

**Efecto de extractos de propóleo y miel de
abeja (*Apis mellifera*) en las propiedades
físicas y sensoriales de una salchicha de
desayuno con dos niveles de grasa**

**Elvin Samir Ayala Fernández
Carlos Eduardo Macay Hernández**

Zamorano, Honduras

Diciembre, 2010

ZAMORANO
CARRERA DE AGROINDUSTRIA ALIMENTARIA

Efecto de extractos de propóleo y miel de abeja (*Apis mellifera*) en las propiedades físicas y sensoriales de una salchicha de desayuno con dos niveles de grasa

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar al título de Ingenieros en Agroindustria Alimentaria en el Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

Elvin Samir Ayala Fernández
Carlos Eduardo Macay Hernández

Zamorano, Honduras

Diciembre, 2010

Efecto de extractos de propóleo y miel de abeja (*Apis mellifera*) en las propiedades físicas y sensoriales de una salchicha de desayuno con dos niveles de grasa

Presentado por:

Elvin Samir Ayala Fernández
Carlos Eduardo Macay Hernández

Aprobado:

Adela M. Acosta, D.C.T.A.
Asesora principal

Luis Fernando Osorio, Ph.D.
Director
Carrera Agroindustria Alimentaria

Blanca Carolina Valladares, M.Sc.
Asesora

Raúl Espinal, Ph.D.
Decano Académico

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Rector

RESUMEN

Ayala, E; Macay, C. 2010. Efecto de extractos de propóleo y miel de abeja (*Apis mellifera*) en las propiedades físicas y sensoriales de una salchicha de desayuno con dos niveles de grasa. Proyecto especial de graduación del programa de Ingeniería en Agroindustria Alimentaria, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras. 33p.

El propóleo y la miel, dos sustancias elaboradas por las abejas, se les atribuyen propiedades antibacteriales, antioxidantes y antipardeamiento por su compleja composición química. Se estudió el efecto del propóleo y la miel en las propiedades físicas, químicas y sensoriales de una salchicha de desayuno. Se utilizó un diseño experimental de parcelas subdivididas y un arreglo factorial 4 x 2, donde las parcelas principales fueron los dos niveles de grasa (22 y 30 %) y las subparcelas los cuatro agregados: 0.6 % extracto de propóleo en agua destilada, 0.4 % extracto de propóleo en alcohol étílico (95 %), 5 % de miel y control. El experimento se repitió tres veces y además cada tratamiento se evaluó a los 0, 14 y 28 días para un total de 72 unidades experimentales. Se realizó un análisis de ANDEVA ($P < 0.05$) y una separación de medias Tukey ($P < 0.05$) utilizando el programa estadístico SAS[®] versión 9.1. Las variables estudiadas fueron: aerobios mesófilos totales, nivel de purga, pH, rendimiento de cocción, atributos sensoriales: olor, color, textura, sabor, aceptación general: análisis sensorial de preferencia al mejor tratamiento y análisis de costos variables. No existieron diferencias significativas ($P > 0.05$) entre los tratamientos en las mediciones de: nivel de purga, pH, rendimiento de cocción y aerobios mesófilos totales. Los tratamientos presentaron un efecto en la aceptación general siendo el tratamiento 5 % miel y 22 % de grasa el preferido por los panelistas en comparación con el tratamiento control y 30 % de grasa. Sin embargo, el costo de este superó en L. 12.15 el kg sobre el control.

Palabras clave: Antioxidante, bacteriostático, nutraceuticos.

CONTENIDO

Portadilla	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido	iv
Índice de cuadros, figuras y anexos.....	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. REVISIÓN DE LITERATURA	3
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	6
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	14
5. CONCLUSIONES	27
6. RECOMENDACIONES	28
7. BIBLIOGRAFIA	29
8. ANEXOS	32

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadro	Página
1. Principales flavonoides presentes en el propóleo, miel y jalea real.	3
2. Formulación salchicha de desayuno 30 % de grasa.	9
3. Formulación salchicha de desayuno 22 % de grasa.	9
4. Experimentos sensoriales de aceptación.	12
5. Diseño experimental.	13
6. Medias de porcentaje de rendimiento.	15
7. Medias de valor de pH, a través del tiempo. ¹	16
8. Medias de porcentaje de purga, a través del tiempo. ¹	17
9. Valores de TBA, día 28.	18
10. Medias aerobios mesófilos totales Log 10 UFC/g, a través del tiempo. ¹	19
11. Límites microbiológicos permitidos para embutidos con tratamiento térmico.	20
12. Medias del atributo aceptación general, del experimento # 1 de panelistas. ¹	21
13. Medias del atributo aceptación general, del experimento #2 de panelistas. ¹	22
14. Medias del atributo aceptación general, del experimento # 3 de panelistas.	23
15. Medias para el atributo textura, del experimento # 4 de panelistas ¹	24
16. Resultados del análisis sensorial de preferencia.	25
17. Comparación del costo variable por tratamiento.	26

Figura	Página
1. Diagrama flujo de proceso para la elaboración de los tratamientos.	8

Anexo	Página
1. Hoja de evaluación sensorial.	32
2. Hoja de evaluación sensorial de preferencia.	33

1. INTRODUCCIÓN

El propóleo es una sustancia obtenida de las yemas de los árboles, el cual es recolectado por las abejas melíferas (*Apis mellifera*) y procesado en la colmena, en donde es mezclada con polen, así como enzimas secretadas por las abejas (Bedascarrasbure et al. 2000).

El propóleo es considerado como el responsable de la baja incidencia de bacterias dentro de la colmena. La acción contra los microorganismos es una característica esencial del propóleo razón por la cual los seres humanos lo han utilizado durante siglos por sus propiedades farmacéuticas (Bankova 2000; Ghisalberti 1979). Además de ser antibacterial, antifúngica y tener propiedades antivirales, el propóleo presenta muchos otros beneficios tales como antioxidantes, antiinflamatorios, antitumorales, inmunoestimulante, anti-mutagenica entre otras (Kim et al. 1993; Cuellar et al. 1990).

La nutrición moderna ha sufrido una serie de cambios desde el punto de vista que no solamente se habla de una adecuada nutrición sino que va mas allá llegando al concepto de una óptima nutrición y esta incluye además de una dieta que nos provea de todos los nutrientes necesarios (Carbohidratos, proteínas, grasas vitaminas y minerales) aquellos alimentos que promuevan nuestra salud o que disminuyan el riesgo de desarrollar ciertas enfermedades (Viuda-Martos et al. 2008) este es el concepto de los alimentos funcionales o nutraceuticos.

