para la disposición en el ahumador.
- Las carnes se preparan amarrándolos con el cordel de tal manera que permita colgarlos en el gancho. Generalmente una amarra horizontal en la parte superior y otra en la parte inferior, unidas por una amarra vertical a lo largo del cuerpo de los animales pequeños son suficientes para mantenerlos colgados, en el caso de las piezas de cerdo y de res, es necesario mayor cantidad de amarras.

b. Salazón

La salazón se emplea cuando las piezas a ahumar son grandes como piernas o lomos y la salmuera se emplea cuando se ahumarán piezas pequeñas como pescados. La salazón consiste en aplicar una capa gruesa de sal seca, marina granulada o refinada, sobre toda la superficie de la carne, cuidando que no quede ningún área sin cubrir y se deposita en algún recipiente no metálico y con tapa, ya que el pH desciende notablemente y puede reaccionar con los metales, por último, se aplica un exceso de sal para cubrir y garantizar que cumpla su función deshidratante durante el tiempo adecuado, el cual depende del tamaño de las piezas y el tipo de carne por salar.

- La mezcla para salazón recomendada debe contener: sal, azúcar, sal de ajo y hierbas de olor (Laurel, tomillo y mejorana). El azúcar evita que la carne quede demasiado salada y da un ligero sabor dulce. La sal de ajo otorga su sabor a la carne y el nitrato de sodio además de mejorar el sabor de la carne, le imprime un ligero color rosado deseable, por último las hierbas de olor también transmiten sus olores y sabores a las carnes (<http://www.guiaepicureo.com.ar>. 2009).
- La salmuera consiste en preparar una solución concentrada de sal, (solución salina al 70 u 80 % o 114 gramos de sal por litro de agua) o hasta que una papa o un huevo floten. A esta salmuera se le pueden agregar azúcar, sal de ajo y/o hierbas de olor para condimentar (<http://www.guiaepicureo.com.ar>. 2009).

c. Enjuague

El enjuague, consiste en sacar la carne de la sal y sumergirla en agua simple por una a cinco horas según el tamaño de las piezas, esta extrae el exceso de sal y la rehidrata ligeramente. Después de este tiempo se saca del agua y se deja escurrir unos minutos (<http://www.guiaepicureo.com.ar>. 2009).

d. Condimentación

Con objeto de dar a la carne un sabor picante, y evitar el establecimiento de bacterias y hongos debido al efecto antibiótico de sus aceites esenciales, se cubre toda la superficie de la carne con una capa gruesa de una mezcla de polvos de pimienta negra, pimentón o paprica y canela. Este paso se facilita debido a que la carne contiene cierto grado de humedad que permite que los polvos se adhieran a su superficie (<http://www.guiaepicureo.com.ar>. 2009).

e. Ahumado

Dependiendo del alimento que se quiera ahumar, este puede ser caliente (procurando que la cámara alcance temperaturas de hasta 60° C.) o frío, sin que se eleve la temperatura. El ahumado en caliente se emplea para alimentos crudos y no salados y el frío para piezas grandes y saladas. Un factor importante a considerar es la duración de la exposición al humo, siendo de poca duración (uno o dos días) para piezas pequeñas, o de larga duración (ocho a diez días) para piezas grandes (<http://www.guiaepicureo.com.ar>. 2009).

f. Maduración

Este es el último paso y el más sencillo, ya que consiste en sacar las carnes del ahumador y colgarlas al aire unos días para que pierdan las altas concentraciones de los elementos adquiridos dentro del ahumador y queden equilibrados desde la primera vez que se consuman. Este proceso no por sencillo es carente de cuidados, ya que debe realizarse en lugares frescos, sombreados y bien ventilados, así como en épocas en las que la humedad relativa del aire sea baja, ya que de lo contrario, la carne podría ganar humedad en vez de perderla y con el tiempo desarrollar algunos hongos o bacterias que además de dar mal aspecto, pueden deteriorar su calidad (<http://www.guiaepicureo.com.ar>. 2009).

g. Merma

Al finalizar la técnica las carnes pueden perder más del 50 % de su peso original,

si bien esto representa una merma en peso, su contenido alimenticio se incrementa en igual proporción, ya que las proteínas se han concentrado (<http://www.guiaepicureo.com.ar>. 2009).

5. Proceso de ahumado tradicional

El método tradicional es aquel en que las carnes se ponen en contacto directo con el humo que es generado por la combustión de trozos de madera. La carne generalmente está colgada encima de la hoguera o generador de humo, que va depositando sus sustancias por contacto directo (<http://www.promer.org>. 2004).

Los pasos son los siguientes:

- Encender la hoguera o los trozos de madera, y dejar que se caliente el área de ahumado (alrededor de 40-50°C). En este proceso se requiere calor no humo.
- Disponer las carnes o colgarlas de tal manera que no choquen o se junten para permitir que el humo se impregne por todos los lados.
- Dejar que el calor o el aire caliente seque las superficies de las carnes.
- Producir humo, ya sea agregando más trozos de madera y no dejar que se produzcan llamas, o se puede agregar aserrín húmedo de las maderas no resinosas y también poniendo hojas y pequeñas ramas. Este proceso es el más importante y su eficiencia depende de la intensidad del humo que se produzca y se mantenga durante el proceso. La temperatura que puede desarrollarse este proceso es de 60 a 70°C dentro del ahumador y se puede mantener por 6 a 8 horas para obtener un buen producto ahumado.

6. Prevención de intoxicaciones alimentarias durante el proceso de ahumado

<http://www.fsis.usda.gov>. (2009), aconseja seguir los siguientes pasos en la prevención de las intoxicaciones alimentarias durante el proceso de ahumado.

a. Descongelar las carnes o aves completamente antes de ahumarlas

Dado que la técnica de ahumado consiste en cocer los alimentos a temperaturas

bajas, el descongelar las carnes en el ahumador tomará mucho tiempo, lo cual hará que los alimentos permanezcan en la zona peligrosa, que son las temperaturas entre 40 (4.4 °C) y 140 °F (60 °C) donde las bacterias dañinas pueden proliferar. Por otra parte, las carnes descongeladas se cuecen más uniformemente. Nunca descongele los alimentos a temperatura ambiente. Es esencial que las carnes y aves se mantengan frías durante la descongelación para prevenir la proliferación de bacterias dañinas (<http://www.fsis.usda.gov>. 2009).

b. Marinar las carnes en el refrigerador

Algunas recetas indican que se debe marinar o adobar las carnes o aves por varias horas o días, ya sea para darles mejor sabor o para volverlas más tiernas. El ácido del adobo o marinada macera los tejidos conectores de las carnes. Los alimentos deben marinarse siempre en el refrigerador, no sobre el mostrador. Antes de poner a marinar las carnes y aves, separe una porción del líquido si va a usar una parte para preparar una salsa para los alimentos ya cocidos. No coloque carnes y aves crudas en ésta. El líquido en que se han marinado carnes y aves crudas no puede volverse a utilizar una segunda vez con alimentos ya cocidos, a menos que se lo haya hecho hervir para destruir cualquier bacteria que pudiera estar presente (<http://www.fsis.usda.gov>. 2009).

c. Cocción parcial

Algunas personas prefieren cocer parcialmente los alimentos en el horno de microondas o sobre la hornilla para reducir el tiempo de ahumar. Cueza de antemano las carnes y aves parcialmente sólo si las va a llevar inmediatamente del horno de microondas o de la cocina al ahumador precalentado. La cocción parcial de alimentos permite que las bacterias dañinas sobrevivan y se proliferen hasta el punto que no se destruirán cuando termine la cocción del alimento. Una vez que los alimentos están en el ahumador, cuézalos hasta que alcancen una temperatura interna adecuada, verificada con un termómetro para alimentos (<http://www.fsis.usda.gov>. 2009).

d. Utilización del ahumador

Cueza los alimentos solamente en ahumadores contruidos con materiales aprobados para entrar en contacto con carnes y aves. No ahume alimentos en recipientes improvisados como latas de acero galvanizado u otros materiales no indicados para cocinar. Su uso puede resultar en contaminación por residuos químicos. Cuando se usa un ahumador a carbón, compre barras de carbón comercial o astillas de madera aromática. El sabor a humo más satisfactorio se obtiene con el uso de astillas de madera de nogal, de manzano o de arce (<http://www.fsis.usda.gov>. 2009).

e. Uso de termómetros

<http://www.fsis.usda.gov>. (2009), indica que para asegurar que las carnes y aves se ahumen adecuadamente, usted necesitará dos tipos de termómetros: uno para los alimentos y otro para el ahumador. Es necesario un termómetro para supervisar la temperatura del aire dentro del ahumador o parrilla y asegurarse que el calor se mantenga a temperaturas entre 225 y 300 °F (107.2 y 148.8 °C) durante el proceso de cocción. Muchos ahumadores contienen termómetros ya integrados. El tiempo de cocción depende de muchas características: el tipo de carne, el tamaño y forma de la carne, la distancia de los alimentos a la fuente de calor, la temperatura del carbón y el clima. Puede tomar de 4 a 8 horas ahumar las carnes o aves. Ahume los alimentos hasta alcanzar una temperatura interna mínima adecuada:

- Las carnes de res, ternero, y cordero, en filetes, asados y chuletas se pueden cocer hasta alcanzar 145 °F (62.77 °C).
- Todos los cortes de cerdo, hasta alcanzar 160 °F (71.11 °C).
- Las carnes molidas de res, ternero y cordero, hasta alcanzar 160 °F (71.11 °C).
- Todas las aves deben alcanzar una temperatura interna mínima adecuada de 165 °F (73.88 °C).

f. Refrigerar rápidamente

Refrigere las carnes y aves dentro de un plazo de 2 horas después de sacarlas del ahumador. Corte la carne o ave en pedazos más pequeños o en tajadas, colóquelos en recipientes poco hondos, cúbralos y refrigérelos. Sírvalos dentro de un plazo de 4 días o congélelos para usarlos posteriormente (<http://www.fsis.usda.gov>. 2009).

D. ADITIVOS ALIMENTARIOS

1. Origen

<http://www.eufic.org>. (2009), reporta que los aditivos alimentarios llevan siglos utilizándose. Se emplean desde que el hombre aprendió a conservar los alimentos de la cosecha para el año siguiente y a conservar la carne y el pescado con técnicas de salazón y ahumado. Los egipcios utilizaban colorantes y aromas para realzar el atractivo de algunos alimentos, y los romanos empleaban salmuera (nitrato potásico), especias y colorantes para conservar y mejorar la apariencia de los alimentos. Los cocineros han utilizado a menudo levadura en polvo, que hace crecer ciertos alimentos, espesantes para salsas y colorantes, como la cochinilla, para transformar materias primas de buena calidad en alimentos seguros, saludables y apetecibles. En general, los propósitos de la cocina casera tradicional y de la industria alimentaria, que emplea métodos de elaboración para preparar y conservar los alimentos, son los mismos.

Indicando además que gracias al desarrollo de la ciencia y la tecnología de la alimentación en los últimos 50 años, se han descubierto varias sustancias nuevas que pueden cumplir funciones beneficiosas en los alimentos, y estas sustancias, denominadas aditivos alimentarios, están hoy al alcance de todos.

2. Definición

<http://www.tecnun.es>. (2009), indica que los aditivos son sustancias químicas, naturales o sintéticas, que añadimos a los alimentos para facilitar su

conservación, mejorar su apariencia, darle sabor o color. Además de estos aditivos, algunas sustancias químicas se añaden de forma indirecta en el proceso de embalado, o en el de producción.

<http://es.wikipedia.org>. (2009), sostiene que un aditivo alimentario es toda sustancia que, sin constituir por sí misma un alimento ni poseer valor nutritivo, se agrega intencionadamente a los alimentos y bebidas en cantidades mínimas con el objetivo de modificar sus caracteres organolépticos o facilitar o mejorar su proceso de elaboración o conservación.

<http://www.tnrelaciones.com>. (2009), señala que los aditivos alimentarios se definen, según el Código Alimentario Español, como aquellas sustancias que pueden ser añadidas intencionadamente a los alimentos y bebidas con el fin de modificar sus caracteres, sus técnicas de elaboración o conservación o para mejorar su adaptación al uso al que son destinados. Los aditivos alimentarios se diferencian de otros componentes de los alimentos en que se añaden voluntariamente, no pretenden enriquecer el alimento en nutrientes, solamente, se utilizan para mejorar alguno de los aspectos del alimento, como son el tiempo de conservación, la mejora del sabor, del color, de la textura etc.

Por su parte, <http://www.eufic.org>. (2009), define al aditivo alimentario como cualquier sustancia, que, normalmente, no se consume como alimento en sí, ni se use como ingrediente característico en la alimentación, independientemente de que tenga o no valor nutritivo, y cuya adición intencionada a los productos alimenticios, con un propósito tecnológico en la fase de su fabricación, transformación, preparación, tratamiento, envase, transporte o almacenamiento tenga, o pueda esperarse razonablemente que tenga, directa o indirectamente, como resultado que el propio aditivo o sus subproductos se conviertan en un componente de dichos productos alimenticios.

3. Funciones de los aditivos alimentarios

<http://www.eufic.org>. (2009), señala que los aditivos cumplen varias funciones útiles en los alimentos, que a menudo damos por sentado. Los alimentos están

sometidos a muchas condiciones medioambientales que pueden modificar su composición original, como los cambios de temperatura, la oxidación y la exposición a microbios. Los aditivos alimentarios tienen un papel fundamental a la hora de mantener las cualidades y características de los alimentos que exigen los consumidores, y hacen que los alimentos continúen siendo seguros, nutritivos y apetecibles en su proceso desde el campo a la mesa.

<http://es.wikipedia.org>. (2009), reporta que las principales funciones de los aditivos alimentarios, de acuerdo con la Directiva Europea 89/107/CEE, la cual se ha transpuesto a la legislación de cada estado miembro de la UE, son:

- Asegurar la seguridad y la salubridad
- Aumentar la conservación o la estabilidad del producto
- Hacer posible la disponibilidad de alimentos fuera de temporada
- Asegurar o mantener el valor nutritivo del alimento
- Potenciar la aceptación del consumidor
- Ayudar a la fabricación, transformación, preparación, transporte y almacenamiento del alimento
- Dar homogeneidad al producto.

4. Tipos de aditivos

<http://www.tnrelaciones.com>. (2009), señala que según la función para la que sirven, se suelen clasificar en:

- Modificadores de los caracteres organolépticos pues influyen sobre el color, sabor y olor como son el caso de los colorantes, potenciadores del sabor, edulcorantes, sustancias aromáticas.
- Estabilizadores de las características físicas: emulgentes, espesantes, antiapelmazantes, ablandadores, reguladores del pH.
- Inhibidores de alteraciones de tipo químico como son los antioxidantes o biológicos.
- Mejoradores y correctores: utilizados en la panificación, vinificación y en la regulación de la maduración de productos cárnicos o del queso.

<http://es.wikipedia.org>. (2009), indica que la clasificación general de los aditivos alimentarios puede ser:

- Sustancias que impiden las alteraciones químicas biológicas (antioxidantes, sinérgicos de antioxidantes y conservantes)
- Sustancias estabilizadoras de la características físicas (emulgentes, espesantes, gelificantes, antiespumantes, antipelmazantes, antiaglutinantes, humectantes, reguladores de pH)
- Sustancias correctoras de las cualidades plásticas. (mejoradores de la panificación, correctores de la vinificación, reguladores de la maduración).
- Sustancias modificadoras de los caracteres organolépticos (colorantes, potenciadores del sabor, edulcorantes artificiales, aromas).

<http://www.clia.org.mx>. (2009), indica que existen aproximadamente 3,000 aditivos que se usan en los alimentos, muchos de ellos se usan cotidianamente en nuestros hogares como es el caso del azúcar, la sal (Cloruro de sodio) y el vinagre. Algunas de las categorías básicas de los aditivos son:

a. Acidulantes

Una bebida lima-limón no tendrá esa refrescante acidez sin el acidulante como ingrediente. Los acidulantes son ácidos usados para dar sabor, para preservar, coagular y para prevenir la oxidación de los aceites y grasas. Algunos ejemplos son el ácido cítrico, ácido láctico, ácido fosfórico (<http://www.clia.org.mx>. 2009).

b. Los antioxidantes

Muchos de nosotros estamos familiarizados con el término antioxidante, dentro del contexto de la salud, sin embargo los antioxidantes, también se añaden a los alimentos para prevenir que se vuelvan rancios. Muchas veces, los aceites y grasas, se vuelven rancias al ponerse en contacto con el oxígeno del aire, desarrollando un mal sabor y olor. Algunos alimentos a los que se les añade antioxidantes son grasas y aceites, cereales y alimentos con altos contenidos de grasa (<http://www.clia.org.mx>. 2009).

<http://www.eufic.org>. (2009), indica que los antioxidantes evitan la oxidación de los alimentos e impiden el enranciamiento y la decoloración. Se utilizan en productos horneados, cereales, grasas y aceites, y en aderezos para ensaladas. Los principales antioxidantes liposolubles son:

- Tocoferoles (E306-309), BHA (Butilhidroxianisol ó E320) y BHT (Butilhidroxitoluol ó E321), evitan que las grasas alimenticias, los aceites vegetales y los aderezos para ensaladas se pongan rancios.
- Ácido ascórbico (E300) y ácido cítrico (E330), conservan el color de las frutas y verduras recién cortadas

c. Los colorantes

El color es una de las cualidades sensoriales más importantes y nos influye a la hora de aceptar o rechazar algunos alimentos. Aunque el hecho de añadir color pueda parecer meramente cosmético, no hay duda de que el color es importante en la percepción que el consumidor tiene de los alimentos, y frecuentemente se asocia a un sabor específico y a la intensidad de dicho sabor. Los colorantes se emplean en los alimentos para añadir o restaurar color, con el objetivo de mejorar su aspecto visual y poder dar respuesta a las expectativas del consumidor. Por ejemplo, cuando se procesan guisantes y se preparan mermeladas, se pueden dar pérdidas de color, que se compensan con colorantes alimenticios. Algunos colorantes se utilizan únicamente para mejorar el aspecto visual en pasteles y productos de repostería. Sin embargo, es inadmisibles la utilización de colorantes para ocultar o disimular que un producto es de una calidad inferior (<http://www.eufic.org>. 2009).