La autooxidación y lipólisis son las responsables de malos sabores en el contenido graso de los alimentos. En la industria se utilizan antioxidantes como BHA y BHT para la prevención del enranciamiento de las grasas. Pero en años recientes se ha abierto una serie de discusiones acerca de la toxicidad de estos químicos usados como antioxidantes. (Özcan 2000)

Por esta razón surge la necesidad de encontrar antioxidantes que no presenten ningún tipo de riesgo a la salud humana. Se ha demostrado el efecto antioxidante de los extractos de propóleo (Grange et al. 1990), surge el interés de estudiar el efecto de la miel y el propóleo agregados a la formulación de la salchicha de desayuno con la formulación típica de la Planta de Industrias Cárnicas de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, con dos niveles diferentes de grasa.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo general

Evaluar el efecto del propóleo y miel de abeja (*Apis mellifera*) en las propiedades físicas y sensoriales de una salchicha de desayuno con dos niveles de grasa.

1.1.2 Objetivos específicos

- Determinar el rendimiento de cocción de los tratamientos.
- Evaluar pH de los tratamientos a los 0, 14 y 28 días.
- Determinar la purga de los tratamientos a los 0, 14 y 28 días.
- Evaluar aerobios mesófilos totales de los tratamientos, a los 0 14 y 28 días.
- Evaluar sensorialmente la aceptación de los tratamientos a los días 0, 14 y 28 días.
- Evaluar sensorialmente la preferencia al mejor tratamiento con relación al control.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 COMPOSICIÓN DEL PROPÓLEO

Se ha demostrado mediante análisis químicos que el propóleo contiene más de 300 sustancias en su composición química (Castro 2001) lo que lo hace una sustancia altamente compleja de comprender y estos compuestos son los causantes de todas las propiedades que han sido adjudicadas como por ejemplo: propiedades anti fúngicas, anticancerosas y antioxidantes.

Según Yoong (2004), los apiarios de Zamorano están rodeados de alta vegetación circundante, cerca de plantaciones frutales, pastos y otros cultivos extensivos. Pero que entre las especies predominantes la que sobresale es el eucalipto (*Eucalyptus globulus Labill*), esta especie es reconocida por sus numerosos usos en fisioterapia por el alto contenido de resinas y bálsamos. Estos contienen taninos, pigmentos flavónicos (heterosidos del queracetol), caliptosidos. Ácidos fenólicos (gallico y cafeico). Propiedades semejantes a las del propóleo, pero que son mejoradas por el proceso que realizan las abejas mejorando la calidad de la resina original.

2.2 COMPUESTOS FENÓLICOS Y FLAVONOIDES

Compuestos fenólicos se encuentran principalmente en frutas, estos contribuyen al color y sabor (Belitz y Grosh 1997). Los compuestos fenólicos son los responsables de las propiedades funcionales del propóleo, propiedades como: capacidad antioxidante (Krol et al. 1990) antibacterial (Huang et al. 2006) y prevención del empardeamiento enzimático (Chen et al. 2000).

La presencia de estos compuestos químicos en los alimentos puede afectar la estabilidad oxidativa y microbiológica (Escamilla et al. 2009) es por esta razón el interés en su extracción y uso como sustancias antimicrobiales y antioxidantes. En el propóleo los compuestos fenólicos se encuentran en forma de flavonoides (Cuadro 1).

Cuadro 1. Principales flavonoides presentes en el propóleo, miel y jalea real.

Grupo	Compuesto
Flavonoles	Quercetina, Kaempferol galangina, fisetina
Flavononas	Pinocembrina, naringenina, hesperidina.
Flavonas	Apigenina, acacetina, crisina, luteolina

Fuente: Viuda- Martos et al (2008).

2.3 USOS DEL PROPÓLEO

El propóleo tiene múltiples usos tales como preservantes en productos alimenticios (bebidas gaseosas, carnes y mariscos) utilizando el ácido benzoico presente en el propóleo, además es empleado en medicina veterinaria, y en la elaboración de productos medicinales y cosméticos (Yanucci 2002).

De acuerdo a las investigaciones se ha demostrado la capacidad antioxidante del propóleo y que esta capacidad es directamente proporcional a la concentración y al contenido de compuestos fenólicos, (Özcan 2000) en su estudio afirma que: “ la capacidad antioxidante del propóleo aumenta con su concentración” ; realizó estudios de extractos de propóleo en metanol en aceite de oliva donde utilizó concentraciones que fluctuaban entre 0.02 % y 0.08 % y que mostraban una alta actividad antioxidante comparado con antioxidantes químicos: hidroxianisol butilado (BHA) y hidroxitolueno butilado (BHT) con concentraciones de 0.01 %.

Se ha podido constatar también las efectividades del propóleo como antioxidante y antimicrobiano en productos cárnicos procesados. En su estudio Fatma et al. (2010) utilizaron extracto de propóleo en etanol en un producto cárnico procesado confirmando: que puede ser utilizado como antioxidante y antimicrobiano natural en reemplazo de productos químicos normalmente utilizados en la industria como preservantes.

2.4 DEFINICIÓN DE MIEL

La miel es definida según el codex alimentarius: “la sustancia dulce natural producida por las abejas obreras a partir de las flores o secreciones de partes vivas de las plantas o de excreciones de insectos succionadores de plantas que quedan sobre partes vivas de plantas, que las abejas recogen, transforman y combinan con sustancias específicas propias y almacenan y dejan en el panal para que madure añeje. (Codex alimentarius, 1981)

La miel es una solución súper saturada en azúcares, siendo la fructosa (38 %) el mayor componente seguido de la glucosa (31 %). (Viuda-Martos et al. 2008). El contenido de humedad es de aproximadamente un 17.7 %, acidez de 0.08 % (Nagai et al. 2003). El pH de la miel puede variar de un rango entre 3.77 a 4.01, tiene una actividad de agua (A_w) entre 0.5 y 0.6 y un contenido calórico de 304 Kcal/100 g (Antony et al. 2006; Wahdan 1997).