Los colores, tintes y pigmentos usados en los alimentos pueden ser obtenidos de fuentes naturales como el betabel y la cochinilla o sintéticos, obtenidos por procesos químicos. La Food and Drug Administration (FDA) certifica y aprueba el uso de colorantes seguros. Los colorantes sintéticos aprobados son: azul 1 y 2, rojo 2, 3 y 40, amarillo 5 y 6 y verde 3 (<http://www.clia.org.mx>. 2009).

d. Los emulsificantes

Los emulsificantes se añaden a los alimentos para mantenerlos estables, evitar que se apelmacen, controlar la cristalización y ayudan a que el producto se disuelva fácilmente. Son útiles porque su estructura química atrae a las grasas por un lado y al agua por el otro, permitiendo que estas sustancias se combinen fácilmente. Algunos ejemplos son: Lecitina de soya, Alginatos (sustancias presentes en muchas algas), mono y diglicéridos (<http://www.clia.org.mx>. 2009).

Por lo tanto, <http://www.eufic.org>. (2009), indica que estos aditivos alimentarios se emplean para mantener la consistencia de la textura y evitar que se disgreguen los ingredientes en productos como la margarina, las pastas para untar bajas en grasa, los helados, los aderezos para ensaladas y la mayonesa. Hay muchas versiones bajas en grasas o bajas en calorías de alimentos comunes que dependen de esta tecnología. Cualquier proceso que requiera mezclar ingredientes, que normalmente no se mezclarían, como la grasa y el agua, requiere emulsionantes y estabilizantes que confieran y mantengan la consistencia deseada en dichos alimentos. Entre otros ejemplos están la lecitina, los monoglicéridos y los diglicéridos.

e. Los saborizantes y acentuadores de sabor

La industria de los alimentos se vale de varias sustancias para obtener los sabores que gustan al consumidor. Especies, hierbas, aceites esenciales, extractos y jugos de frutas, y otros compuestos manufacturados (también llamados artificiales) son clasificados como saborizantes. Tanto los naturales como los artificiales, se usan de manera conjunta en un solo alimento. Los acentuadores de sabor son un poco menos conocidos, el más común es el glutamato monosódico o MSG, el cual fue manufacturado por primera vez en 1909. Ha sido usado en un gran número de productos como carnes, sopas, ensaladas y salsas. El MSG es la sal de sodio del ácido glutámico (glutamato), que es uno de los aminoácidos más comunes en la naturaleza, formador de proteínas. A pesar de que el MSG no tiene un sabor propio, funciona acentuando los sabores propios de los alimentos (<http://www.clia.org.mx>. 2009).

f. Edulcorantes

Tanto los edulcorantes de carga como los edulcorantes intensos' confieren un sabor dulce a los alimentos y se utilizan en productos bajos en calorías, como los productos para diabéticos (<http://www.eufic.org>. 2009).

g. Los espesantes

Son compuestos que permiten incrementar el grado de viscosidad de los alimentos, como en helados, dulces, aderezos y pudines. Se usan también para evitar la cristalización y mantener en suspensión a los ingredientes. Se clasifican de acuerdo a su fuente como derivados de algas (agar, alginatos y carragenina), de semillas (como Pysillium y goma guar), extractos de plantas (como la pectina), exudados de plantas (como la goma arábica) y derivados de la celulosa, carboximetil celulosa (<http://www.clia.org.mx>. 2009).

Estas sustancias ayudan a incrementar la viscosidad de los alimentos. Se añaden a alimentos como los aderezos de ensaladas y los batidos de leche. Frecuentemente se utilizan como espesantes sustancias naturales como la gelatina o la pectina (<http://www.eufic.org>. 2009).

h. Los conservadores

Gracias a los conservadores, el pan permanece fresco por varios días sin hongos u otros microorganismos que pueden ser nocivos. Los conservadores pueden ser antimicrobianos, antioxidantes o ambos. Como antioxidantes evitan que los alimentos se vuelvan café y rancios, como antimicrobianos, inhiben el crecimiento de bacterias, hongos y otros microorganismos (<http://www.clia.org.mx>. 2009).

<http://www.eufic.org>. (2009), sostiene que los conservadores limitan, retardan o previenen la proliferación de microorganismos (p. Ej. bacterias, levadura, moho) que están presentes en los alimentos o acceden a ellos, y evitan que se deterioren o se vuelvan tóxicos. Se emplean en los productos horneados, el vino,

el queso, las carnes curadas, los zumos de frutas y la margarina, entre otros. Algunos ejemplos son:

- El dióxido de azufre y los sulfitos (E220-228) - ayudan a evitar los cambios de color en frutas y verduras secas. Los sulfitos también inhiben la proliferación de bacterias en el vino y en los alimentos fermentados, en algunos aperitivos y en productos horneados. Tienen además propiedades antioxidantes.
- Propionato cálcico (E282) - evita que salga moho en el pan y en alimentos horneados.
- Nitratos y nitritos (sales potásicas y sódicas) (E249-252) - se utilizan como conservantes en el procesamiento de carnes, como el jamón y las salchichas de frankfurt, para garantizar la seguridad de los productos e inhibir el crecimiento de la bacteria botulínica.

E. SABORIZANTES

1. Definición

<http://es.wikipedia.org>. (2009), indica que los saborizantes son preparados de sustancias que contienen los principios sávido-aromáticos, extraídos de la naturaleza (vegetal) o sustancias artificiales, de uso permitido en términos legales, capaces de actuar sobre los sentidos del gusto y del olfato, pero no exclusivamente, ya sea para reforzar el propio (inherente del alimento) o transmitiéndole un sabor y/o aroma determinado, con el fin de hacerlo más apetitoso pero no necesariamente con este fin.

2. Tipos

Según <http://es.wikipedia.org>. (2009), se tienen los siguientes tipos de saborizantes:

- Naturales: son obtenidos de fuentes naturales y por lo general son de uso exclusivamente alimenticio por métodos físicos tales como extracción, destilación y concentración.

- Sintéticos: elaborados químicamente que reproducen las características de los encontrados en la naturaleza.
- Artificiales: obtenidos mediante procesos químicos, que aún no se han identificado productos similares en la naturaleza. Son productos clasificados como ino cuos para la salud.
- Colorantes, saborizantes y azúcares: Los colorantes, saborizantes y azúcares son aditivos químicos que usa la industria alimenticia para que el color, el olor y hasta el gusto de los alimentos sea más rico de lo que sería naturalmente, estos se agregan intencionalmente a los alimentos, sin el propósito de nutrir en la mayoría de los casos y con el objetivo de modificar las características físicas, químicas, biológicas o sensoriales durante el proceso de manufactura.

F. PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA

<http://www.gelfix.com>. (2009), reporta que la proteína vegetal hidrolizada derivada de gluten de trigo. Es un agente de batido o aireación. Es utilizado para airear artículos de confitería y otros productos creando una estructura de células de aire microscópicas que aumenta en volumen y mejoran su consistencia y sabor.

<http://spanish.alibaba.com>. (2009), señala que la proteína vegetal hidrolizada (HVP) es producida de las proteínas de soja naturales por la digestión cuidadosa bajo condiciones controladas para rendir un extracto de aminoácidos naturales y de péptidos polivinílicos. La proteína vegetal hidrolizada (HVP) se ha utilizado como ingredientes en una amplia gama de alimentos, sobre todo como un sabor o condimento sabroso durante muchos años.

1. Obtención

La PVH (líquida) es producida por hidrólisis ácida del gluten de maíz. El producto es controlado hasta alcanzar la hidrólisis completa de la proteína hasta sus aminoácidos constituyentes, después de este proceso el producto es añejado, neutralizado, filtrado y pasteurizado (<http://www.gelfix.com>. 2009).

2. Especificaciones

<http://www.gelfix.com>. (2009), indica que la proteína vegetal hidrolizada, presenta las especificaciones que se reporta en el cuadro 5.

Cuadro 5. FÍSICO-QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DE LA PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA.

Requisitos Organolépticos	
Aspecto	Líquido
Color	Café Oscuro
Olor	Característico
Sabor	Característico
Requisitos físicos químicos	
pH	4.80 – 5.20
Sólidos solubles (°BRIX)	42.0 – 46.0
Cloruro de sodio (%)	17.0 – 21.0
Proteína	14.0 – 18.0
Requisitos microbiológicos	
Rto Total Micro-Orga. Mesófilos/g	Máx. 1.000
Rto Mohos y levaduras/g	Máx. 100
NMP Coliformes totales/g	Máx. 10
NMP Coliformes fecales/g	< 3.0
Salmonella /25 g	Ausente

Fuente: <http://www.gelfix.com>. (2009).

G. CONTAMINACIÓN Y ALTERACIÓN DE CARNES Y PRODUCTOS CÁRNICOS

Castillo, J. (2009), señala que por lo general los microorganismos disminuyen el valor proteico de las carnes, deteriorándolas totalmente y causando olores desagradables, por lo general los microorganismos se valen de tres factores para atacar como son, la humedad, temperatura y pH. Los derivados cárnicos también de igual forma son contaminados por microorganismos patógenos, los cuales requieren de técnicas y métodos para su conservación. Debido a la gran variedad

de fuentes de contaminación, los tipos de microorganismos que suelen encontrarse en la carne son muchos:

- Mohos de diferentes géneros, llegan a la superficie de la carne y se desarrollan sobre ella. Son especialmente interesantes las especies de los géneros Cladosporium, Sporotrichum, Geotrichum, Thamnidium, Mucor, Penicillium, Alternaria y Monilia.
- A menudo se encuentran levaduras, especialmente no esporuladas.
- Entre las muchas bacterias que pueden hallarse, las más importantes son las de género Pseudomonas, Alcaligenes, Micrococcus, Sttreptococcus, Sarcina, Leuconostoc, Lactobacillus, Proteus, Flavobacterium, Bacillus, Clostridium, Escherichia, Salmonellas y Streptomyces. Muchas de estas bacterias crecen a temperatura de refrigeración.
- También es posible la contaminación de la carne y de sus productos por gérmenes patógenos del hombre, especialmente de origen entérico.

1. Invasión microbiana de los tejidos

Castillo, J. (2009), indica que en cuanto el animal muere, los tejidos se ven invadidos por los microorganismos contaminantes. La contaminación se halla afectada por:

- La carga microbiana del intestino del animal. Cuanto mayor sea esta, tanto mayor será la invasión. Esta es la razón por la que se recomienda un ayuno de 24 horas antes del sacrificio.
- Condición fisiológica del animal antes del sacrificio. Cuando se halla excitado febril o fatigado, las bacterias penetran con mayor facilidad en los tejidos; la sangría puede ser incompleta, lo que favorece la expansión de las bacterias y los cambios químicos pueden realizarse con más facilidad en los tejidos (por ejemplo, los debidos al crecimiento bacteriano, el cual es más rápido a causa

del pH más alto); también es más rápida la pérdida de jugos de las fibras musculares y la desnaturalización de las proteínas. Durante la fatiga se consume glucógeno, por lo que no tienen lugar el descenso del pH, que en condiciones normales cae de 7,2 hasta 5,7.

- Método de sacrificio y sangría. Cuanto mejor hecha esté la sangría y más higiénicamente esta se lleve a cabo, mejor será la calidad de la conservación de la carne. No se ha investigado mucho sobre la influencia de los métodos humanitarios de sacrificio en la capacidad de conservación de la carne, aunque se ha dicho que la carne de cerdo y el bacon procedentes de animales sacrificados por choques eléctricos se pone verdosa con más facilidad que la de animales que fueron muertos mediante dióxidos de carbono.
- Velocidad de enfriamiento. El enfriamiento rápido de la carne reduce la velocidad de invasión de los tejidos por microorganismos.

2. Alteraciones sufridas por contaminación bacterial

Según Castillo, J. (2009), las bacterias pueden producir en condiciones aerobias:

- Mucosidad superficial, causada por ciertas especies pertenecientes a los géneros Pseudomonas, Alcaligenes, Streptococcus, Leuconostoc, Bacillus y Micrococcus. A veces se debe a ciertas especies de lactobacillus. La temperatura y la cantidad de agua disponibles influyen en el tipo de microorganismo causante de esta alteración. A temperaturas de refrigeración, la humedad abundante favorecerá el crecimiento de las bacterias pertenecientes al grupo Pseudomonas – Alcalifenes; con menos humedad, como en las salchichas de Frankfurt, se verán más favorecidos los micrococos y levaduras, y si aun es menor pueden crecer mohos.
- Modificadores del color de los pigmentos de la carne. El típico color rojo de la carne puede cambiar a tonalidades diversas; verde, pardo o gris, a consecuencia de la producción por las bacterias de ciertos compuestos oxidantes, como los peróxidos o el sulfuro de hidrógeno. El color verde de las

salchichas se debe, al parecer, a especies de lactobacillus (especialmente heterofermentativas) y Leuconostoc.

- Modificaciones sufridas por las grasas. Las bacterias lipolíticas son capaces de producir lipólisis y acelerar la oxidación de estas sustancias. El enranciamiento de las grasas puede estar producido por especies lipolíticas pertenecientes a los géneros *Pseudomonas* y *Achromobacter* o por levaduras.
- Fosforescencias. Es un defecto poco frecuente causado por las bacterias luminosas o fosforescentes que se desarrollan en la superficie de la carne, como algunas especies de *Photobacterium*.
- Diversos colores superficiales producidos por bacterias pigmentadas. Pueden producirse manchas rojas ocasionadas por *Serratia marcescens* u otras bacterias con pigmentos rojos. *Pseudomonas syncyaneas* pueden dar una coloración azul a la superficie. Las bacterias con pigmentos amarillos producen coloración de ese tono, debida, en general, a especies pertenecientes a los géneros *Micrococcus* o *Flavobacterium*. *Chromobacterium lividum* y otras bacterias producen manchas de coloración verde azuladas o pardo negruzca en la carne almacenada en la carne almacenada. La coloración purpúrea de "tinta de estampilla" está producida en la grasa superficial por cocos y bacilos provistos de pigmentos amarillos. cuando la grasa se enrancia y aparecen los peróxidos, el amarillo se transforma en verde, y finalmente, adquiere una coloración entre azul y púrpura.
- Olores y sabores extraños. El llamado "husmo", olor o sabor poco agradable que aparece en la carne a consecuencia del crecimiento bacteriano en la superficie, es con frecuencia el primer síntoma de alteración que se hace evidente. Casi todas las alteraciones que producen un olor agrio reciben el nombre general de "agriado". Dicho olor puede ser debido a ácidos volátiles, por ejemplo fórmico, acético, butírico y propiónico, e incluso el crecimiento de levaduras. El sabor "a frigorífico" es un término indefinido que identifica cualquier sabor a viejo o pasado. Los actinomicetos pueden ser responsables pueden ser responsable de cierto gusto a moho o a tierra.

- Las levaduras son capaces de desarrollarse en condiciones de aerobiosis en las superficies de las carnes, produciendo una película superficial viscosa, lipólisis, olores y sabores extraños y coloraciones anormales: blanca, crema, rosada o parda, causadas por los pigmentos de las levaduras.

H. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA CARNE DE CONEJO FRESCA Y AHUMADA

Caro, W. et al. (2008), al estudiar el efecto del sexo, edad y rendimiento en canal, en las características de la carne ahumada de conejo, determinaron que el proceso de ahumado causa algunas diferencias sobre las características de la carne, que se puede señalar en los siguientes parámetros:

- Humedad: es similar en los distintos sexos, pero distinto en las hembras adultas. La humedad del conejo ahumado es ligeramente inferior, por acelerarse el proceso de curado, si bien parte del agua es recuperada durante el ulterior proceso de cocción.
- Proteína: No se dieron diferencias entre los tratamientos, sin embargo se produjo una disminución no significativa. Las pérdidas fueron ligeramente superiores en el lomo que en las extremidades.
- Grasa: Al igual que en los demás parámetros no hubo diferencias entre los sexos y fresco/ahumado. Al ahumarse se producen dos fenómenos sobre las grasas: lixiviado (debido a la temperatura de 50 a 80° C), produciéndose un desplazamiento y goteo de la grasa licuada.
- En las características sensoriales, no hubo diferencias de apariencia entre los gazapos de distinto sexo, si bien las hembras viejas mostraban un color más intenso.
- La apariencia del conejo ahumado era brillante, debido al depósito de los componentes del humo sobre la superficie de la carne (capa resinosa de la condensación del humo).
- El ahumado tuvo un color rosado, considerado por los panelistas como moderadamente aceptable, este color es típico de los productos ahumados por interacción entre los componentes carbónicos del humo y los amino de las proteínas de la carne conduciendo a la formación de nitrosomioglobina.

- El aroma del ahumado, aportado por la fracción fenólica del humo, se consideró como de baja apetencia a moderada, a causa del tipo de madera tierna utilizada.
- La sapidez salada, se consideró entre de baja y normal-moderada apetencia, a causa de la adición de salmuera en las piezas de carne.
- La consistencia se consideró aceptable, con buena textura periférica gracias a los componentes del humo (formol y vapores criosotados).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se realizó en la de Planta de Cárnicos, Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ubicada en la Panamericana Sur Km 1 ½, del Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo, la misma que tuvo una duración de 120 días, distribuidos en dos ensayos consecutivos, periodo en el cual se realizó el producto, los análisis microbiológicos, bromatológicos y organolépticos.

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

En la presente investigación se utilizaron un total de 32 canales de conejos distribuidos en dos ensayos consecutivos, con 16 unidades experimentales en cada ensayo; y cada unidad experimental se conformó por la canal de un conejo.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

Los materiales, equipos e instalaciones que se utilizaron en la presente investigación fueron las siguientes:

1. Materiales

- Vestimenta adecuada
- Carne de conejo
- Condimentos
- Fundas plásticas
- Aditivos
- Bandejas
- Hilos
- Viruta
- Cuchillo

2. Equipos

- Balanza
- Mesa de inyección
- Tina de salmuera
- Bomba inyectora
- Horno ahumador
- Frigorífico

3. Instalaciones

- Planta de Producción de Cárnicos de la Facultad de Ciencias Pecuarias

D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

En el presente trabajo se evaluó la utilización de diferentes niveles de proteína vegetal hidrolizada (0.8, 1.6 y 2.4 % de PVH) como potenciador del sabor en la elaboración de conejos ahumados, frente a un tratamiento control (sin la utilización de PVH), por lo que se trabajó con cuatro tratamientos experimentales y con cuatro repeticiones de cada uno, en dos ensayos consecutivos, por lo que las unidades experimentales se distribuyeron bajo un diseño completamente al azar (DCA) en un arreglo combinatorio, considerándose los niveles de PVH el factor A y el número de ensayos el factor B, los mismos que para su análisis se ajustaron al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} : Variable a evaluarse

μ : Media general

A_i : Efecto de los niveles de proteína vegetal hidrolizada

B_j : Efecto de los ensayos

ε_{ijk} : Efecto del error experimental

El esquema del experimento empleado se reporta en el cuadro 6.

Cuadro 6. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Niveles de PVH (Factor A)	Ensayos (Factor B)	Código	Repetición	TUE	Canales/tratamiento
Control (0.0 %)	1	T0E1	4	1	4
Control (0.0 %)	2	T0E2	4	1	4
0.8 % PVH	1	T1E1	4	1	4
0.8 % PVH	2	T1E2	4	1	4
1.6 % PVH	1	T2E1	4	1	4
1.6 % PVH	2	T2E2	4	1	4
2.4 % PVH	1	T3E1	4	1	4
2.4 % PVH	2	T3E2	4	1	4
Número de conejos en la investigación					32

TUE: Tamaño de la unidad Experimental, 1 canal de conejo.

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Las variables experimentales que se evaluaron en el presente trabajo fueron:

1. Variables bromatológicas

- Contenido de proteína, %
- Contenido de humedad, %
- Contenido de grasa, %
- Contenido de cenizas, %

2. Variables organolépticas

- Olor, 5 puntos
- Sabor, 5 puntos
- Textura, 5 puntos
- Color, 5 puntos
- Total, 20 puntos

3. Variables microbiológicas

- Recuento de aerobios mesófilos, UFC/g
- *Escherichia coli*, NMP/g
- Coliformes totales, UFC/g

4. Variables económicas

- Beneficio /costo

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados experimentales fueron sometidos a las siguientes pruebas:

- Análisis de varianza (ADEVA) para las diferencias para las variables bromatológicas, cuadro 7.
- Separación de medias a través de la prueba de rango múltiple de Duncan a los niveles de probabilidad $P \leq 0.05$ y $P \leq 0.01$.
- Prueba de Rating Test, para las variables no paramétricas como son las variables organolépticas.
- Determinación de las líneas de tendencia a través del análisis de la regresión polinomial, en las variables que presentaron diferencias estadísticas por efecto de los niveles de PVH.

Cuadro 7. ESQUEMA ADEVA.

Fuente de variación.	Grado de libertad
Total.	32
Niveles de PVH (Factor A)	3
Ensayos (Factor B)	2
Error experimental	27

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Preparación de la carne de conejo ahumado

Se llevaron los conejos sacrificados, pelados y eviscerados a la planta de cárnicos, para someterlos al proceso de salmuera con la inclusión de la PVH, inyectarlos y posteriormente ahumarlos, verificando las condiciones higiénicas del horno ahumador. La formulación de la salmuera empleada se reporta en el cuadro 8.

Cuadro 8. FORMULACIÓN DE LA SALMUERA PARA EL AHUMADO DE LA CARNE DE CONEJO.

Ingredientes	Niveles de PVH			
	0.0 %	0.8 %	1.6 %	2.4 %
Proteína vegetal hidrolizada, ml	0	40	80	120
Agua, lt	5	5	5	5
Sal, g	400	400	400	400
Nitrito, g	50	50	50	50
Tripolifosfato, g	64	64	64	64
Eritorbato de sodio, g	12	12	12	12
Pimienta negra, g	12	12	12	12
Comino, g	10	10	10	10
Ajo en polvo, g	10	10	10	10
Azúcar, g	70	70	70	70

Fuente: Paca, M. (2009).

Los pasos seguidos para el proceso de ahumado fueron los siguientes:

- Encender el ahumador y dejar que se caliente alrededor de 40 a 50 °C.
- Disponer las canales de los conejos o colgarlas de tal manera que no choquen o se junten para permitir que el humo se impregne por todos los lados.
- Agregar aserrín húmedo de roble. Este proceso es el más importante y su eficiencia depende de la intensidad del humo que se produzca y se mantenga durante el proceso. Las temperaturas de ahumado fueron 65°C por 1 hora, a 75°C 1 hora y 2 horas a 95°C para obtener un buen producto.

2. Programa sanitario

Previa a la elaboración del producto se realizó una limpieza a fondo de las instalaciones, equipos y materiales, con una solución de 483.3 cc de hipoclorito al 25.5 % disueltos en 10 lt de agua y detergente comercial; con la finalidad de que se encuentren asépticos y libres de cualquier agente patógeno que puedan alterar los productos elaborados.

H. METODOLOGIA DE EVALUACIÓN

1. Valoración Bromatológica

Para el control de los parámetros bromatológicos del producto terminado (carne de conejo ahumada) se tomaron muestras de 100 g y fueron enviadas al Laboratorio de Análisis Ambiental e Inspección LAB-CESTTA, de la Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), para la determinación del contenido de humedad, materia seca, proteína, grasa y cenizas.

2. Valoración organoléptica

Para la obtención de los resultados organolépticos, se coordinó con el director de tesis, para seleccionar el panel de catadores que calificó la carne de conejo ahumada bajo los siguientes parámetros propuestos:

Apariencia	5 puntos
Color	5 puntos
Sabor	5 puntos
Textura	5 puntos
Valoración total	20 puntos

El panel calificador debió cumplir con ciertas normas como: estricta individualidad entre panelistas para que no haya influencia entre los mismos; disponer a la mano de agua o té, para equiparar los sentidos y no haber ingerido bebidas alcohólicas.

En la evaluación de las características organolépticas se siguió el siguiente procedimiento:

Una vez definidas las muestras de los tratamientos a evaluarse durante la sesión, se procedió a la evaluación sensorial, para lo cual se entregó a cada juez la encuesta correspondiente (Anexo 1), en la que se pide valorar las muestras en una escala numérica, de acuerdo a la escala predefinida. Este proceso se repitió en cada sesión, con todos los resultados obtenidos se procedió a la evaluación estadística de acuerdo a la prueba de Rating Test (Witting, E. 1981).

3. Análisis microbiológico

Para los análisis microbiológicos, de igual manera se tomaron muestras de 100 g de cada unidad experimental, luego de su identificación se las envió al Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH, para determinar la carga microbiológica presente en base a Aerobios mesófilos, *Escherichia coli* y Coliformes totales.

4. Análisis económico

El beneficio/costo, se obtuvo dividiendo los ingresos totales para los egresos totales realizados.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. VALORACIÓN BROMATOLÓGICA

Los resultados obtenidos de la valoración bromatológica de la carne de conejo ahumada, que se reportan en el cuadro 9, se pueden considerar como valores referenciales, por cuanto, a nivel local, nacional e internacional, no se encontraron referencias bibliográficas sobre su aporte nutritivo después del proceso de ahumado, peor aún con la adición de la Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH), por lo que las comparaciones técnicas pueden realizarse únicamente con las características de la carne de conejo fresca.

1. Contenido de humedad

Las medias del contenido de humedad de la carne de conejo ahumada, no presentaron diferencias estadísticas ($P > 0.05$), por efecto de los niveles de PVH empleados, por cuanto los contenidos de humedad determinados fluctuaron entre 65.40 y 67.28 % que corresponden a las carnes de conejos ahumados con la adición del 2.4 % de PVH y del grupo control (sin PVH), respectivamente, que son los dos valores extremos, gráfico 1, estableciéndose por consiguiente que la inclusión de la PVH, no afecta el contenido de humedad, ya que adicionalmente el número de ensayos tampoco influyó estadísticamente en estas respuestas, por cuanto los contenidos fueron entre 65.95 y 66.14 % de humedad en las carnes del primero y segundo ensayo respectivamente. Considerándose que los valores determinados son semejantes al contenido de humedad de la carne de conejo fresca, por cuanto en <http://www.conejoslosalisos.com>. (2009), señala que este tipo de carne, contiene alrededor del 65% de humedad, porcentaje que parece no ser afectado por el proceso de ahumado, por cuanto <http://www.fsis.usda.gov>. (2009), señala que el uso de ahumadores es un modo de impregnar un sabor natural de humo a las carnes. Esta técnica de cocción lenta permite también que la carne se mantenga suave, a pesar de que en <http://es.wikipedia.org>. (2009), se reporta que el proceso de ahumado le quita la humedad a los alimentos y le transfiere sabores, pero que en el presente trabajo no se cumple este enunciado, ya que además para el ahumado a las carnes se les inyectó una solución de sal-

Cuadro 9. COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE LA CARNE DE CONEJO AHUMADA UTILIZANDO DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA (PVH) COMO POTENCIADOR DEL SABOR, EVALUADA EN DOS ENSAYOS CONSECUTIVOS.

Contenido de	Niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH)				E. Estand.	Prob.	Sig	Ensayos		E. Estand.	Prob.	Sig
	0	0,8	1,6	2,4				Primero	Segundo			
Humedad, %	67,28 a	65,54 a	65,97 a	65,40 a	0,702	0,238	ns	65,95 a	66,14 a	0,497	0,783	ns
Materia seca, %	32,72 a	34,46 a	34,04 a	34,60 a	0,702	0,238	ns	34,05 a	33,86 a	0,497	0,783	ns
Proteína, %	23,38 b	24,38 ab	24,69 a	25,28 a	0,420	0,026	*	23,46 b	25,40 a	0,297	0,000	**
Grasa, %	2,88 ab	3,03 a	2,11 b	2,11 b	0,271	0,037	*	2,52 a	2,55 a	0,192	0,934	ns
Cenizas, %	5,11 a	5,86 a	6,00 a	5,94 a	0,308	0,168	ns	6,13 a	5,32 b	0,218	0,014	*

Fuente: Paca, M. 2009. Análisis estadístico de la composición bromatológica

E. Est.: Error estándar.

Promedios con letras diferentes en una misma fila difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan.

Prob. > 0.05 no presentan diferencias estadísticas entre medias (ns).

Prob. < 0.05 presentan diferencias significativas entre medias (*).

Prob. < 0.01 presentan diferencias altamente significativas entre medias (**).

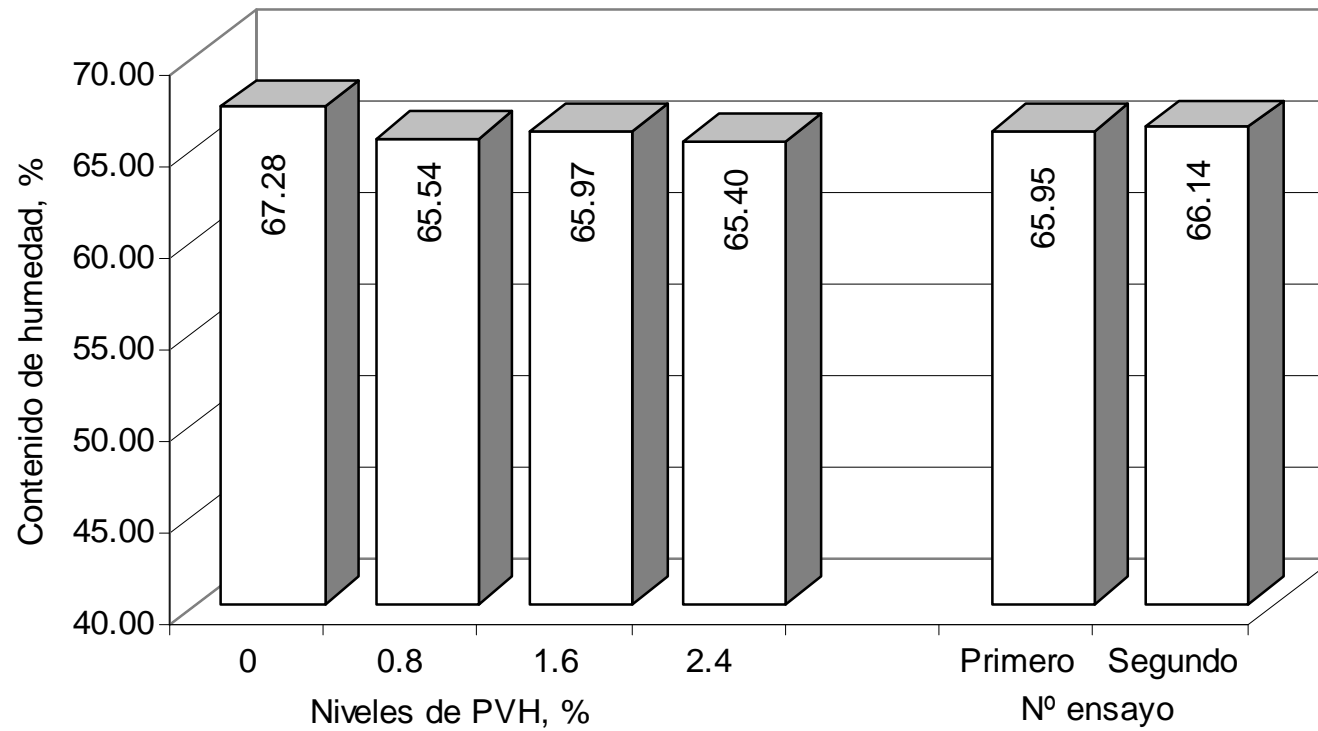


Gráfico 1. Contenido de humedad (%), en la carne de conejo ahumada utilizando diferentes niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH), como potenciadora del sabor, en dos ensayos consecutivos.

muera, la misma que se pudo haber perdido en el proceso, pero que en todo caso se mantuvo el contenido de humedad de la carne de conejo.

2. Contenido de materia seca

Para el contenido de materia seca de la carne de conejo ahumada con diferentes niveles de PVH, las medias no fueron diferentes estadísticamente ($P > 0.05$), existiendo entre ellas pequeñas diferencias numéricas, por cuanto los valores determinados fueron de 32.72, 34.46, 34.04 y 34.60 %, que corresponden a los tratamientos que se emplearon el grupo control (sin PVH) y con los niveles 0.8, 1.6 y 2.4 % de PVH, respectivamente. Además de acuerdo al número de ensayos las cantidades determinadas fueron de 34.05 y 33.86 %, que estadísticamente son similares, gráfico 2, considerándose por tanto que las cantidades de PVH empleadas no afectaron este nutriente, ya que se puede considerar que los valores determinados se aproximan al contenido de materia seca de la carne de conejo fresca, ya que en <http://www.conejoslosalisos.com>. (2009), se reporta que contiene aproximadamente el 35% de materia seca; por lo que se confirma lo señalado por <http://www.gelfix.com>. (2009), quien indica que la proteína vegetal hidrolizada se la utilizada para aumentar su volumen y mejorar su consistencia y sabor, sin alterar su contenido nutritivo.

3. Contenido de proteína

Las medias del contenido de proteína de la carne de conejo ahumada presentaron diferencias significativas ($P < 0.05$) por efecto de los niveles de PVH utilizados, por cuanto se determinó que sin el empleo de la PVH (grupo control), el contenido de proteína en la carne fue de 23.38 %, que se elevó a 24.38 % con la adición del 0.8 % de PVH, a 24.69 % con el 1.6 % de PVH y a 25.28 % con el nivel 2.4 %, por lo que el análisis de la regresión estableció una tendencia lineal significativa (Gráfico 3), que determina que por cada unidad adicional de PVH, el contenido de proteína en la carne de conejo ahumada se incrementa en 0.73 unidades, lo que puede deberse según <http://spanish.alibaba.com>. (2009), a que la proteína vegetal hidrolizada (HVP) es un extracto de aminoácidos naturales y de péptidos polivinílicos, que se la utiliza como ingredientes en una amplia gama de alimentos,

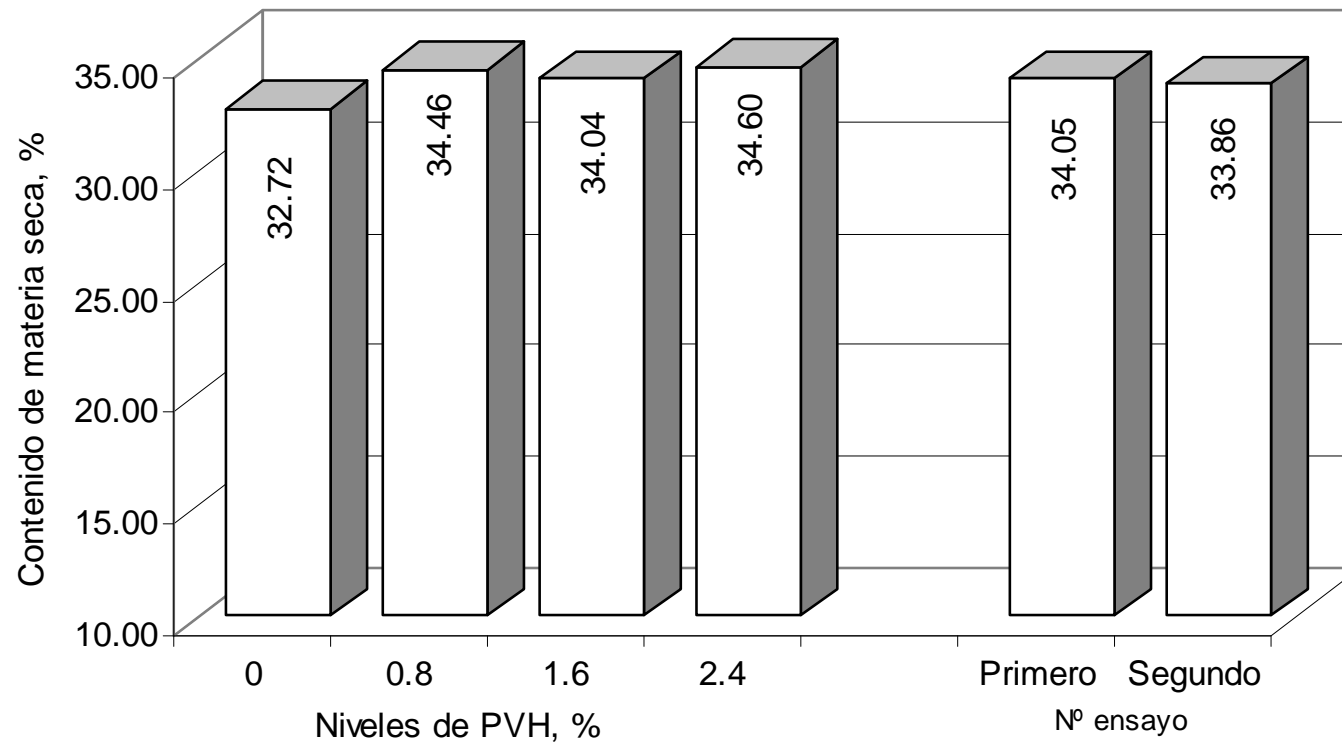


Gráfico 2. Contenido de materia seca (%), en la carne de conejo ahumada utilizando diferentes niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH), como potenciadora del sabor, en dos ensayos consecutivos.