La miel está compuesta por al menos 181 compuestos que se encuentran en menor proporción que le dan las propiedades funcionales (Viuda-Martos et al. 2008). Entre los compuestos podemos mencionar: ácidos fenólicos y flavonoides, enzimas como la glucosa oxidasa y catalasa, ácido ascórbico, carotenoides, proteínas, aminoácidos, y α -tocoferol (Ferrerres et al. 1993). La composición de la miel varía de acuerdo de la flora, clima, las condiciones ambientales del lugar donde se encuentren las abejas así también como de su posterior procesamiento por los humanos.

2.5 USOS DE LA MIEL EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS

Aproximadamente se usan 150 millones de toneladas de miel por año como ingredientes en alimentos. Debido a sus propiedades de impartir dulzura y por su alto valor nutritivo. La miel imparte una serie de características funcionales a los alimentos como ser la viscosidad, acentuador de sabor, color, higroscopicidad, miscibilidad entre otros (Antony et al. 2006).

Los recientes años se ha encontrado la aplicabilidad de la miel en la industria cárnica, en especial en productos como el jamón, tocino y salchichas. Tal como es discutido por LaBell (1988) debido a que mejora el sabor de la carne y especies, ayuda a mantener unidos los ingredientes, mejora la textura y el sabor. Por otro lado, Wilson y Crane (1976) proponen que la miel es utilizada en jamones curados con sal y tocinos para reducir el sabor salado.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 UBICACIÓN

El presente estudio se llevo a cabo en la Planta de Industrias Cárnicas. El análisis químico de grasa fue realizado en el Laboratorio de Análisis de Alimentos Zamorano (LAAZ), el análisis de pH al igual que el análisis sensorial fue llevado a cabo en la Planta Agroindustrial de Investigación y Desarrollo (PAID). Los análisis microbiológicos fueron ejecutados en el Laboratorio de Análisis de Calidad en la Planta de Industrias Lácteas. Los análisis de rendimiento y purga se llevaron a cabo en la Planta de Industrias Cárnicas. Todos ubicados en la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Valle del Yeguaré, 32 km al este de Tegucigalpa, departamento de Francisco Morazán, Honduras.

3.2 MATERIALES Y EQUIPO

3.2.1 Materiales para la preparación de los extractos de propóleo

- Propóleos en bruto.
- Alcohol etílico grado alimenticio (95%).
- Agua destilada.
- Balanza.
- Probeta.
- Recipientes de EPS.
- Papel toalla.

3.2.2 Materiales para análisis químicos

- Ácido tiobarbitúrico
- Agua destilada.
- 1-Butanol.
- Beakers.
- Tubos de ensayo.

3.2.3 Materiales para análisis microbiológicos

- Alcohol al 70%.
- Medio de cultivo PCA.
- Parafilm.
- Tubos de ensayo con 9 ml de agua peptonada.
- Erlenmeyers.
- Pipetas de 10 ml y 1 ml.

3.2.4 Materiales análisis sensorial de aceptación

- Salchichas de desayuno.
- Cuestionario evaluación sensorial.
- Lápiz.
- Bolsas de plástico.
- Agua.

3.2.5 Equipo

- Balanza digital.
- Molino para carne Hobart.
- Cuarto frío.
- Potenciómetro portátil.
- Licuadora Hamilton beach ®.
- Autoclave.
- Cámara de flujo laminar.
- Incubadora.
- Stomacher ®.
- Embutidora.
- Soxleth.
- Mechero.

3.3 METODOLOGÍA

3.3.1 Preparación de tratamientos

Se realizaron cuatro tratamientos incluyendo el control con dos niveles de grasa 30 y 22 %. Para la preparación de las salchichas de desayuno se utilizó carne de cerdo de engorde, de la planta de industrias cárnicas de Zamorano.

Se procedió a preparar las salchichas desayuno de la misma manera que se hace en la planta, dividiendo al final en cuatro partes iguales y agregando los extractos de propóleos y la miel según cada tratamiento. En la figura 1 detalla el flujo de proceso para la elaboración de las salchichas y la aplicación de los extractos de propóleo y miel.