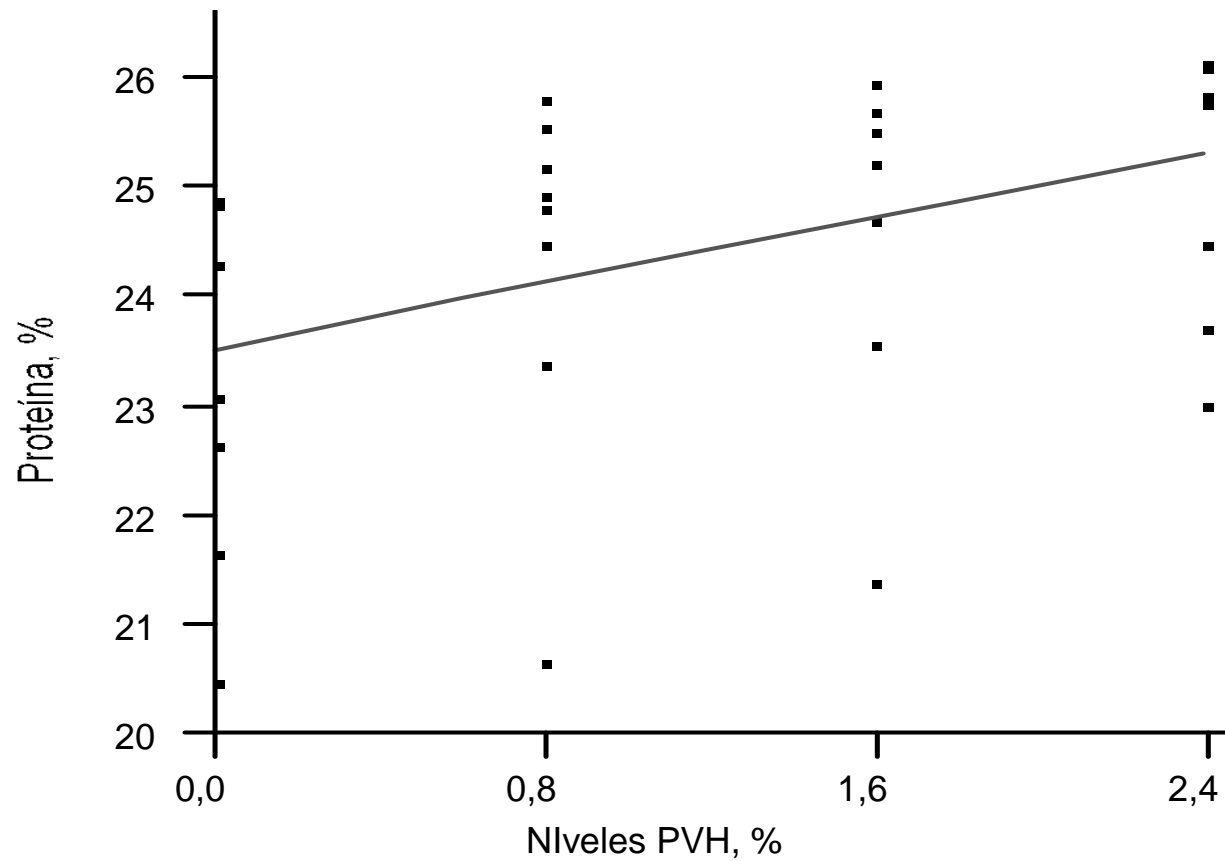


Gráfico 3. Línea de tendencia del contenido de proteína (%), en la carne de conejo ahumada por efecto del empleo de diferentes niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH), como potenciadora del sabor.

además de que <http://www.gelfix.com>. (2009), indica que la PVH (líquida) es producida por hidrólisis ácida del gluten de maíz, hasta alcanzar la hidrólisis completa de la proteína hasta sus aminoácidos constituyentes, teniendo un contenido proteico entre 14 y 18 %, razón por la que se incrementa el contenido de proteína en la carne de conejo ahumada con la incorporación de PVH como saborizante.

De igual manera por efecto del número de ensayos, el contenido de proteína de la carne de conejo ahumada presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), ya que se registraron cantidades de 23.46 y 25.40 %, en el primero y segundo ensayo, pudiendo deberse estas diferencias posiblemente al efecto del muestreo, ya que estas se tomaron de diferentes porciones de la canal ahumada, pero que en todo caso, se nota que la incorporación de la PVH incrementan el contenido de proteína, por cuanto <http://www.conejoslosalisos.com>. (2009), señala que la carne de conejo contiene el 21.5% de proteína y <http://www.sportlife.es>. (2009), sostiene que el 20 %, por tanto, se ratifica lo reportado por <http://www.agroalimentacion.coop>. (2009), en que la carne de conejo es más digestiva, ya que contiene menos grasa, muy rica en vitamina B, proteínas y minerales, siendo perfecta para dietas porque es la que menos nivel de colesterol y sodio contiene, sin embargo, el consumo de carne de conejo se sitúa en 2,25 kg por persona y año, cifra relativamente baja en comparación con la de otros tipos de carne.

4. Contenido de grasa

El contenido graso de las carnes de conejo ahumadas presentaron diferencias significativas entre las medias determinadas ($P < 0.05$) por efecto de los niveles de PVH empleados, ya que los valores encontrados fueron de 2.88, 3.03, 2.11 y 2.11 %, cuando se utilizaron 0 % (grupo control), 0.8, 1.6 y 2.4 % de PVH, en su orden, por lo que el análisis de la regresión estableció una tendencia lineal significativa, gráfico 4, que determina que por cada unidad adicional de PVH, el contenido de grasa se reduce en 0.40 unidades.

Por efecto del número de ensayos no se encontraron diferencias estadísticas, por

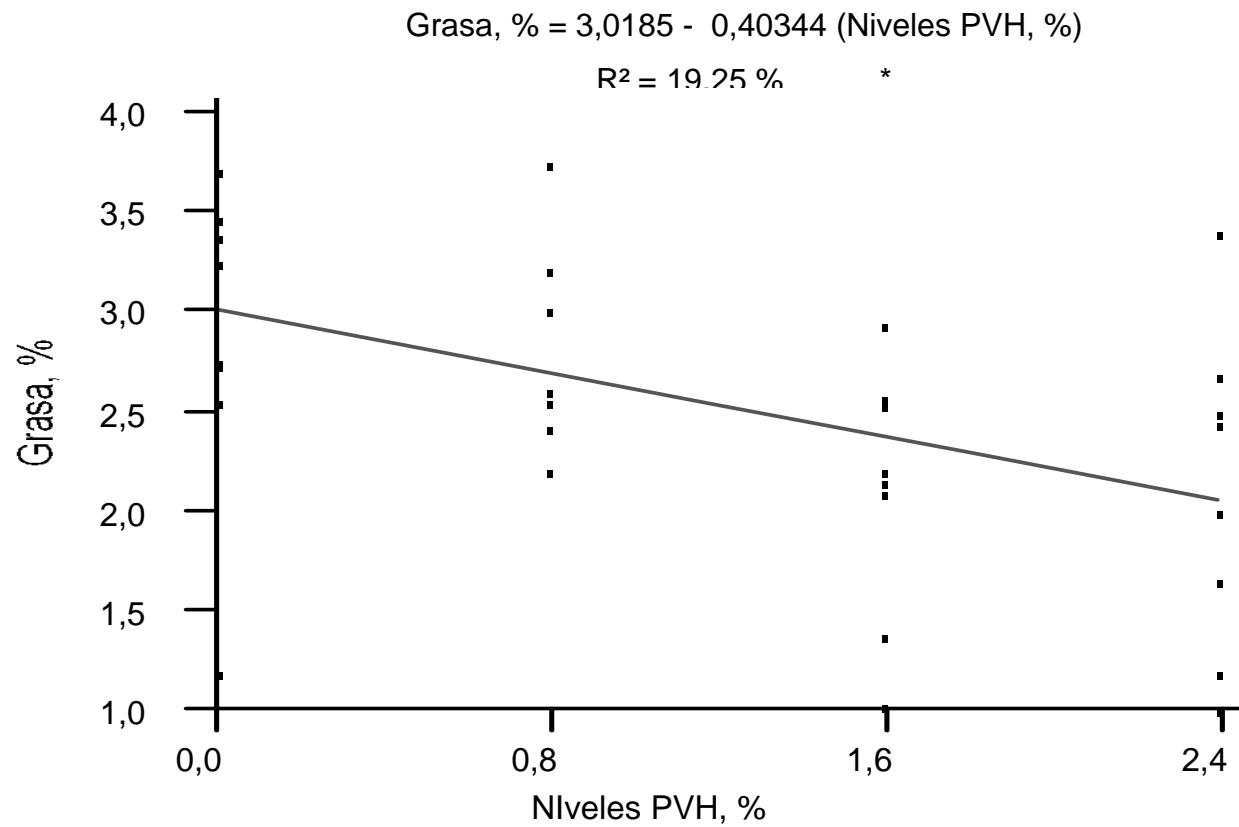


Gráfico 4. Línea de tendencia del contenido de grasa (%), en la carne de conejo ahumada por efecto del empleo de diferentes niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH), como potenciadora del sabor.

cuanto se encontraron valores entre 2.52 y 2.55 % de grasa en la carne de conejo ahumado, tanto en el primero como en el segundo ensayo; por lo que la cantidad de grasa en la carne de conejo ahumada es menor que la carne fresca, ya que según <http://www.conejoslosalisos.com>. (2009), la canal de conejo contiene el 4.5% y <http://www.sportlife.es>. (2009), indica el 6 %, pudiendo deberse esta reducción al efecto del proceso de ahumado, ya que <http://www.guiapicureo.com.ar>. (2009), señala que con la técnica del ahumado se logran dos objetivos: la deshidratación para la conservación y la adición de determinadas sustancias que se desprenden de las maderas de tipo oloroso y les dan un sabor especial a los productos así conservados, siendo en la acción de la deshidratación donde la carne pierde también parte de su contenido graso, ya que Caro, W. et al. (2008), indican que al ahumarse se producen dos fenómenos sobre las grasas: lixiviado (debido a la temperatura de 50 a 80°C), produciéndose un desplazamiento y goteo de la grasa licuada.

5. Contenido de cenizas

Los contenidos de cenizas determinados no fueron diferentes estadísticamente ($P > 0.05$) por efecto de los niveles de PVH empleados, por cuanto se registraron valores entre 5.11 y 6.00 %, aunque numéricamente el mayor contenido de cenizas se registró al emplearse el nivel 1.6 %; y la menor cantidad con el tratamiento control, en tanto que al evaluarse por efecto del número de ensayos las cantidades de cenizas fueron diferentes estadísticamente ($P < 0.05$), ya que de 6.13 % del primer ensayo se redujo a 5.32 % en el segundo ensayo, gráfico 5, variación que puede afirmarse que se debe al tipo de muestreo realizado, así como al proceso de la inyección de la salmuera que al parecer no fue uniforme al inicio, lo que al parecer influyó en el contenido de cenizas en las partes muestreadas, pero que en todo caso las cantidades encontradas de minerales son de gran importancia en la alimentación humana, ya que según <http://www.diariodenavarra.es>. (2009), respecto a los minerales, la carne de conejo destaca sobre el resto de carnes por su elevado contenido en potasio, también sobresale su contenido en fósforo y en calcio.

Los resultados analizados ratifican lo señalado por <http://www.sportlife.es>. (2009),

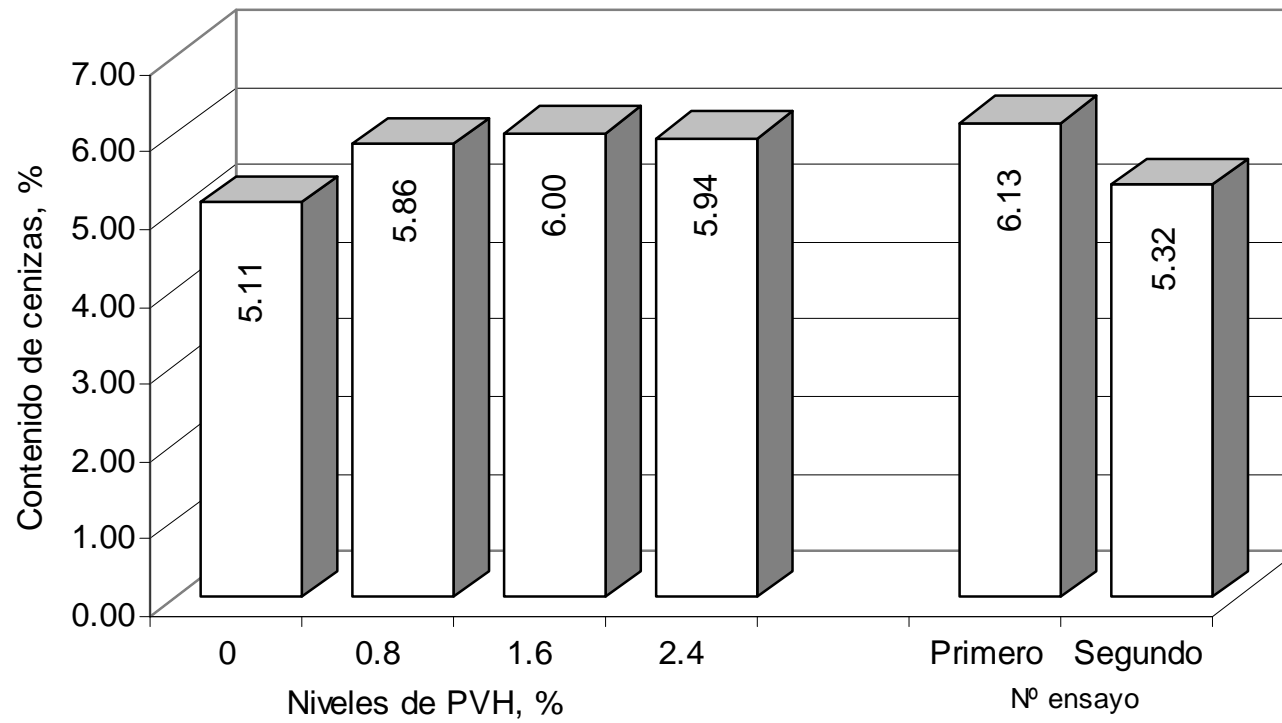


Gráfico 5. Contenido de cenizas (%), en la carne de conejo ahumada utilizando diferentes niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH), como potenciadora del sabor, en dos ensayos consecutivos.

donde sostiene que la carne de conejo es muy nutritiva y aconsejable para las personas deportistas. Es una de las carnes más bajas en grasas y ricas en proteínas de alto valor biológico. Además su alto contenido en minerales como el hierro, zinc, selenio, potasio y fósforo, ayuda a prevenir las anemias ferropénicas y a mantener los músculos y el sistema inmunitario.

B. VALORACIÓN ORGANOLÉPTICA

Las respuestas de la valoración de las características organolépticas de las carnes de conejo ahumadas con diferentes niveles de PVH, se reportan en el cuadro 10, en las mismas que indican el nivel de aceptación por parte de la población consumidora, ya que Picallo, A. (2002), reporta que la evaluación sensorial es una herramienta altamente necesaria en todo el ámbito alimenticio, sirviendo como punto de control de calidad en la industria, ya que determina si el producto en el mercado tendrá aceptación o no.

1. Apariencia

La evaluación de la apariencia, tomando como referencia lo que considera Picallo, A. (2002), en que la apariencia esta determinada por el color, el brillo y la forma, se estableció que las calificaciones asignadas por parte de los catadores a las carnes de conejo ahumadas con la adición de diferentes niveles de PVH, presentaron diferencias significativas ($F > F_{tab_{0.05}}$), correspondiéndole la calificación más baja (3.43 puntos sobre 5 de referencia) a las carnes elaboradas sin la adición de PVH, en cambio le asignaron la calificación más alta (4.26 puntos) a las que se elaboraron con 2.4 % de PVH, mientras que cuando se emplearon los niveles 0.8 y 1.6 % las valoraciones asignadas (3.75 y 3.79 puntos) comparten los dos rangos de significancia establecidos, por lo que el análisis de la regresión estableció una tendencia lineal significativa, gráfico 6, que determina que a medida que se incrementa la cantidad de PVH para la elaboración de carne de conejo ahumado la apariencia del producto se mejora en 0.31 unidades, debido posiblemente a que la PVH según <http://www.gelfix.com>. (2009), es utilizada para airear artículos de confitería y en cárnicos como saborizante, ya que este producto crea una estructura de células de aire microscópicas que aumenta

Cuadro 10. VALORACIÓN ORGANOLÉPTICA DE LA CARNE DE CONEJO AHUMADA UTILIZANDO DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA (PVH) COMO POTENCIADOR DEL SABOR, EVALUADA EN DOS ENSAYOS CONSECUTIVOS.

Contenido de	Niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH)					F&	Sign.
	0,0%	0,8%	1,6%	2,4%			
Apariencia, 5 puntos	3,43 b	3,75 ab	3,79 ab	4,26 a	4,590	*	
Color, 5 puntos	3,39 b	4,00 a	3,75 ab	4,11 a	8,117	**	
Sabor, 5 puntos	3,32 b	3,64 ab	3,95 a	4,11 a	4,022	*	
Textura, 5 puntos	3,54 b	3,96 a	3,97 a	4,26 a	4,184	*	
Total, 20 puntos	13,68 b	15,36 a	15,45 a	16,74 a	5,510	*	
Valoración 1	B	B	B	MB			

F_{tab} al 5 % = 3.86.

F_{tab} al 1 % = 6.99.

F& > F_{tab}; existen diferencias estadísticas.

Promedios con letras diferentes en una misma fila difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan.

Fuente: Paca, M. 2009. Análisis estadístico de la valoración organoléptica.

1: Escala de valoración de calidad de productos alimenticios según Witting (1981).

Descripción de calidad	Puntaje/100	Puntaje/20
Excelente	90	18,0
Muy bueno	80	16,0
Bueno	70	14,0
Regular	60	12,0
Límite no comestible	50	10,0

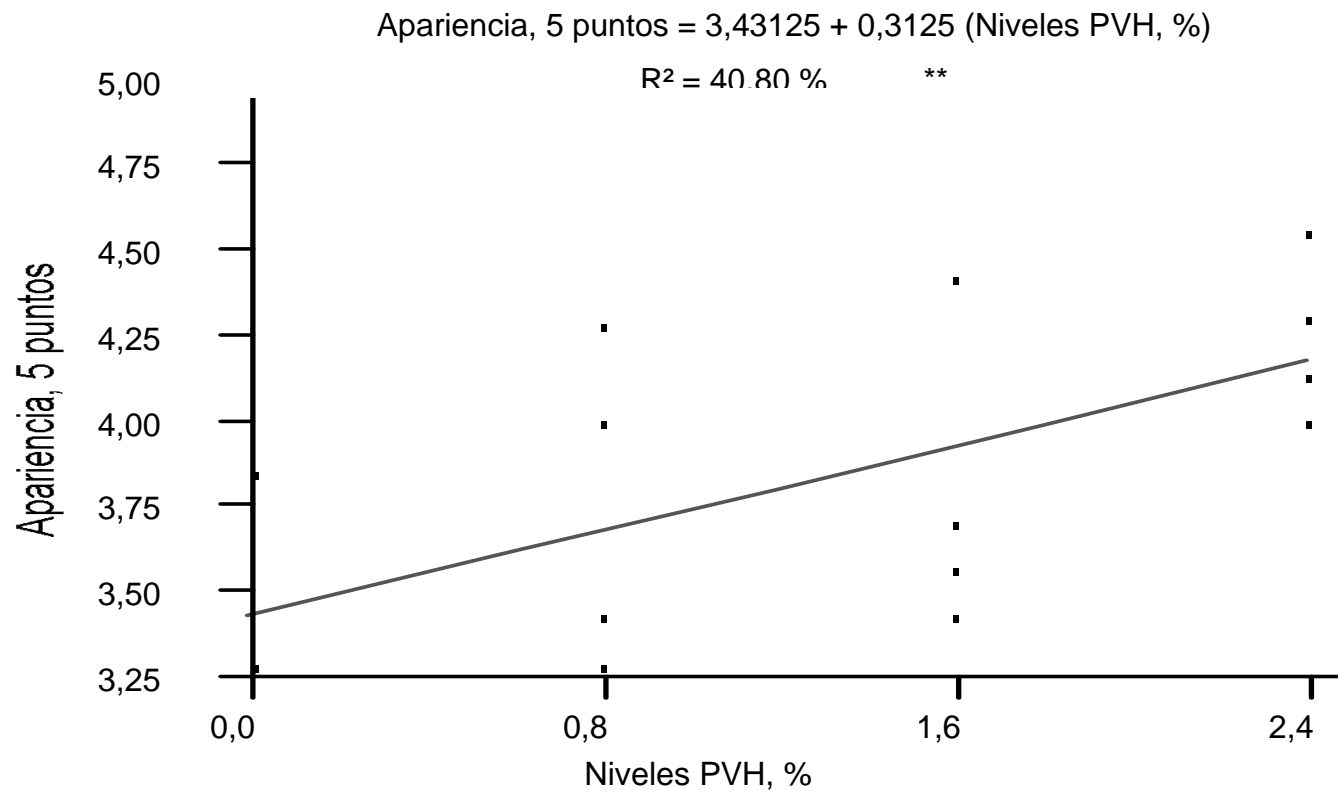


Gráfico 6. Línea de tendencia de la valoración organoléptica de la apariencia (sobre 5 puntos), de la carne de conejo ahumada por efecto del empleo de diferentes niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH), como potenciadora del sabor.

en volumen y mejoran su consistencia y sabor. A esto debe anotarse que el coeficiente de determinación entre la apariencia del producto y los niveles de PVH registran una influencia del 40.80 % ($r^2 = 40.80 \%$), y el 59.10 % restante a otros factores, que entre los cuales puede haber sido el proceso de ahumado, ya que <http://www.promer.org>. (2004), reporta que el ahumado de las carnes puede considerarse como una fase del tratamiento térmico de la carne que persigue su desecación y madurado, o como un proceso genuino de ahumado que le imparte un aroma característico, otros efectos deseables logrados con el ahumado son: mejorar el color de la masa de la carne, obtener brillo en la parte superficial y el ablandamiento de la carne, lo que se corrobora con Caro, W. et al. (2008), que indican que la apariencia del conejo ahumado es brillante, debido al depósito de los componentes del humo sobre la superficie de la carne (capa resinosa de la condensación del humo).

2. Color

El color de las carnes de conejo ahumadas obtenidas por efecto de la utilización de los diferentes niveles de PVH, las medias determinadas presentaron diferencias altamente significativas ($F > F_{tab_{0.01}}$), por cuanto las mayores puntuaciones se alcanzaron cuando se emplearon los niveles 0.8 y 2.4 % de PVH, con calificaciones de 4.00 y 4.11 puntos sobre 5 de referencia respectivamente, en tanto que la carne de conejo sin la utilización de PVH registró la menor calificación (3.39 puntos), por lo tanto se considera que la inclusión de PVH en las carnes de conejo a ser ahumadas favorecen la característica del color, ya que además a través del análisis de la regresión se estableció una tendencia lineal significativa, que determina que por cada unidad adicional de PVH utilizada la característica del color en la carne ahumada se incrementa en 0.24 unidades, como se observa en el gráfico 7, donde además, de acuerdo al coeficiente de determinación ($r^2 = 33.64 \%$), se desprende que el color depende en el 33.64 % de los niveles de PVH utilizados, mientras que el 66.36 % se deben a otros factores, entre los que destacan el proceso de ahumado que consiste en someter a los alimentos a la acción de productos volátiles procedentes de la combustión incompleta de virutas o de aserrín de maderas (Zamora, E. 2002), cuya finalidad es la de contribuir a mejorar el aroma y color del producto por cuanto Caro, W. et

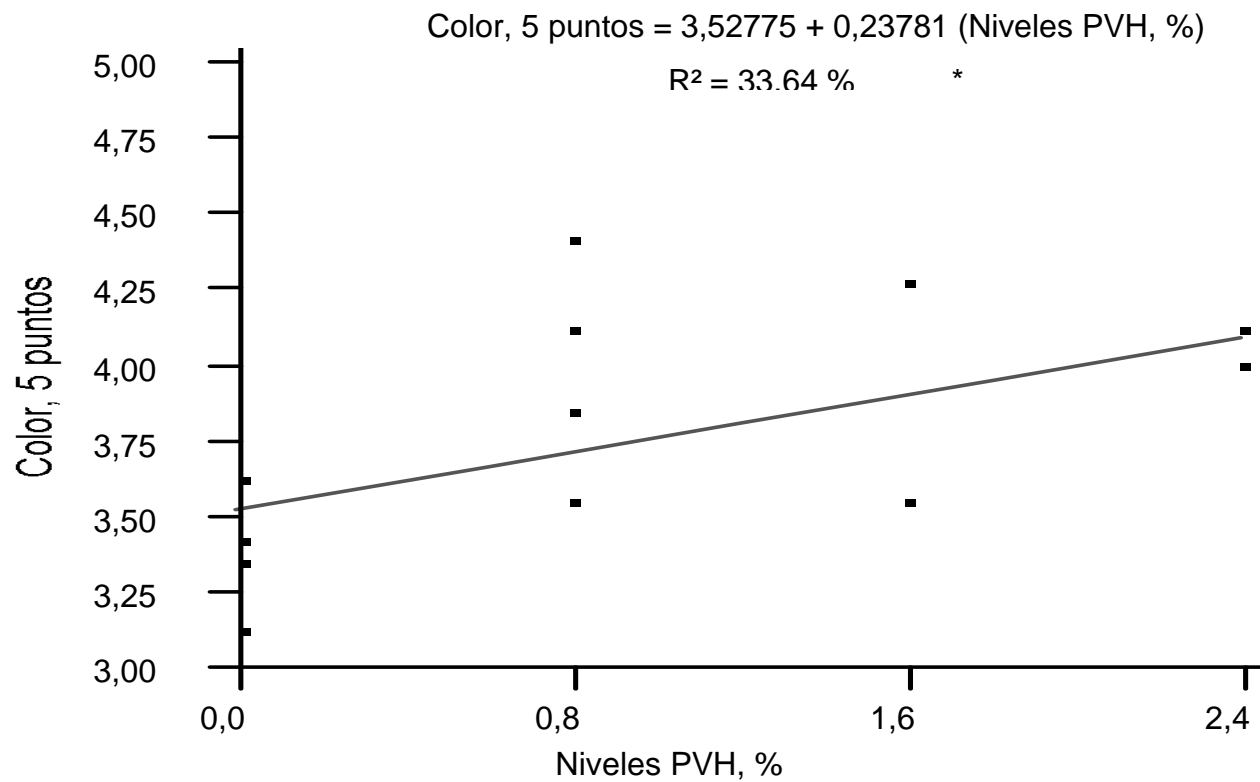


Gráfico 7. Línea de tendencia de la valoración organoléptica del color (sobre 5 puntos), de la carne de conejo ahumada por efecto del empleo de diferentes niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH), como potenciadora del sabor.

al. (2008), señalan que la carne de conejo ahumado es de un color rosado, típico de los productos ahumados por interacción entre los componentes carbónicos del humo y los aminos de las proteínas de la carne conduciendo a la formación de nitrosomioglobina.

3. Sabor

Las medias de la valoración del sabor que presentaron las carnes de conejos ahumadas por efecto del empleo de los niveles de PVH como potenciador del sabor, registraron diferencias significativas, cuando Fisher calculado es mayor que Fisher tabular ($F_c > F_{tab_{0.05}}$), pues las calificaciones alcanzadas fueron de 3.32 puntos sin la utilización de PVH, 3.64 puntos con el nivel 0.8 %, 3.95 puntos con el 1.6 % y 4.11 puntos con el nivel 2.4 %, por lo que el análisis de la regresión estableció una tendencia lineal altamente significativa que se reporta en el Gráfico 8, de donde se desprende que por cada unidad adicional de PVH utilizado, la valoración del sabor se mejora en 0.33 puntos, estableciéndose además un coeficiente de determinación de $r^2 = 47.93 \%$, considerándose por tanto que el sabor de la carne de conejo tiene una influencia directa de la PVH utilizada, ya que <http://es.wikipedia.org>. (2009), indica que los saborizantes son preparados de sustancias que contienen los principios sávido-aromáticos, extraídos de la naturaleza (vegetal) de uso permitido en términos legales, capaces de actuar sobre los sentidos del gusto y del olfato, pero no exclusivamente, ya sea para reforzar el propio (inherente del alimento) o transmitiéndole un sabor y/o aroma determinado, con el fin de hacerlo más apetitoso, por lo que la proteína vegetal hidrolizada (PVH) se ha utilizado como ingredientes en una amplia gama de alimentos, sobre todo como un sabor o condimento sabroso durante muchos años, aspecto que se ve beneficiado cuando los productos alimenticios son sometidos al proceso de ahumado, que según <http://www.cigarros-puros.com>. (2009), lo que hace es quitar el agua a los alimentos por la acción del humo y de la corriente de aire seco por él provocada. Con la técnica del ahumado se logran dos objetivos: la deshidratación para la conservación y la adición de determinadas sustancias que se desprenden de las maderas de tipo oloroso y les dan un sabor especial a los productos así conservados.

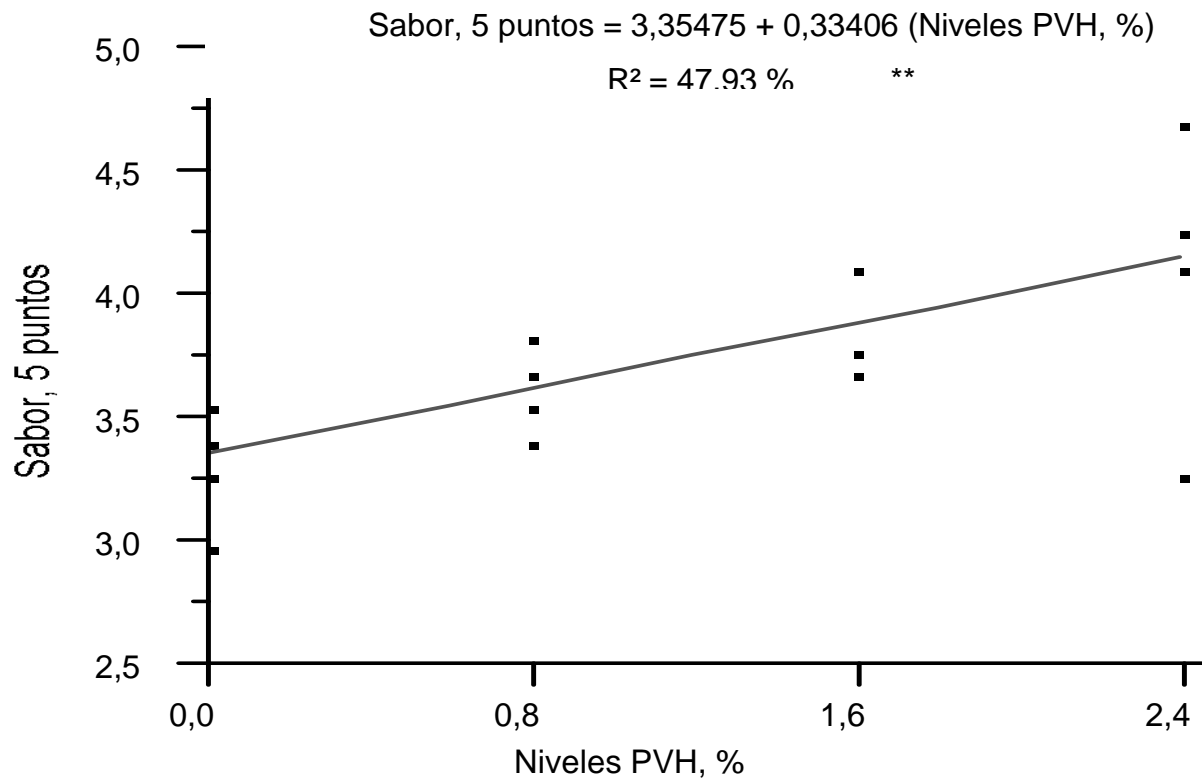


Gráfico 8. Línea de tendencia de la valoración organoléptica del sabor (sobre 5 puntos), de la carne de conejo ahumada por efecto del empleo de diferentes niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH).

4. Textura

La evaluación de la textura de las carnes de conejos ahumadas basadas en las características: facilidad con que los dientes penetran en la carne, facilidad con que la carne se dividen en fragmentos; y, la cantidad de residuo que queda después de la masticación (Lawrie H., 2002), por efecto de los niveles de PVH empleados, las medias determinadas presentaron diferencias significativas ($F > F_{tab_{0.05}}$), pues recibieron calificaciones de 3.54 puntos sobre 5 de referencia la carne procedente del grupo control (sin PVH), que difiere estadísticamente con las puntuaciones registradas con el empleo de la PVH y que fueron de 3.96, 3.97 y 4.26 puntos, cuando se emplearon los niveles 0.8, 1.6 y 2.4 %, respectivamente, por lo que el análisis de la regresión estableció una tendencia lineal altamente significativa, gráfico 9, que establece que por cada unidad adicional de PVH en la elaboración de carne ahumada de conejo, la textura se mejora en 0.27 unidades, considerándose por tanto que la PVH a más de resaltar o favorecer el sabor, mejora la característica de la textura, debido posiblemente a lo que se señala en <http://www.gelfix.com>. (2009), donde se reporta que la proteína vegetal hidrolizada en los productos alimenticios crea una estructura de células de aire microscópicas que aumenta en volumen y mejoran su consistencia y sabor.

5. Valoración total

La valoración total de las características organolépticas registraron diferencias significativas en las puntuaciones totales alcanzadas en la carne de conejo ahumada sin la utilización de PVH frente a las calificaciones alcanzadas con su utilización, ya que los valores asignados fueron de 13.68 frente a 15.36, 15.45 y 16.74 puntos sobre 20 puntos de referencia, que corresponden a las carne de conejo ahumadas con 0.0, 0.8, 1.6 y 2.4 % de PVH, respectivamente, por lo que el análisis de la regresión determinó una tendencia lineal altamente significativa, gráfico 10, que establece que por cada unidad adicional de PVH que se utilice en la elaboración de carne de conejo ahumada, la valoración total se incrementará en 1.16 unidades.