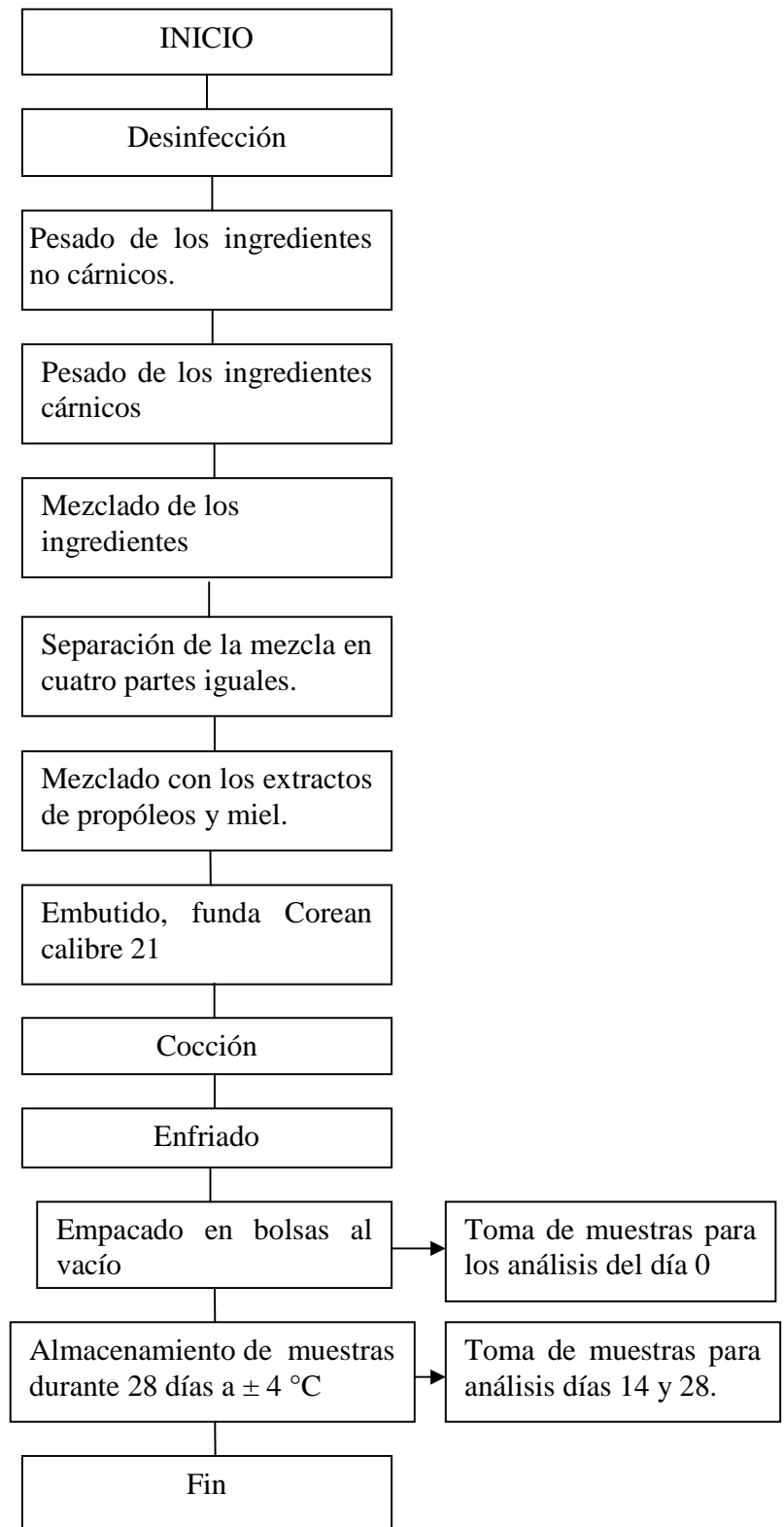


Figura 1. Diagrama flujo de proceso para la elaboración de los tratamientos.

3.3.2 Formulación

Los (Cuadros 2 y 3) muestran los ingredientes en porcentajes utilizados para la preparación de los diferentes tratamientos.

Cuadro 2. Formulación salchicha de desayuno 30 % de grasa.

Ingredientes	Control 30 % Grasa	5 % miel 30 % Grasa	H₂O 0.6 % 30 % Grasa	P-OH 0.4 % 30 % Grasa
Recorte 20 % G	46 %	43 %	46 %	46 %
Recorte 50 % G	22 %	21 %	22 %	22 %
Recorte 95 % G	15 %	15 %	15 %	15 %
Almidón de papa	2 %	2 %	2 %	2 %
Agua	11 %	11 %	11 %	11 %
Sal, especias y aditivos	4 %	3 %	4 %	4 %
Miel	0 %	5 %	0 %	0 %
Propóleo	0 %	0 %	0.6 %	0.4 %
	100 %	100 %	100 %	100 %

Fuente: Planta de Cárnicos, Zamorano (2010).

Cuadro 3. Formulación salchicha de desayuno 22 % de grasa.

Ingredientes	Cero Agregado 22 % Grasa	5 % miel 22 % Grasa	H₂O 0.6 % 22 % Grasa	P-OH 0.4 % 22 % Grasa
Recorte 20 % G	49 %	47 %	49 %	49 %
Recorte 50 % G	29 %	28 %	29 %	29 %
Recorte 95 % G	4 %	3 %	4 %	4 %
Almidón de papa	2 %	2 %	2 %	2 %
Agua	13 %	12 %	13 %	13 %
Sal, especias y aditivos	4 %	3 %	4 %	4 %
Miel	0 %	5 %	0 %	0 %
Propóleo	0 %	0 %	0.6 %	0.4 %
	100 %	100 %	100 %	100 %

Fuente: Planta de Cárnicos, Zamorano (2010).

3.3.3 Preparación de los extractos de propóleo

Se utilizaron propóleos proveniente de la Planta de Miel y Derivados de la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano el cual previamente se limpio impurezas y fue almacenado a 4 °C, hasta su utilización. Dos extractos fueron preparados, el primero utilizando 200 ml alcohol etílico (95 %) grado alimenticio y 100 g de propóleo.

Para el segundo extracto se utilizaron 100 ml de agua destilada y 100 g de propóleo, ambos extractos fueron almacenados en cuarto frío (4 ± 1 °C) durante 3 días, donde eran mezclados cada 12 horas por un espacio de 5 minutos. Luego se filtro el extracto utilizando papel filtro Whatman N° 2. Los extractos fueron almacenados a temperatura de refrigeración 4 °C para su posterior uso (Han et al. 2002).

3.3.4 Análisis de rendimiento (%)

Para medir el rendimiento se pesaron los tratamientos previos al proceso de ahumado y luego se pesaron una vez termino el proceso de cocción. El rendimiento fue determinado utilizando la siguiente ecuación:

$$\text{Rendimiento (\%)} = \frac{W (1)}{W} \times 100 \% \quad (1)$$

Donde:

W (1) = muestra previo al ahumado

W = Carne después del ahumado

3.3.5 Análisis de pH

Para analizar el pH de las muestras se utilizó una mezcla compuesta de 9 ml de agua destilada por cada gramo de muestra. Se utilizó un potenciómetro portátil marca Oakton calibrado antes de cada lectura. Se tomaron tres lecturas por cada tratamiento y se registraran para obtener los datos finales.

3.3.6 Análisis de purga

Para medir la purga se utilizó el modelo EZ-Driploss, adaptado por (Correa et al 2006), se pesaron las muestras al día 0, 14 y 28. Las muestras y la bolsa en que fue empacado fueron secadas utilizando papel absorbente para determinar el líquido perdido durante este tiempo. Los datos fueron obtenidos, por las diferencias en los pesos iniciales y finales de la muestra mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Purga (\%)} = \frac{W_{\sigma} - W}{W_{\sigma}} \times 100 \% \quad (2)$$

Donde:

W_{σ} = Peso de la muestra

W = Peso de la muestra día 14, 28.

3.3.7 Análisis de TBA

Se tomaron los 3 mejores tratamientos, uno de cada bloque, de acuerdo al análisis sensorial de aceptación, específicamente al atributo de aceptación general. Para medir el valor de TBA (Ácido tiobarbitúrico) se utilizó el método AOCS Cd-1990. Se pesó la muestra y 1-butanol fue adicionado, colocando 5 ml de solución en un tubo de ensayo. Luego se le agregaron 5 ml de Ácido tiobarbitúrico, se mezcló bien y fueron colocados en baño maría durante dos horas. Luego se dejaron enfriar las muestras a temperatura ambiente, la absorbancia de cada muestra a fue medida a 530 nm utilizando el Spectronic. El valor de TBA fue determinado la siguiente ecuación:

$$TBA = \frac{50 + (A - B)}{M} \quad (3)$$

Donde:

A = Absorbancia de la muestra

B = Absorbancia del blanco

M = peso de la muestra (mg)

El valor de TBA debe ser expresado en mg de malonaldehído/kg de carne, como valor promedio de cada muestra y su duplicado.

3.3.8 Análisis microbiológicos

Para el análisis microbiológico se pesaron 10 g de muestra en bolsas estériles las cuales estuvieron previamente llenas con 90 ml de agua peptonada y fueron agitadas por 90 segundos en el STOMACHER®, esta dilución sería 10^{-1} . Luego se realizó otra dilución en tubos de ensayo de 9 ml de agua peptonada, tomando 1 ml de la bolsa con la muestra y se colocó en el tubo con 9 ml, de esta manera se obtuvo una dilución 10^{-2} y así sucesivamente hasta llegar a una dilución de 10^{-5} .

A continuación las diluciones se sembraron en duplicado por cada muestra. Utilizando la técnica de vertido en plato (Pour Plate), que consiste en colocar 1 ml de la solución en agar PCA, que se utilizó para la identificación de mesófilos aerobios totales. Una vez la muestra fue colocada esta se homogenizó haciendo movimientos circulares y se esperó a que el medio gelificara. Los platos petri se incubaron durante 24 horas a $35\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ para la identificación de mesófilos aerobios. Después de la incubación se prosiguió al conteo de las colonias encontradas en los platos y se recolectaron los datos.

3.3.9 Análisis sensorial de aceptación

Se realizó un análisis sensorial de aceptación a todos los tratamientos en cuatro experimentos distintos (Cuadro 4), para lo que se utilizó un total de 48 panelistas todos estudiantes de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Cada experimento constaba de 12 panelistas a los cuales se les presentaron los diferentes tratamientos, según el nivel de grasa en el orden 30, 22 % y 2 combinaciones, cada panelista evaluó 4 muestras.

Cuadro 4. Experimentos sensoriales de aceptación.

Tratamientos			
Experimento 1	Experimento 2	Experimento 3	Experimento 4
22 % G Reducido	30 % G Control	22 % G P-HOH	22 % G M 5 %
22 % G P-HOH	30 % G P-HOH	22 % G P-OH	30 % G M 5 %
22 % G P-OH	30 % G P-OH	30 % G P-HOH	22 % Reducido
22 % G M 5%	30 % GM 5%	30 % G P-OH	30 % G Control

Los atributos a evaluar fueron color, olor, textura, sabor y aceptación general. Se utilizó una escala hedónica de 1 a 9 para cada atributo siendo 1 me disgusta extremadamente y 9 me gusta extremadamente (Anexo 1).

Las muestras fueron cocinadas en una plancha eléctrica de cocina a una temperatura de 180 °C durante un tiempo de 6 minutos con constante movimiento para evitar quemaduras. Asegurando su temperatura interna de $72\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$. Posteriormente fueron cortadas para que tuvieran un peso aproximado de 10 gramos. Las muestras fueron colocadas en platos con códigos numéricos de tres dígitos al azar para poder ser identificadas. Cada panelista recibió un vaso con agua, galleta de soda para limpiar el paladar, un plato con 4 muestras y una hoja para la evaluación de los atributos de cada muestra.

3.3.10 Análisis sensorial de preferencia

Se realizó un análisis sensorial de preferencia del mejor tratamiento de acuerdo al análisis sensorial de aceptación y la formulación original de la planta de cárnicos. Utilizando un panel de 100 personas en las residencias estudiantiles de Zamorano. Los resultados fueron analizados a través del análisis estadístico T-Student para conocer si existió una preferencia significativa de un producto sobre el otro.

3.4 DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó un diseño experimental de subparcelas (Cuadro 5), con un arreglo factorial 2 x 4, con tres repeticiones y medidas repetidas en el tiempo a los días 0, 14, 28, para un total de 72 unidades experimentales. Las parcelas principales fueron los 2 niveles de grasa (22 % y 30 %), los 4 tratamientos como subparcelas.

Cuadro 5. Diseño experimental.

22% Grasa	30% Grasa
T 1 Reducido	T 2 Control
T 3 Miel 5%	T 4 Miel 5%
T 5 OH-0.4%	T 6 OH-0.4%
T 7 H2O-0.6%	T 8 H2O-0.6%

Las variables pH, purga, aerobios mesófilos y atributos sensoriales entre los días 0, 14 y 28 días de su tratamiento se evaluaron como medidas repetidas en el tiempo; para determinar si existió un cambio significativo en las variables. La variable TBA solamente se midió al día 28 a los 3 mejores tratamientos.

Los resultados se analizaron por medio de un análisis de varianza ANDEVA, separación de medias Tukey, con un nivel de significancia del 95 %. Se realizó un análisis Lambda de Wilks para las medidas repetidas en el tiempo. Para el análisis estadístico de los datos obtenidos por los paneles sensoriales, el análisis de varianza ANDEVA se llevo a cabo por experimento.

Al final del estudio se realizo análisis de preferencia, entre el mejor tratamiento según los panelistas para el atributo aceptación y la formulación original de la planta de cárnicos de Zamorano, los datos obtenidos se evaluaron a través de la prueba T-Student con un nivel de significancia de 95 %. Todos los análisis fueron evaluados utilizando el programa "Statistical Analysis System" SAS® Versión 9.1.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 RENDIMIENTO

Al evaluar los rendimientos entre los tratamientos (Cuadro 6) no se encontró diferencia significativa entre ellos. La adición de propóleo y miel no tuvieron efecto sobre el porcentaje de rendimiento de las salchichas. Estos resultados concuerdan con Antony et al. (2006) los cuales, en un estudio de un producto de carne de pavo, obtuvieron rendimientos iguales en los tratamientos con y sin el 5 % de miel. Así mismo las investigaciones de propóleo no se han enfocado en rendimiento. (Fatma et al. 2010; Han et al. 2002).

En los productos procesados es importante tener una relación adecuada proteína/agua. Esta relación influye en las propiedades sensoriales, así también el rendimiento del producto terminado. Hamm (1975) indica que los factores que afectan la capacidad de retención de agua (CRA) son el pH, cantidad de grasa. Mientras que existen factores que sí pueden ejercer efecto en el rendimiento en la elaboración de salchichas como ser porcentaje de sal, la temperatura de cocción, agua agregada a la formulación cárnica. Debido a que estos factores fueron todos iguales a través de los tratamientos era de esperarse que los rendimientos fueran a su vez iguales. Carballo et al. (1996) indica que valores de rendimiento en salchichas del orden de 90 % son óptimos, el cual se asemeja a los obtenidos por este estudio.