De acuerdo a la Escala de valoración de los alimentos de Witting E. (1981), las ca

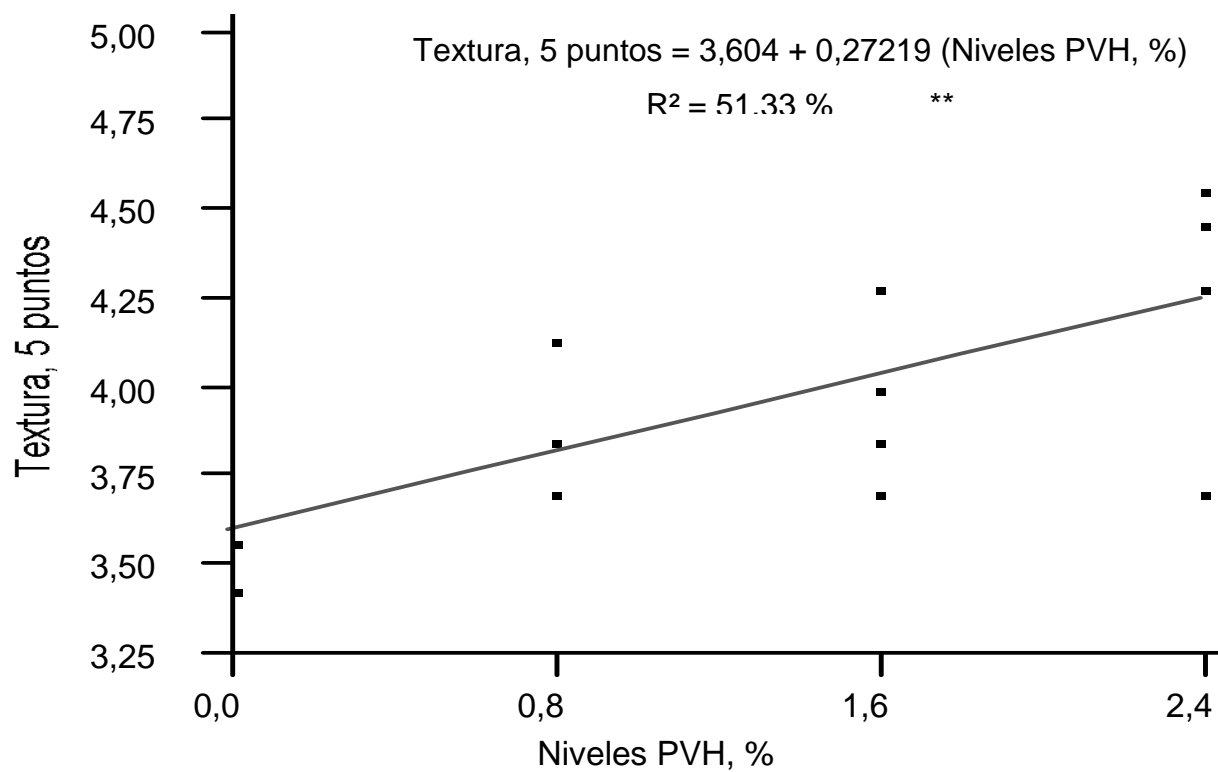


Gráfico 9. Línea de tendencia de la valoración organoléptica de la textura (sobre 5 puntos), de la carne de conejo ahumada por efecto del empleo de diferentes niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH), como potenciadora del sabor.

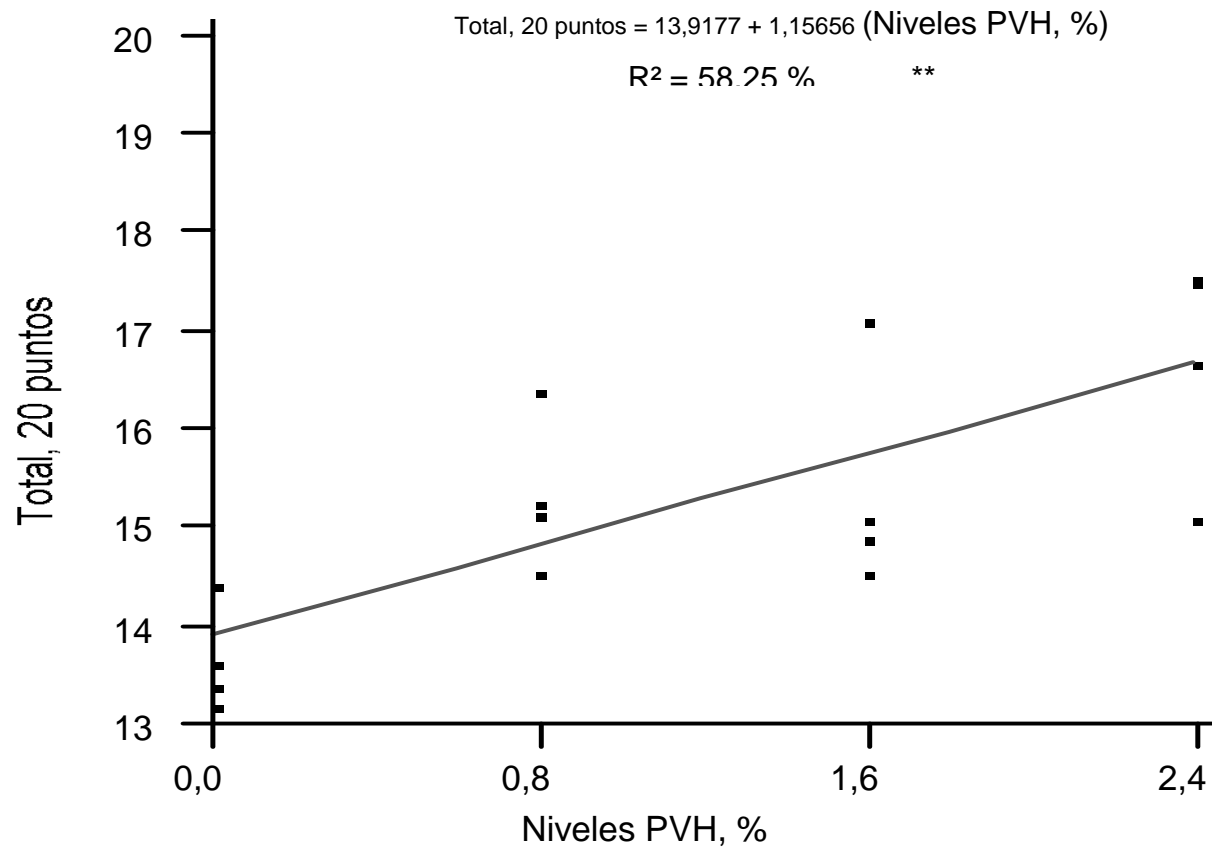


Gráfico 10. Línea de tendencia de la valoración organoléptica total (sobre 20 puntos), de la carne de conejo ahumada por efecto del empleo de diferentes niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH), como potenciadora del sabor.

lificaciones asignadas con el empleo de hasta 1.6 % de PVH les corresponden calificaciones de Buenas, pero con la utilización de 2.4 %, se elevó a Muy Buena, por lo que se puede considerar beneficioso el empleo de este nivel, ya que a más de tener la mayor preferencia por parte de los catadores, la utilización de este aditivo, incrementa el contenido proteico y se reduce el aporte de grasa, por tanto se confirma lo señalado por <http://www.agroalimentacion.coop>. (2009), en que son muchas las ventajas que aporta el consumo de carne de conejo. Se trata de una carne de mayor valor nutritivo, más digestiva, menos grasa, muy rica en vitamina B, proteínas y minerales, y perfecta para dietas, porque es la que menos nivel de colesterol y sodio contiene. Sin embargo, el consumo de conejo se sitúa en 2,25 kg por persona y año, cifra relativamente baja en comparación con la de otros tipos de carne, aunque el conejo admite múltiples formas de cocinarse: asado, estofado, cocido, hervido, servido en caliente o frío; y como se demuestra en el presente trabajo, que fue preparado a base del ahumado.

C. VALORACIÓN MICROBIOLÓGICA

Las respuestas de la valoración microbiológica de las carnes de conejo ahumadas elaboradas con diferentes niveles de PVH, se reportan en el cuadro 11, con la finalidad de poder comparar el efecto producido por los tratamientos experimentales en los diferentes parámetros considerados, y que se analizan a continuación.

La evaluación microbiológica de la carne de conejo ahumada con la inclusión de diferentes niveles de PVH, registró la presencia de microorganismos aerobios mesófilos, en cantidades que variaron de acuerdo a los tratamientos evaluados, presentando la mayor carga las carnes ahumadas del grupo control con 2328 ± 4588 UFC/g, seguidas de las carnes del tratamiento que se empleó 2.4 % de PVH con 1292 ± 1511 UFC/g, mientras que las menores cantidades les correspondió a las carnes obtenidas con el empleo de 0.8 y 1.6 % de PVH con 655 ± 935 y 504 ± 445 UFC/g, notándose que estas cantidades están dentro de las recomendadas por el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH (2009), que señalan que la Norma INEN 1347 para carne ahumada, indica que el nivel de tolerancia es de máximo 50000 UFC/g.

Cuadro 11. COMPOSICIÓN MICROBIOLÓGICA DE LA CARNE DE CONEJO AHUMADA UTILIZANDO DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA (PVH) COMO POTENCIADOR DEL SABOR, EVALUADA EN DOS ENSAYOS CONSECUTIVOS.

	Aerobios mesófilos, UFC/g		Escherichia coli, NMP/g	Coliformes totales, UFC/g		
	Media	D. estand.		Media	D. estand.	
Niveles PVH						
0,0%	2328 ±	4588 a	Negativo	Negativo		a
0,8%	655 ±	935 a	Negativo	6 ±	16	a
1,6%	504 ±	445 a	Negativo	Negativo		a
2,4%	1292 ±	1511 a	Negativo	51 ±	94	a
Prob.	0,463	ns				ns
Ensayos:						
Primero	924 ±	1318 a	Negativo	28 ±	69	a
Segundo	1466 ±	3255 a	Negativo	Negativo		a
Prob.	0,545	ns				ns
Media general	1195 ±	2458		14 ±	50	
Requisito del INEN*	50000		<3 (Negativo)	10x10 ²		

Fuente: INEN*: Norma INEN para carne ahumada.

Con relación a la presencia de *Escherichia coli*, las respuestas determinaron ausencia de estos microorganismos, por lo que se considera que el ahumado cumple con la acción antioxidante y principalmente bacteriostática, ya que <http://www.promer.org>. (2004), indica que los componentes del humo que se obtiene durante el quemado de la madera es muy compleja, propiciando diferentes compuestos que dan color, sabor y que además poseen propiedades bacteriostáticos y bactericidas. Comportamiento que es ratificado por <http://www.cigarros-puros.com>. (2009), por cuanto indica que el ahumado es una de las técnicas de conservación de los alimentos más antigua, la cual descubre el hombre cuando se vuelve sedentario y domina el fuego, observando que los alimentos expuestos al humo de sus hogares, no solo duraban más tiempo sin descomponerse, sino que además mejoraban su sabor. Este método consiste en exponer a los alimentos al humo que producen algunas maderas que contengan pocos alquitranes (líquido espeso, mezcla de diferentes productos de la destilación seca de la madera) o resinas como las del pino, siendo recomendadas maderas dulces, ricas en ésteres (sustancias sólidas o líquidas que resultan de la serie parafínica al combinarse un ácido con un alcohol) que son de olor agradable y efecto antibiótico, éstos se liberan al quemar las maderas y se adhieren y penetran a los alimentos, proporcionándoles muy buen sabor y olor a la vez que los preserva de la descomposición (<http://www.cigarros-puros.com>. 2009).

A su vez, por lo anotado, el efecto causado por el proceso de ahumado, produjo efectos beneficiosos, ya que la presencia de Coliformes totales en la carne de conejo ahumada, fue relativamente baja, registrándose en algunos casos ausencia como son las producidas con la utilización de 1.6 % de PVH y del grupo control, pero se registraron también casos positivos con la utilización de los niveles 0.8 y 2.4 % de PVH, ya que las cantidades determinadas en estos productos fueron de 6 ± 16 y de 51 ± 94 UFC/g, valores que se encuentran por debajo de los requisitos exigidos por el INEN en la Norma INEN 1347 para carne ahumada, donde se indica que la cantidad permitida de Coliformes totales es 1000 UFC/g, además debe señalarse lo que reporta <http://www.unavarra.es>. (2009), en que el análisis microbiológico de los alimentos no tiene carácter preventivo, sino que es una inspección que permite valorar la carga microbiana, para establecer si el alimento es o no apto para el consumo, determinándose por

tanto que las carnes de conejo ahumadas elaboradas con diferentes niveles de PVH son aptas para el consumo humano por la baja carga microbiológica encontrada, que no sobrepasan los límites exigidos por el INEN.

D. EVALUACIÓN ECONÓMICA

En el análisis del beneficio/costo, cuadro 12, se determinó que las mayores rentabilidades se consiguieron al elaborar la carne de conejo ahumada con la salmuera control (sin PVH) y con la utilización de 0.8 % de PVH, registrándose un beneficio/costo de 1.14, que representa una rentabilidad de 14 centavos de dólar por cada dólar invertido (14 %), que es superior en 1 punto con respecto a la utilización de 1.6 % de PVH (B/C de 1.13), y de 2 puntos con relación al empleo de 2.4 % de PVH (B/C de 1.12), por lo que, a pesar de presentar una rentabilidad menor que los otros tratamientos, se puede recomendar utilizar en la elaboración de la carne de conejo ahumada la utilización de 2.4 % de PVH, por cuanto se estaría proporcionando un producto con mayor contenido de proteína, con menor porcentaje de grasa y especialmente con mayor preferencia por parte de los consumidores (de acuerdo a la valoración organoléptica), ya que además se obtendría una rentabilidad económica que supera a las tasas de interés bancarias vigentes, que en los momentos actuales fluctúa entre el 14 y 18 %, ya que a más de generarse mejores utilidades económicas se estaría proporcionando a la población consumidora un producto cárnico no tradicional y lo que es más altamente nutritivo.

Cuadro 12. EVALUACIÓN ECONÓMICA (DÓLARES) DE LA PRODUCCIÓN DE LA CARNE DE CONEJO AHUMADA UTILIZANDO DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA (PVH) COMO POTENCIADOR DEL SABOR.

Egresos	Medida	Costo (dólares)	Niveles de PVH			
			0.0 %	0.8 %	1.6 %	2.4 %
Salmuera						
Proteína vegetal hidrolizada	ml	0,017	0,00	0,68	1,36	2,04
Agua	lt	0,200	1,00	1,00	1,00	1,00
Sal	g	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
Nitrito	g	0,037	1,85	1,85	1,85	1,85
Tripolifosfato	g	0,029	1,86	1,86	1,86	1,86
Eritorbato de sodio	g	0,153	1,84	1,84	1,84	1,84
Pimienta negra	g	0,020	0,24	0,24	0,24	0,24
Comino	g	0,004	0,04	0,04	0,04	0,04
Ajo en polvo	g	0,005	0,05	0,05	0,05	0,05
Azúcar	g	0,001	0,07	0,07	0,07	0,07
Total, dólares			6,94	7,62	8,30	8,98
Conejos	Unidad	8,00	64,00	64,00	64,00	64,00
Salmuera			6,94	7,62	8,30	8,98
Proceso de ahumado	Unidad	1,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Mano de obra	Unidad	1,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Uso de equipos	Unidad	0,50	4,00	4,00	4,00	4,00
EGRESOS TOTALES, dólares			90,94	91,62	92,30	92,98
INGRESOS						
Venta de canales ahumadas		13,00	104,00	104,00	104,00	104,00
Beneficio/costo			1,14	1,14	1,13	1,12

Fuente: Paca, M. 2009. Evaluación económica de costos.

V. CONCLUSIONES

En base a los resultados analizados se pueden realizar las siguientes conclusiones:

- Los niveles de PVH empleados en la elaboración de carne de conejo ahumada, afectaron su aporte nutritivo, por cuanto al utilizarse el nivel 2.4 %, con respecto al tratamiento control (Sin PVH) se incrementa el contenido de proteína de 23.38 a 25.28 %, se reduce el aporte de grasa de 2.88 a 2.11 %, sin alterarse en cambio el contenido de materia seca y de cenizas que presentaron un promedio general de 33.95 % y de 5.73 %, respectivamente.
- En las características organolépticas los niveles de PVH influyeron en la aceptación de la carne de conejo ahumada por parte de los consumidores, presentando mayor preferencia la carne preparada con el nivel de 2.4 % de PVH, que alcanzó una calificación de Muy Buena, en tanto que los productos de los otros tratamientos les correspondieron una calificación de Buena.
- En la valoración microbiológica de la carne de conejo ahumada se encontró la presencia de Aerobios mesófilas y de coliformes totales, en cantidades que no superan los límites exigidos por la Norma INEN 1347 para carne ahumada, por lo que se considera que el humo y la PVH ejercen una doble acción: como antimicrobiano y sus sustancias proteicas aportan un sabor particular a la carne de conejo.
- Las mayores rentabilidades se consiguieron al elaborar la carne de conejo ahumada con la salmuera control (sin PVH) y con la utilización de 0.8 % de PVH, con un beneficio/costo de 1.14, que es superior en 2 puntos con relación al empleo de 2.4 % de PVH (B/C de 1.12), pero con menor contenido de proteína, mas grasa y menor preferencia por parte de los consumidores.

VI. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que se pueden realizar en el presente trabajo son las siguientes:

- Preparar carne de conejo ahumada con la utilización de 2.4 % de PVH, por cuanto se estaría proporcionando un producto con mayor contenido nutricional, y de mayor preferencia de los consumidores, aunque su rentabilidad se reduzca en 2 puntos debido al costo del PVH.
- Si el objetivo, es únicamente diversificar la producción y darle un valor agregado, se la puede elaborar sin la adición de PVH, por cuanto se alcanzaría una mayor rentabilidad económica (B/C de 1.14) y sus características son aceptables por los consumidores.
- Evaluar la vida de anaquel de la carne de conejo ahumada con la utilización de PVH, en función de diferentes medios de conservación y comercialización.
- Continuar realizando investigaciones con la aplicación de Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH) como potenciadora del sabor en niveles superiores al 2.4 % en otros productos cárnicos.