Cuadro 6. Medias de porcentaje de rendimiento.

Tratamientos	% De grasa	% Rendimiento (NS)	
		Media ± DEσ	
Control	30	88.94±1.80	
Reducido	22	88.69±1.79	
P-H ₂ O 0.6%	22	89.62±1.81	
P-H ₂ O 0.6%	30	87.46±1.77	
P-OH 0.4%	22	86.78±1.75	
P-OH 0.4%	30	88.32±1.78	
Miel 5%	22	89.63±1.81	
Miel 5%	30	88.64±1.79	
CV (%)		2.02	

CV Coeficiente de Variación

DEσ Desviación Estándar

NS No significativo

4.2 PH

Al analizar el pH de los tratamientos a los días 0, 14 y 28 no se encontraron diferencias significativas entre ellos, ni hubo diferencia a través del tiempo ($P>0.05$), tal como se observa en el (Cuadro 7). El fosfato es ampliamente utilizado en la industria cárnica como regulador de pH, la formulación utilizada, para la elaboración de los tratamientos incluía un 0.5 % de este compuesto, disminuyendo de esta manera fluctuaciones en los cambios de pH, manteniendo el nivel de acidez del producto estable a través del tiempo.

El crecimiento de aerobios está acompañado de un cambio del nivel de acidez en un producto cárnico Miorin et al. (2003) en su estudio demuestra que el propóleo es un eficaz antibacterial contra bacterias patógenas ya que disminuye el crecimiento de estas mismas, disminuyendo así también cambios en el nivel de acidez.

El pH influye en los diferentes aspectos de calidad de los productos cárnicos, por ejemplo: capacidad de retención de agua, propiedades organolépticas de: aroma, sabor, terneza, color (Devine et al. 1983). Esto puede explicar la razón por la cual no existen diferencias significativas ($P>0.05$) en las otras variables antes mencionadas y que fueron evaluadas en este estudio.

Cuadro 7. Medias de valor de pH, a través del tiempo.¹

Tratamientos	% De grasa	pH Día 0	pH Día 14	pH Día 28
		(NS) Media \pm DE σ	(NS) Media \pm DE σ	(NS) Media \pm DE σ
Control	30	6.73 \pm 0.20	6.48 \pm 0.21	6.15 \pm 0.29
Reducido	22	6.36 \pm 0.18	6.30 \pm 0.20	6.10 \pm 0.29
P-H ₂ O 0.6%	22	6.46 \pm 0.18	6.27 \pm 0.20	5.87 \pm 0.27
P-H ₂ O 0.6%	30	6.30 \pm 0.17	6.34 \pm 0.20	6.02 \pm 0.28
P-OH 0.4%	22	6.27 \pm 0.17	6.58 \pm 0.21	5.88 \pm 0.28
P-OH 0.4%	30	6.51 \pm 0.18	6.34 \pm 0.20	6.21 \pm 0.29
Miel 5 %	22	6.62 \pm 0.19	6.39 \pm 0.20	6.27 \pm 0.30
Miel 5 %	30	6.50 \pm 0.18	6.27 \pm 0.20	6.14 \pm 0.29
CV (%)		2.82	3.19	4.71

¹ El efecto de tiempo no fue significativo ($P>0.05$).

CV Coeficiente de Variación

DE σ Desviación Estándar

NS No significativo

4.3 PURGA

Al evaluar la purga en los tratamientos (Cuadro 8) se encontró que para el día 14 no había diferencias significativas entre los tratamientos ($P>0.05$). Sin embargo, para el día 28 el tratamiento Miel y Control con 22 y 30 % de grasa respectivamente, mostraron mayor porcentaje de exudado en comparación al resto de los tratamientos. Lo anterior discutido podría estar ligado a factores intrínsecos como la relación agua/proteína así como el nivel de grasa que tiene una relación inversamente proporcional con respecto a la capacidad de retención de agua dentro del bloque cárnico.

Leyva-Mayorga et al. (2002), en su estudio confirma que al reducir la grasa en una salchicha la capacidad de retención de agua disminuye, aumentando la purga o sinéresis. Esto es debido a una compensación de jugosidad de las grasas con aumento de agua en la formulación; por el contrario a mayor cantidad de proteína en la formulación cárnica mayor inmovilización de agua en los grupos hidrofílicos de las proteínas.

Cuadro 8. Medias de porcentaje de purga, a través del tiempo.¹

Tratamientos	% De grasa	% Purga Día 14	% Purga Día 28
		Media \pm DE σ (NS)	Media \pm DE σ
Control	30	1.82 \pm 0.47	2.17 \pm 0.30 ^{ab}
Reducido	22	2.15 \pm 0.56	1.73 \pm 0.24 ^b
P-H ₂ O 0.6%	22	1.66 \pm 0.43	1.70 \pm 0.23 ^b
P-H ₂ O 0.6%	30	1.60 \pm 0.42	1.55 \pm 0.21 ^b
P-OH 0.4%	22	1.61 \pm 0.42	1.60 \pm 0.22 ^b
P-OH 0.4%	30	1.72 \pm 0.45	1.45 \pm 0.20 ^b
Miel 5 %	22	2.17 \pm 0.57	2.50 \pm 0.34 ^a
Miel 5 %	30	1.71 \pm 0.45	1.77 \pm 0.24 ^b
CV (%)		26.07	13.77

¹ medias en la misma columna con letra diferente son estadísticamente diferentes ($P<0.05$)
El efecto de tiempo no fue significativo ($P>0.05$).

CV Coeficiente de Variación

DE σ Desviación Estándar

NS no significativo

4.4 ANÁLISIS DE TBA

Se realizó análisis de TBA al mejor tratamiento de cada una de las repeticiones al día 28 según el atributo de aceptación general evaluado a través del panel sensorial (Cuadro 9). Valores de TBA ≥ 0.60 mg malonaldehído/kg pueden ser detectados por consumidores en pruebas de aceptación y valores por encima de 2.00 se consideran rancios e inaceptables para el consumidor (Nassu 2001).

De acuerdo a López et al. (2003), un valor inferior a 0.5 corresponde a un producto cárnico de una calidad óptima. Cuando el índice se aproxima a 1 (o como máximo 1.5) afecta negativamente a la calidad de los productos cárnicos. Todos los valores de TBA están por debajo de a 0.5 mg de malonaldehído/kg de producto.

Cuadro 9. Valores de TBA, día 28.

Tratamientos	% De grasa	Valor TBA Día 28
		(mg MDA/kg)
Control	30	0.44±0.01
Miel 5 %	30	0.43±0.01
P-H ₂ O 0.6%	22	0.39±0.01
CV (%)		3.68

CV Coeficiente de Variación

DE σ Desviación Estándar

MDA Malonaldehído

4.5 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

El análisis microbiológico fue llevado a cabo al día 0, 14 y 28 de cada tratamiento, (Cuadro 10). No existieron diferencias estadísticas ($P>0.05$) entre los tratamientos para cada día, ni hubo diferencia a través del tiempo ($P>0.05$).

El efecto antimicrobial del propóleo y miel ha sido ampliamente reportado. Fatma et al. (2010) realizó un estudio similar en donde agregó 0.6 % de extracto de propóleo en alcohol etílico a una salchicha reportando conteos microbiológicos cada 3 días hasta completar 21 días, reporta una reducción en el conteo microbiológico hasta el día 6 del estudio, luego un aumento deprimido en comparación con el control utilizado que no contenía el extracto de propóleo en UFC/g hasta el día 21 que fue la última toma de datos, demostrando que la tintura de propóleo habían influido sobre el conteo de microorganismos. Mientras que la capacidad antimicrobial se debe a la osmolaridad de la miel, la presencia de glucosa oxidasa que convierte la glucosa en peróxido de hidrogeno, ácidos orgánicos. Sin embargo, tanto para la miel como para el propóleo, los flavonoides y ácidos fenólicos, dos compuestos presentes en su composición química, se ha determinado que poseen actividad antimicrobial (Antony et al. 2006). No obstante, los resultados obtenidos en este estudio no coinciden con lo expresado en la literatura. Al observar que el crecimiento microbiológico no cambia a través del tiempo, debido a que factores extrínsecos como el empaque en el cual fueron almacenadas las muestras, que en este caso se utilizó un empaque al vacío, parece haber sido efectivo evitando el crecimiento de bacterias aerobias y del genero *Pseudomonas*.

Cuadro 10. Medias aerobios mesófilos totales Log 10 UFC/g, a través del tiempo.¹

Tratamientos	% De Grasa	Aerobios Totales	Aerobios Totales	Aerobios Totales
		(Log 10 UFC/g)	(Log 10 UFC/g)	(Log 10 UFC/g)
		Día 0 (NS)	Día 14 (NS)	Día 28 (NS)
		Media ± DEσ	Media ± DEσ	Media ± DEσ
Control	30	1.12±0.34	1.15±0.37	2.20±0.30
Reducido	22	1.90±0.57	1.79±0.57	1.99±0.27
P-H ₂ O 0.6 %	22	1.98±0.60	1.64±0.52	2.16±0.29
P-H ₂ O 0.6 %	30	1.72±0.52	1.47±0.47	1.94±0.27
P-OH 0.4 %	22	1.74±0.52	1.09±0.35	2.21±0.30
P-OH 0.4 %	30	1.78±0.53	1.72±0.55	2.04±0.28
Miel 5 %	22	1.98±0.60	1.46±0.47	2.03±0.28
Miel 5 %	30	1.58±0.48	1.54±0.49	2.01±0.27
CV (%)		30.11	31.78	13.67

¹ El efecto de tiempo no fue significativo ($P>0.05$).

CV Coeficiente de Variación

DEσ Desviación Estándar

NS no significativo

En el (Cuadro 11) se detallan los límites microbiológicos para embutidos que han recibido tratamiento térmico según la norma Hondureña, el conteo de aerobios mesófilos está por debajo del máximo permitido por esta norma.

Cuadro 11. Límites microbiológicos permitidos para embutidos con tratamiento térmico.

Microorganismo	Valor de UFC/g Referencia
Aerobios Mesófilos	1000
Coliformes	10

Fuente: Servicio Nacional de Seguridad Agropecuaria, Honduras (1999).

4.6 ANÁLISIS SENSORIAL EXPERIMENTO # 1

Debido a la alta probabilidad ($P > 0.05$) y la falta de seguimiento de un modelo lineal ($R^2 < 0.4$), los datos de análisis de aceptación para los atributos color, olor textura y sabor, no fueron tomados en cuenta por no ajustarse al modelo, por lo tanto las variables no pueden ser explicadas por efecto de los tratamientos. Solamente el atributo aceptación general mostró diferencias significativas ($P < 0.05$) entre los tratamientos.

4.6.1 Aceptación general

Para el análisis de aceptación general los panelistas si encontraron diferencias significativas entre los tratamientos ($P < 0.05$), tal como se muestra en el (cuadro 12). Pero el tiempo no tuvo efecto significativo ($P > 0.05$). Los panelistas calificaron estos tratamientos según la escala hedónica “me gusta moderadamente”.

En el Cuadro 13 se observa la separación de medias para la aceptación general a través del tiempo, podemos observar que tanto para los días 0 y 14 los tratamientos 5 % miel con 22 % de grasa fue igualmente aceptado que el reducido con 22 % de grasa, con evaluaciones de “me gusta moderadamente”. LaBell (1998), indica que entre las razones por la cual la miel es utilizada en la industria cárnica, es su capacidad de acentuar el sabor de la carne y especies, además de favorecer en el color por la reacción de Maillard.

El tratamiento peor evaluado fue el 0.4 % de extracto de propóleo en alcohol etílico. Esto pudo deberse al sabor fuerte del propóleo ya que otros autores también hacen referencia de ello. Escamilla et al. (2009), en su estudio indica que el propóleo tiene un sabor astringente y ácido debido a su alto número de compuestos como los fenoles y ácidos orgánicos afectando las propiedades sensoriales.