VII. LITERATURA CITADA

1. CARO, W., ARAYA, E., NÚÑEZ, H. Y BARAHONA, A. 2008. Sexo, edad y rendimiento en canal, y evaluación de las características de la carne ahumada de conejo. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad de Chile. Archivo de Internet.
2. COMBES S. 2004. Valeur nutritionnelle de la viande de lapin. sn. Francia. Edit. INRA Productions Animales. pp 373-383.
3. ECUADOR, ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO (ESPOCH) 2009. Laboratorio de Análisis Ambiental e Inspección LAB-CESTTA, Facultad de Ciencias, Riobamba.
4. HERNÁNDEZ, P. 2009. La carne de conejo como alimento funcional. Instituto de Ciencia y Tecnología Animal. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia 46022. Archivo de Internet. phernan@dca.upv.es
5. <http://conejolosabuelos.com.ar>. 2009. Propiedades de la carne de conejo.
6. <http://es.wikipedia.org>. 2009. Aditivo alimentario
7. <http://es.wikipedia.org>. 2009. Ahumado.
8. <http://es.wikipedia.org>. 2009. Carne ahumada.
9. <http://es.wikipedia.org>. 2009. Carne.
10. <http://es.wikipedia.org>. 2009. Saborizante.
11. <http://spanish.alibaba.com>. 2009. Proteína vegetal hidrolizada.
12. <http://www.accesomedia.com>. 2009. Carne de conejo, alimento equilibrado y cardiosaludable.

13. <http://www.agroalimentacion.coop>. 2009. Carnes y productos cárnicos.
14. <http://www.cigarros-puros.com>. 2009. Ahumado caliente y frío.
15. <http://www.clia.org.mx>. 2009. Consejo Latinoamericano de Información Alimentaria. ¿Qué hay en mi comida?.
16. <http://www.conejoslosalisos.com>. 2009. Propiedades de la carne de conejo.
17. <http://www.consumer.es>. 2009. La seguridad en la carne de conejo.
18. <http://www.diariodenavarra.es>. 2009. La carne de conejo y sus propiedades.
19. <http://www.eufic.org>. 2009. Aditivos alimentarios.
20. <http://www.eurogourmet.net>. 2002. Zamora, E. El portal de la gastronomía.
21. <http://www.fsis.usda.gov>. 2009. Ahumado de carnes y aves.
22. <http://www.gelfix.com>. 2009. Proteína vegetal hidrolizada.
23. <http://www.guiapicureo.com.ar>. 2009. Ahumados.
24. <http://www.intercun.org>. 2009. Sobre la carne de conejo.
25. <http://www.monografias.com>. 2009. Castillo, J. Carne y sus derivados
26. <http://www.promer.org>. 2004. Elaboración de productos cárnicos ahumados.
27. <http://www.sportlife.es>. 2009. Carne de conejo, rica en hierro y proteínas baja en grasas.
28. <http://www.tecnun.es>. 2009. Aditivos alimentarios.

29. <http://www.tnrelaciones.com>. 2009. ¿Qué son los Potenciadores de Sabor?.
30. <http://www.unavarra.es>. 2009. Métodos generales de análisis microbiológico.
31. LAWRIE, R. 2002. Ciencia de la carne. 2a ed. Zaragoza, España. Edit ACRIBIA. pp 10-25.
32. LOMBARDI, G., LANZI S., AGUZZI A. 2005. Aspects of meat quality: trace elements and B vitamins in raw and cooked meats. J. Food Comp. Anal. 18: 39-46.
33. PICALLO, A. 2002. El análisis sensorial como herramienta de calidad de carne y productos cárnicos de cerdo. Buenos Aires, Argentina. Edit. INTA. Página de Internet .pdf.
34. WITTING, E. 1981. Evaluación sensorial. Una metodología actual para tecnología de alimentos. sn. Santiago, Chile. Edit. Talleres gráficos USACH. pp 4-10.
35. ZAMORA, E. 2002. Elaboración Productos Ahumados, evaluación de las características de la carne ahumada de conejo, Edit. INTA. Página de Internet .pdf.

ANEXOS

Anexo 2. Resumen de los resultados experimentales de la composición bromatológica de la carne de conejo ahumada con diferentes niveles de PVH empleada Como potenciadora del sabor.

Niveles PVH (%)	Ensayo	Rept	Proteína (%)	Grasa (%)	Humedad (%)	Cenizas (%)
0,0	1	1	20,51	3,47	66,81	5,22
0,8	1	1	20,69	3,22	67,81	6,28
1,6	1	1	21,41	2,58	64,76	5,25
2,4	1	1	23,03	2,44	65,33	6,20
0,0	1	2	22,66	3,72	64,17	5,45
0,8	1	2	24,50	4,45	61,80	5,25
1,6	1	2	24,75	1,37	64,94	6,94
2,4	1	2	24,50	2,00	62,45	5,05
0,0	1	3	21,69	3,26	67,78	7,26
0,8	1	3	24,84	3,75	64,43	6,98
1,6	1	3	23,58	2,09	68,07	6,26
2,4	1	3	23,74	1,19	69,24	5,84
0,0	1	4	23,10	1,19	69,94	5,77
0,8	1	4	24,95	2,42	66,63	5,99
1,6	1	4	25,56	2,21	64,98	7,25
2,4	1	4	25,87	1,01	66,02	7,10
0,0	2	1	24,93	2,74	68,13	4,19
0,8	2	1	25,85	2,20	65,18	6,78
1,6	2	1	26,00	2,95	66,52	4,53
2,4	2	1	26,15	2,51	65,90	5,44
0,0	2	2	24,33	2,75	67,32	5,61
0,8	2	2	23,41	2,56	69,12	4,91
1,6	2	2	25,26	2,15	65,87	6,72
2,4	2	2	26,18	1,66	66,11	6,04
0,0	2	3	24,91	3,39	68,01	3,59
0,8	2	3	25,59	3,01	66,41	4,87
1,6	2	3	25,73	1,02	67,61	5,58
2,4	2	3	25,82	3,40	65,60	4,88
0,0	2	4	24,87	2,55	66,09	3,77
0,8	2	4	25,23	2,61	62,93	5,82
1,6	2	4	25,25	2,54	64,97	5,45
2,4	2	4	26,94	2,69	62,52	6,95

Anexo 3. Contenido de humedad (%), en la carne de conejos ahumados por efecto de la utilización de diferentes niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH) como potenciadora del sabor.

1. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	g.l.	C.M.	Fcal.	Prob.	
Tratamientos (PVH)	17.695	3	5.898	1.495	0.238	ns
Ensayos	0.306	1	0.306	0.078	0.783	ns
Error	106.504	27	3.945			
Total	124.505	31				

Prob. > 0.05: No existen diferencias estadísticas (ns)

2. Separación de medias de acuerdo a la prueba de Duncan

Factor de estudio	Media	Prob.	Error estándar
Nivel de PVH		0.238	0.702
0.0 %	67.281	a	
0.8 %	65.539	a	
1.6 %	65.965	a	
2.4 %	65.396	a	
Nº Ensayo		0.783	0.497
1	65.948	a	
2	66.143	a	

Anexo 4. Contenido de materia seca (%), en la carne de conejos ahumados por efecto de la utilización de diferentes niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH) como potenciadora del sabor.

1. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	g.l.	C.M.	Fcal.	Prob.	
Tratamientos (PVH)	17.695	3	5.898	1.495	0.238	ns
Ensayos	0.306	1	0.306	0.078	0.783	ns
Error	106.504	27	3.945			
Total	124.505	31				

Prob. > 0.05: No existen diferencias estadísticas (ns)

2. Separación de medias de acuerdo a la prueba de Duncan

Factor de estudio	Media	Prob.	Error estándar
Nivel de PVH		0.238	0.702
0.0 %	32.719	a	
0.8 %	34.461	a	
1.6 %	34.035	a	
2.4 %	34.604	a	
Nº Ensayo		0.783	0.497
1	34.052	a	
2	33.857	a	

Anexo 5. Contenido de proteína (%), en la carne de conejos ahumados por efecto de la utilización de diferentes niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH) como potenciadora del sabor.

1. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	g.l.	C.M.	Fcal.	Prob.
Tratamientos (PVH)	15.236	3	5.079	3.605	0.026 *
Ensayos	30.167	1	30.167	21.414	0.000 **
Error	38.036	27	1.409		
Total	83.439	31			

Prob. < 0.05: Existen diferencias significativas (*)

Prob. < 0.01: Existen diferencias altamente significativas (**)

2. Separación de medias de acuerdo a la prueba de Duncan

Factor de estudio	Media	Prob.	Error estándar
Nivel de PVH		0.026	0.420
0.0 %	23.375	b	
0.8 %	24.382	ab	
1.6 %	24.692	a	
2.4 %	25.279	a	
Nº Ensayo		0.000	0.297
1	23.461	b	
2	25.403	a	

3. Análisis de la regresión

R ²	0,173805
Cuadrado Medio del error	1,515882
Media general	24,43219
Nº observ.	32

Análisis de varianza

F.V.	gl	S.C.	C.M.	F cal
Modelo	1	14,502181	14,5022	6,3111
Error	30	68,936966	2,2979	Prob>F
Total	31	83,439147		0,0176

Parámetros estimados

Término	Estimado	Error Estd.	t cal	Prob> t
Intercepto	23,529	0,448404	52,47	<,0001
Niveles PVH, %	0,7526562	0,299603	2,51	0,0176

Proteína, % = 23,529 + 0,75266 (Niveles PVH, %)

Anexo 6. Contenido de grasa (%), en la carne de conejos ahumados por efecto de la utilización de diferentes niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH) como potenciadora del sabor.

1. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	g.l.	C.M.	Fcal.	Prob.
Tratamientos (PVH)	5.761	3	1.920	3.264	0.037 *
Ensayos	0.004	1	0.004	0.007	0.934 ns
Error	15.884	27	0.588		
Total	21.650	31			

Prob. > 0.05: No existen diferencias estadísticas (ns)

Prob. < 0.05: Existen diferencias significativas (*)

2. Separación de medias de acuerdo a la prueba de Duncan

Factor de estudio	Media	Prob.	Error estándar
Nivel de PVH		0.037	0.271
0.0 %	2.884	ab	
0.8 %	3.028	a	
1.6 %	2.114	b	
2.4 %	2.112	b	
Nº Ensayo		0.934	0.192
1	2.523	a	
2	2.546	a	

3. Análisis de la regresión

R ²	0,192461
Cuadrado Medio del error	0,763389
Media general	2,534375
Nº observ.	32

Análisis de varianza

F.V.	gl	S.C.	C.M.	F cal
Modelo	1	4,166703	4,16670	7,1499
Error	30	17,482885	0,58276	Prob>F
Total	31	21,649587		0,0120

Parámetros estimados

Término	Estimado	Error Estd.	t cal	Prob> t
Intercepto	3,0185	0,225814	13,37	<,0001
Niveles PVH, %	-0,403438	0,150878	-2,67	0,0120

$$\text{Grasa, \%} = 3,0185 - 0,40344 (\text{Niveles PVH, \%})$$

Anexo 7. Contenido de cenizas (%), en la carne de conejos ahumados por efecto de la utilización de diferentes niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH) como potenciadora del sabor.

1. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	g.l.	C.M.	Fcal.	Prob.
Tratamientos (PVH)	4.152	3	1.384	1.819	0.168 ns
Ensayos	5.249	1	5.249	6.899	0.014 *
Error	20.543	27	0.761		
Total	29.943	31			

Prob. > 0.05: No existen diferencias estadísticas (ns)

Prob. < 0.05: Existen diferencias significativas (*)

2. Separación de medias de acuerdo a la prueba de Duncan

Factor de estudio	Media	Prob.	Error estándar
Nivel de PVH		0.168	0.308
0.0 %	5.108	a	
0.8 %	5.860	a	
1.6 %	5.998	a	
2.4 %	5.937	a	
Nº Ensayo		0.014	0.218
1	6.131	a	
2	5.321	b	

Anexo 8. Resumen de los resultados experimentales de la valoración organoléptica de la carne de conejo ahumada con diferentes niveles de PVH empleada como potenciadora del sabor.

Niveles PVH (%)	Rept	Apariencia (5 puntos)	Color (5 puntos)	Sabor (5 puntos)	Textura (5 puntos)	Total (20 puntos)
0	1	3,86	3,43	3,57	3,57	14,43
0	2	3,29	3,64	3,29	3,43	13,65
0	3	3,29	3,36	3	3,57	13,22
0	4	3,29	3,14	3,43	3,57	13,43
0,8	1	4,29	4,43	3,57	4,14	16,43
0,8	2	4	4,14	3,43	3,71	15,28
0,8	3	3,43	3,57	3,71	3,86	14,57
0,8	4	3,29	3,86	3,86	4,14	15,15
1,6	1	4,43	4,29	4,14	4,29	17,15
1,6	2	3,57	3,57	3,79	4	14,93
1,6	3	3,43	3,57	3,71	3,86	14,57
1,6	4	3,71	3,57	4,14	3,71	15,13
2,4	1	4	4,14	3,29	3,71	15,14
2,4	2	4,57	4,14	4,29	4,57	17,57
2,4	3	4,14	4,14	4,14	4,29	16,71
2,4	4	4,31	4,02	4,73	4,47	17,53

Anexo 9. Análisis estadístico de la apariencia de la carne de conejo (5 puntos) por efecto de

diferentes niveles de PVH (0.8; 1.6; 2.4 %) como potenciadora del sabor en el ahumado.

Tratam. = 4
 Repetic. = 4
 Bloques = 4
 k = 4

Boque	Niveles de PVH, %				Total
	0	0,8	1,6	2,4	
1	3,86	4,29	4,43	4,00	16,58
2	3,29	4,00	3,57	4,57	15,43
3	3,29	3,43	3,43	4,14	14,29
4	3,29	3,29	3,71	4,31	14,60
Total	13,73	15,01	15,14	17,02	60,90

Promedio 3,43 3,75 3,79 4,26

Para Bt se suman las cantidades de los bloques de donde aparecen los tratamientos

	Sumatoria				
Bt1	16,58	15,43	14,29	14,60	60,90
Bt2	16,58	15,43	14,29	14,60	60,90
Bt3	16,58	15,43	14,29	14,60	60,90
Bt4	16,58	15,43	14,29	14,60	60,90

Q = (K * Sum.tratam) - Btn muestras)	K constante (3)			Q ²	
Q1	4	13,73	60,9	Q1 = -5,98	35,76
Q2	4	15,01	60,9	Q2 = -0,86	0,74
Q3	4	15,14	60,9	Q3 = -0,34	0,12
Q4	4	17,02	60,9	Q4 = 7,18	51,55
				0,00	0,00

La suma de Q debe ser igual a cero

calculo de t' para el ajuste de los tratamientos

$$t' = m + [(t-1)/(t*r(k-1))]xQ$$

$$m = Ex / N$$

$$N = t * r$$

Ex = 60,900

N = 16,000

m = 3,806

t' 1 = 3,433

t' 2 = 3,753

t' 3 = 3,785

t' 4 = 4,255

Continuación Anexo 9

Calculo del factor de corrección (C)

$$C = (Ex)^2/N$$

$$C = 231,801$$

Calculo del análisis de varianza

$$\text{Bloques} = (b - 1)$$

$$\text{Tratam. Ajustados} = (t - 1)$$

$$\text{Error intrablok} = (t * r) - t - b + 1 / [(t * r) - 1]$$

Calculo de la Suma de cuadrados para bloques

$$SQB = [(\text{totales block})^2/k] - C$$

$$SQB = 0,785725$$

Calculo de la suma de tratamientos ajustados

$$SQTaj = [(t-1)/rtk(k-1)]EQ^2$$

$$SQTaj = 1,378$$

Calculo de la suma total de cuadrados

$$SQT + E(x)^2 - C$$

$$SQT = 3,064$$

ADEVA

FV	gl	SC	CM	F&
Bloques (no ajustados)	3	0,79	0,262	
Tratamientos (ajustados)	3	1,38	0,459	4,590
Error intrabloques	9	0,90	0,100	
Total	15	3,06		

F&: tet F (razón entre varianzas de tratamientos y error

$$F_{tab} \text{ al } 5 \% = 3.86$$

$$F_{tab} \text{ al } 1 \% = 6.99$$

F& > Ftab 0.05; por lo tanto existen diferencias significativas

Separación de medias de acuerdo a la prueba de Duncan

Niveles de PVH	Media
0,00%	3.433 b
0,80%	3.753 ab
1,60%	3.785 ab
2,40%	4.255 a

Anexo 10. Análisis estadístico del color de la carne de conejo (5 puntos) por efecto de diferentes niveles de PVH (0.8; 1.6; 2.4 %) como potenciadora del sabor en el ahumado.

Tratam. = 4
 Repetic. = 4
 Bloques = 4
 k = 4

Boque	Niveles de PVH, %				Total
	0	0,8	1,6	2,4	
1	3,43	4,43	4,29	4,14	16,29
2	3,64	4,14	3,57	4,14	15,49
3	3,36	3,57	3,57	4,14	14,64
4	3,14	3,86	3,57	4,02	14,59
Total	13,57	16,00	15,00	16,44	61,01

Promedio 3,39 4,00 3,75 4,11

Para Bt se suman las cantidades de los bloques de donde aparecen los tratamientos

	Sumatoria				
Bt1	16,29	15,49	14,64	14,59	61,01
Bt2	16,29	15,49	14,64	14,59	61,01
Bt3	16,29	15,49	14,64	14,59	61,01
Bt4	16,29	15,49	14,64	14,59	61,01

Q = (K * Sum.tratam) - Btn	K constante (3 muestras)			Q1 =	Q2
Q1	4	13,57	61,0	-6,73	45,29
Q2	4	16,00	61,0	2,99	8,94
Q3	4	15,00	61,0	-1,01	1,02
Q4	4	16,44	61,0	4,75	22,56
				0,00	0,00

La suma de Q debe ser igual a cero

calculo de t' para el ajuste de los tratamientos

$$t' = m + [(t-1)/(t*r(k-1))]xQ$$

$$m = Ex / N$$

$$N = t * r$$

$$Ex = 61,010$$

$$N = 16,000$$

$$m = 3,813$$

$$t' 1 = 3,393$$

$$t' 2 = 4,000$$

$$t' 3 = 3,750$$

$$t' 4 = 4,110$$

Continuación Anexo 10

Calculo del factor de corrección (C)

$$C = (Ex)^2/N$$

$$C = 232,639$$

Calculo del análisis de varianza

$$\text{Bloques} = (b - 1)$$

$$\text{Tratam. Ajustados} = (t - 1)$$

$$\text{Error intrablok} = (t * r) - t - b + 1 / [(t * r) - 1]$$

Calculo de la Suma de cuadrados para bloques

$$SQB = [(\text{totales block})^2/k] - C$$

$$SQB = 0,4867187$$

Calculo de la suma de tratamientos ajustados

$$SQTaj = [(t-1)/rtk(k-1)]EQ^2$$

$$SQTaj = 1,216$$

Calculo de la suma total de cuadrados

$$SQT + E(x)^2 - C$$

$$SQT = 2,152$$

ADEVA

FV	gl	SC	CM	F&
Bloques (no ajustados)	3	0,49	0,162	
Tratamientos (ajustados)	3	1,22	0,405	8,117
Error intrabloques	9	0,45	0,050	
Total	15	2,15		

F&: tet F (razón entre varianzas de tratamientos y error

$$F_{tab} \text{ al } 5 \% = 3.86$$

$$F_{tab} \text{ al } 1 \% = 6.99$$

F& > F_{tab} 0.01; por lo tanto existen diferencias altamente significativas.

Separación de medias de acuerdo a la prueba de Duncan

Niveles de PVH	Media
0,00%	3.393 b
1,60%	3.750 ab
0,80%	4.000 a
2,40%	4.110 a

Anexo 11. Análisis estadístico del sabor de la carne de conejo (5 puntos) por efecto de diferentes niveles de PVH (0,8; 1,6; 2,4 %) como potenciadora del sabor en el ahumado.

Tratam. = 4
 Repetic. = 4
 Bloques = 4
 k = 4

Boque	Niveles de PVH, %				Total
	0	0,8	1,6	2,4	
1	3,57	3,57	4,14	3,29	14,57
2	3,29	3,43	3,79	4,29	14,80
3	3,00	3,71	3,71	4,14	14,56
4	3,43	3,86	4,14	4,73	16,16
Total	13,29	14,57	15,78	16,45	60,09

Promedio 3,32 3,64 3,95 4,11

Para Bt se suman las cantidades de los bloques de donde aparecen los tratamientos

						Sumatoria
Bt1	14,57	14,80	14,56	16,16		60,09
Bt2	14,57	14,80	14,56	16,16		60,09
Bt3	14,57	14,80	14,56	16,16		60,09
Bt4	14,57	14,80	14,56	16,16		60,09

Q = (K * Sum.tratam) - Btn muestras)	K constante (3)				Q ²
Q1	4	13,29	60,1	Q1 = -6,93	48,02
Q2	4	14,57	60,1	Q2 = -1,81	3,28
Q3	4	15,78	60,1	Q3 = 3,03	9,18
Q4	4	16,45	60,1	Q4 = 5,71	32,60
				0,00	0,00

La suma de Q debe ser igual a cero

calculo de t' para el ajuste de los tratamientos

$$t' = m + [(t-1)/(t*r(k-1))]xQ$$

$$m = Ex / N$$

$$N = t * r$$

Ex = 60,090

N = 16,000

m = 3,756

t' 1 = 3,323

t' 2 = 3,643

t' 3 = 3,945

t' 4 = 4,113

Continuación Anexo 11

Calculo del factor de corrección (C)

$$C = (Ex)^2/N$$

$$C = 225,676$$

Calculo del análisis de varianza

$$\text{Bloques} = (b - 1)$$

$$\text{Tratam. Ajustados} = (t - 1)$$

$$\text{Error intrablok} = (t * r) - t - b + 1 / [(t * r) - 1]$$

Calculo de la Suma de cuadrados para bloques

$$SQB = [(\text{totales block})^2/k] - C$$

$$SQB = 0,4405188$$

Calculo de la suma de tratamientos ajustados

$$SQTaj = [(t-1)/rtk(k-1)]EQ^2$$

$$SQTaj = 1,454$$

Calculo de la suma total de cuadrados

$$SQT + E(x)^2 - C$$

$$SQT = 2,980$$

ADEVA

FV	gl	SC	CM	F&
Bloques (no ajustados)	3	0,44	0,147	
Tratamientos (ajustados)	3	1,45	0,485	4,022
Error intrabloques	9	1,09	0,121	
Total	15	2,98		

F&: tet F (razon entre varianzas de tratamientos y error)

$$F_{tab} \text{ al } 5 \% = 3.86$$

$$F_{tab} \text{ al } 1 \% = 6.99$$

F& > Ftab 0.05; por lo tanto existen diferencias significativas

Separación de medias de acuerdo a la prueba de Duncan

Niveles de PVH	Media
0,00%	3.323 b
0,80%	3.643 ab
1,60%	3.945 a
2,40%	4.113 a

Anexo 12. Análisis estadístico de la textura de la carne de conejo (5 puntos) por efecto de diferentes niveles de PVH (0.8; 1.6; 2.4 %) como potenciadora del sabor en el ahumado.

Tratam. = 4
 Repetic. = 4
 Bloques = 4
 k = 4

Boque	Niveles de PVH, %				Total
	0	0,8	1,6	2,4	
1	3,57	4,14	4,29	3,71	15,71
2	3,43	3,71	4,00	4,57	15,71
3	3,57	3,86	3,86	4,29	15,58
4	3,57	4,14	3,71	4,47	15,89
Total	14,14	15,85	15,86	17,04	62,89

Promedio 3,54 3,96 3,97 4,26

Para Bt se suman las cantidades de los bloques de donde aparecen los tratamientos

						Sumatoria
Bt1	15,71	15,71	15,58	15,89		62,89
Bt2	15,71	15,71	15,58	15,89		62,89
Bt3	15,71	15,71	15,58	15,89		62,89
Bt4	15,71	15,71	15,58	15,89		62,89

Q = (K * Sum.tratam) - Btn muestras)	K constante (3)				Q ²
Q1	4	14,14	62,9	Q1 = -6,33	40,07
Q2	4	15,85	62,9	Q2 = 0,51	0,26
Q3	4	15,86	62,9	Q3 = 0,55	0,30
Q4	4	17,04	62,9	Q4 = 5,27	27,77
				0,00	0,00

La suma de Q debe ser igual a cero

calculo de t' para el ajuste de los tratamientos

$$t' = m + [(t-1)/(t*r(k-1))]xQ$$

$$m = Ex / N$$

$$N = t * r$$

$$Ex = 62,890$$

$$N = 16,000$$

$$m = 3,931$$

$$t' 1 = 3,535$$

$$t' 2 = 3,963$$

$$t' 3 = 3,965$$

$$t' 4 = 4,260$$

Continuación Anexo 12

Calculo del factor de corrección (C)

$$C = (Ex)^2/N$$

$$C = 247,197$$

Calculo del análisis de varianza

$$\text{Bloques} = (b - 1)$$

$$\text{Tratam. Ajustados} = (t - 1)$$

$$\text{Error intrablok} = (t * r) - t - b + 1 / [(t * r) - 1]$$

Calculo de la Suma de cuadrados para bloques

$$SQB = [(\text{totales block})^2/k] - C$$

$$SQB = 0,0121687$$

Calculo de la suma de tratamientos ajustados

$$SQTaj = [(t-1)/rtk(k-1)]EQ^2$$

$$SQTaj = 1,069$$

Calculo de la suma total de cuadrados

$$SQT + E(x)^2 - C$$

$$SQT = 1,847$$

ADEVA

FV	gl	SC	CM	F&
Bloques (no ajustados)	3	0,01	0,004	
Tratamientos (ajustados)	3	1,07	0,356	4,184
Error intrabloques	9	0,77	0,085	
Total	15	1,85		

F&: tet F (razón entre varianzas de tratamientos y error

$$F_{\text{tab}} \text{ al } 5 \% = 3.86$$

$$F_{\text{tab}} \text{ al } 1 \% = 6.99$$

F& > Ftab 0.05; por lo tanto existen diferencias significativas

Separación de medias de acuerdo a la prueba de Duncan

Niveles de PVH	Media
0,00%	3.535 b
0,80%	3.963 a
1,60%	3.965 a
2,40%	4.260 a

Anexo 13. Análisis estadístico de la valoración total de la carne de conejo (5 puntos) por efecto de diferentes niveles de PVH (0.8; 1.6; 2.4 %) como potenciadora del sabor en el ahumado.

Tratam. = 4
 Repetic. = 4
 Bloques = 4
 k = 4

Boque	Niveles de PVH, %				Total
	0	0,8	1,6	2,4	
1	14,43	16,43	17,14	15,14	63,14
2	13,64	15,29	14,93	15,57	59,43
3	13,21	14,57	14,57	16,71	59,06
4	13,43	15,14	15,14	17,53	61,24
Total	54,71	61,43	61,78	64,95	242,87

Promedio 13,68 15,36 15,45 16,24

Para Bt se suman las cantidades de los bloques de donde aparecen los tratamientos

	Sumatoria				
Bt1	63,14	59,43	59,06	61,24	242,87
Bt2	63,14	59,43	59,06	61,24	242,87
Bt3	63,14	59,43	59,06	61,24	242,87
Bt4	63,14	59,43	59,06	61,24	242,87

Q = (K * Sum.tratam) - Btn muestras)	K constante (3)			Q ²	
Q1	4	54,71	242,9	Q1 = -24,03	577,44
Q2	4	61,43	242,9	Q2 = 2,85	8,12
Q3	4	61,78	242,9	Q3 = 4,25	18,06
Q4	4	64,95	242,9	Q4 = 16,93	286,62
				0,00	0,00

La suma de Q debe ser igual a cero

calculo de t' para el ajuste de los tratamientos

$$t' = m + [(t-1)/(t*r(k-1))]xQ$$

$$m = Ex / N$$

$$N = t * r$$

$$Ex = 242,870$$

$$N = 16,000$$

$$m = 15,179$$

$$t' 1 = 13,678$$

$$t' 2 = 15,358$$

$$t' 3 = 15,445$$

$$t' 4 = 16,238$$

Continuación Anexo 13

Calculo del factor de correccion (C)

$$C = (Ex)^2/N$$

$$C = 3686,615$$

Calculo del analisis de varianza

$$\text{Bloques} = (b - 1)$$

$$\text{Tratam. Ajustados} = (t - 1)$$

$$\text{Error intrablok} = (t * r) - t - b + 1 / [(t * r) - 1]$$

Calculo de la Suma de cuadrados para bloques

$$SQB = [(\text{totales block})^2/k] - C$$

$$SQB = 2,6366188$$

Calculo de la suma de tratamientos ajustados

$$SQTaj = [(t-1)/rtk(k-1)]EQ^2$$

$$SQTaj = 13,910$$

Calculo de la suma total de cuadrados

$$SQT + E(x)^2 - C$$

$$SQT = 24,121$$

ADEVA

FV	gl	SC	CM	F&
Bloques (no ajustados)	3	2,64	0,879	
Tratamientos (ajustados)	3	13,91	4,637	5,510
Error intrabloques	9	7,57	0,842	
Total	15	24,12		

F&: tet F (razon entre varianzas de tratamientos y error

$$F_{tab} \text{ al } 5 \% = 3.86$$

$$F_{tab} \text{ al } 1 \% = 6.99$$

F& > Ftab 0.05; por lo tanto existen diferencias significativas

Separación de medias de acuerdo a la prueba de Duncan

Niveles de PVH	Media
0,00%	13.678 b
0,80%	15.358 a
1,60%	15.445 a
2,40%	16.738 a

Anexo 14. Resumen de los resultados experimentales de la valoración microbiológica de la carne de conejo ahumada con diferentes niveles de PVH empleada como potenciadora del sabor.

Niveles PVH (%)	Ensayo	Rept	Aerobios mesófilos (UFC/g)	E. coli (NMP/g)	Coliformes totales (UFC/g)
0,0	1	1	65	0	0
0,8	1	1	10	0	0
1,6	1	1	35	0	0
2,4	1	1	50	0	0
0,0	1	2	2500	0	0
0,8	1	2	550	0	45
1,6	1	2	170	0	0
2,4	1	2	4000	0	205
0,0	1	3	200	0	0
0,8	1	3	40	0	0
1,6	1	3	15	0	0
2,4	1	3	25	0	200
0,0	1	4	600	0	0
0,8	1	4	2850	0	0
1,6	1	4	875	0	0
2,4	1	4	2800	0	0
0,0	2	1	110	0	0
0,8	2	1	110	0	0
1,6	2	1	710	0	0
2,4	2	1	325	0	0
0,0	2	2	375	0	0
0,8	2	2	225	0	0
1,6	2	2	200	0	0
2,4	2	2	450	0	0
0,0	2	3	1275	0	0
0,8	2	3	720	0	0
1,6	2	3	1110	0	0
2,4	2	3	2235	0	0
0,0	2	4	13500	0	0
0,8	2	4	735	0	0
1,6	2	4	920	0	0
2,4	2	4	455	0	0

Anexo 15. Presencia de Aerobios mesófilas (UFC/g), en la carne de conejos ahumados por efecto de la utilización de diferentes niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH) como potenciadora del sabor.

1. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	g.l.	C.M.	Fcal.	Prob.	
Tratamientos (PVH)	1.650E7	3	5498777.083	0.881	0.463	ns
Ensayos	2349028.125	1	2349028.125	0.376	0.545	ns
Error	1.685E8	27	6239279.282			
Total	1.873E8	31				

Prob. > 0.05: No existen diferencias estadísticas (ns)

2. Separación de medias de acuerdo a la prueba de Duncan

Factor de estudio	Media	Prob.	Desv. estándar
Nivel de PVH		0.463	
0.0 %	2328.00	a	4588
0.8 %	655.00	a	935
1.6 %	504.38	a	445
2.4 %	1292.00	a	1511
Nº Ensayo		0.545	0.218
1	924.062	a	1318
2	1466.00	a	3255

Anexo 16. Presencia de Coliformes totales (UFC/g), en la carne de conejos ahumados por efecto de la utilización de diferentes niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH) como potenciadora del sabor.

1. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	g.l.	C.M.	Fcal.	Prob.	
Tratamientos (PVH)	14428.125	3	4809.375	2.279	0.102	ns
Ensayos	6328.125	1	6328.125	2.999	0.095	ns
Error	56965.625	27	2109.838			
Total	77721.875	31				

Prob. > 0.05: No existen diferencias estadísticas (ns)

2. Separación de medias de acuerdo a la prueba de Duncan

Factor de estudio	Media	Prob.	Desv. estándar
Nivel de PVH		0.463	
0.0 %	0.000	a	
0.8 %	5.625	a	16
1.6 %	0.000	a	
2.4 %	50.625	a	94
Nº Ensayo		0.095	
1	28.125	a	69
2	0.000	a	

Anexo 17. Análisis de regresión de las variables organolépticas de la carne de conejos ahumados por efecto de la utilización de diferentes niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada (PVH) como potenciadora del sabor.

1. Apariencia, 5 puntos por el efecto de los Niveles PVH, %

R ²	0,407993
Cuadrado Medio del error	0,359938
Media general	3,80625
Nº observ.	16

Análisis de varianza

F.V.	gl	S.C.	C.M.	F cal
Modelo	1	1,2500000	1,25000	9,6484
Error	14	1,8137750	0,12956	Prob>F
Total	15	3,0637750		0,0077

Parámetros estimados

Término	Estimado	Error Estd.	t cal	Prob> t
Intercepto	3,43125	0,150573	22,79	<,0001
Niveles PVH, %	0,3125	0,100606	3,11	0,0077

$$\text{Apariencia, 5 puntos} = 3,43125 + 0,3125 (\text{Niveles PVH, \%})$$

2. Color, 5 puntos Por el efecto de los Niveles PVH, %

R ²	0,336394
Cuadrado Medio del error	0,319379
Media general	3,813125
Nº observ.	16

Análisis de varianza

F.V.	gl	S.C.	C.M.	F cal
Modelo	1	0,7239012	0,723901	7,0969
Error	14	1,4280425	0,102003	Prob>F
Total	15	2,1519438		0,0185

Parámetros estimados

Término	Estimado	Error Estd.	t cal	Prob> t
Intercepto	3,52775	0,133606	26,40	<,0001
Niveles PVH, %	0,2378125	0,089269	2,66	0,0185

$$\text{Color, 5 puntos} = 3,52775 + 0,23781(\text{Niveles PVH, \%})$$

3. Sabor, 5 puntos por el efecto de los Niveles PVH, %

R ²	0,479347
Cuadrado Medio del error	0,332903
Media general	3,755625
Nº observ.	16

Análisis de varianza

F.V.	gl	S.C.	C.M.	F cal
Modelo	1	1,4284513	1,42845	12,8893
Error	14	1,5515425	0,11082	Prob>F
Total	15	2,9799937		0,0030

Parámetros estimados

Término	Estimado	Error Estd.	t cal	Prob> t
Intercepto	3,35475	0,139263	24,09	<,0001
Niveles PVH, %	0,3340625	0,093049	3,59	0,0030

Sabor, 5 puntos = 3,35475 + 0,33406 Niveles PVH, %

4. Textura, 5 puntos por el efecto de los Niveles PVH, %

R ²	0,513346
Cuadrado Medio del error	0,253404
Media general	3,930625
Nº observ.	16

Análisis de varianza

F.V.	gl	S.C.	C.M.	F cal
Modelo	1	0,9483013	0,948301	14,7679
Error	14	0,8989925	0,064214	Prob>F
Total	15	1,8472938		0,0018

Parámetros estimados

Término	Estimado	Error Estd.	t cal	Prob> t
Intercepto	3,604	0,106007	34,00	<,0001
Niveles PVH, %	0,2721875	0,070829	3,84	0,0018

Textura, 5 puntos = 3,604 + 0,27219(Niveles PVH, %)

5. Total, 20 puntos por el efecto de los Niveles PVH, %

R ²	0,58246
Cuadrado Medio del error	0,936324
Media general	15,30562
Nº observ.	16

Análisis de varianza

F.V.	gl	S.C.	C.M.	F cal
Modelo	1	17,121751	17,1218	19,5297
Error	14	12,273843	0,8767	Prob>F
Total	15	29,395594		0,0006

Parámetros estimados

Término	Estimado	Error Estd.	t cal	Prob> t
Intercepto	13,91775	0,391693	35,53	<,0001
Niveles PVH, %	1,1565625	0,261711	4,42	0,0006

Total, 20 puntos = 13,9177 + 1,15656 Niveles PVH, %