Cuadro 12. Medias del atributo aceptación general, del experimento # 1 de panelistas.¹

Tratamientos	% De grasa	Aceptación General	Aceptación General	Aceptación General
		Día 0	Día 14	Día 28
		Media \pm DE σ	Media \pm DE σ	Media \pm DE σ
Reducido	22	5.71 \pm 0.38 ^{ab}	6.29 \pm 0.49 ^{ab}	6.13 \pm 0.54 ^a
Miel 5 %	22	6.65 \pm 0.45 ^a	7.14 \pm 0.55 ^a	6.91 \pm 0.61 ^a
P-H ₂ O 0.6%	22	5.50 \pm 0.37 ^{bc}	5.13 \pm 0.40 ^{bc}	5.66 \pm 0.50 ^{ab}
P-OH 0.4%	22	4.54 \pm 0.31 ^c	4.21 \pm 0.33 ^c	4.23 \pm 0.38 ^b
CV (%)		6.72	7.75	8.88

¹ medias en la misma columna con letra diferente son estadísticamente diferentes ($P < 0.05$) El efecto de tiempo no fue significativo ($P > 0.05$).

CV Coeficiente de Variación

DE σ Desviación Estándar

4.7 ANÁLISIS SENSORIAL EXPERIMENTO # 2

Debido a la alta probabilidad ($P > 0.05$) y la falta de seguimiento de un modelo lineal ($R^2 < 0.4$), los datos de análisis de aceptación para los atributos color, olor textura y sabor, no fueron tomados en cuenta ya que las variables no pueden ser explicadas utilizando un modelo lineal. El atributo sensorial de aceptación general, presentó diferencias significativas ($P < 0.05$) entre tratamientos.

4.7.1 Aceptación general

Para el análisis de aceptación general (Cuadro 13) los panelistas encontraron diferencias significativas entre los tratamientos ($P < 0.05$), para el día 14. No obstante, el efecto del tiempo no fue significativo ($P > 0.05$) en el estudio.

Los tratamientos Control 30 % grasa, 5 % Miel y 30 % grasa fueron calificadas distintas al tratamiento con 0.4 % propóleo siendo calificados por los panelistas cercano a “me gusta moderadamente”, en comparación al tratamiento P-OH 0.4 % y 30 % grasa que calificaron como “ni me gusta ni me disgusta”. Nuevamente, esto se puede deber al sabor astringente del propóleo. Ambos tratamientos con propóleo fueron igualmente calificados por los panelistas.

Cuadro 13. Medias del atributo aceptación general, del experimento #2 de panelistas.¹

Tratamientos	% De grasa	Aceptación General	Aceptación General	Aceptación General
		Día 0 (NS)	Día 14	Día 28 (NS)
		Media \pm DE σ	Media \pm DE σ	Media \pm DE σ
Control	30	6.35 \pm 0.82	6.60 \pm 0.43 ^a	5.94 \pm 0.46
Miel 5 %	30	7.08 \pm 0.91	6.50 \pm 0.42 ^a	5.95 \pm 0.46
P-H ₂ O 0.6%	30	5.47 \pm 0.70	5.69 \pm 0.37 ^{ab}	5.72 \pm 0.44
P-OH 0.4%	30	5.08 \pm 0.65	5.00 \pm 0.32 ^b	4.94 \pm 0.38
CV (%)		12.84	8.17	9.8

¹ medias en la misma columna con letra diferente son estadísticamente diferentes ($P < 0.05$) El efecto de tiempo no fue significativo ($P > 0.05$).

CV Coeficiente de Variación

DE σ Desviación Estándar

4.8 ANÁLISIS SENSORIAL EXPERIMENTO# 3

Debido a la alta probabilidad ($P>0.05$) y la falta de seguimiento de un modelo lineal ($R^2 < 0.4$), los datos de análisis de aceptación para los atributos color, olor textura y sabor, no fueron tomados en cuenta ya que las variables no pueden ser explicadas utilizando un modelo lineal. El atributo sensorial de aceptación general, presentó diferencias significativas ($P<0.05$) entre tratamientos.

4.8.1 Aceptación general

Para el análisis de aceptación general (Cuadro 14) los panelistas encontraron diferencias significativas entre los tratamientos ($P<0.05$) para el día 14. El tratamiento P-H₂O 0.6 % y 30 % grasa presentó la mejor evaluación en comparación al tratamiento P-OH 0.4 % y 22 % grasa que calificaron según la escala hedónica como “me disgusta poco”. El efecto del tiempo no fue significativo ($P>0.05$) en el estudio. La grasa no ejerce ningún efecto en el atributo aceptación general. Todos los tratamientos obtuvieron valores cercanos a “ni me gusta ni me disgusta”

Cuadro 14. Medias del atributo aceptación general, del experimento # 3 de panelistas.¹

Tratamientos	% De grasa	Aceptación General	Aceptación General	Aceptación General
		Día 0 (NS)	Día 14	Día 28 (NS)
		Media ± DEσ	Media ± DEσ	Media ± DEσ
P-H ₂ O 0.6%	30	5.47±0.80	5.69±0.37 ^a	5.72±0.44
P-OH 0.4%	30	5.08±0.74	5.00±0.32 ^{ab}	4.94±0.38
P-OH 0.4%	22	4.54±0.66	4.21±0.27 ^b	4.23±0.32
P-H ₂ O 0.6%	22	5.50±0.80	5.13±0.33 ^{ab}	5.66 ±0.43
CV (%)		14.61	6.46	7.68

¹ medias en la misma columna con letra diferente son estadísticamente diferentes ($P<0.05$) El efecto de tiempo no fue significativo ($P>0.05$).

CV Coeficiente de Variación

DEσ Desviación Estándar

4.9 ANÁLISIS SENSORIAL EXPERIMENTO # 4

Debido a la alta probabilidad ($P > 0.05$) y la falta de seguimiento de un modelo lineal ($R^2 < 0.4$), los datos de análisis de aceptación para los atributos color, olor sabor y aceptación general, no fueron tomados en cuenta ya que las variables no pueden ser explicadas utilizando un modelo lineal. El atributo sensorial de textura al día 28 presentó diferencias significativas ($P < 0.05$) entre los diferentes tratamientos.

4.10 TEXTURA

Para el atributo de textura, el factor tiempo no tuvo efecto alguno en los tratamientos, al igual que el tratamiento no fue significativo ($P > 0.05$), para los tratamientos a los días 0 y 14 (Cuadro 15). En el día 28 los panelistas encontraron diferencia en el tratamiento Control 30 % grasa el cual encontraron menos agradable en textura, el tratamiento reducido 22 % grasa fue aceptado con medias cercanas a “me gusta moderadamente” según la escala hedónica, los tratamientos 5 % miel y 22 % grasa y 5 % miel y 30 % grasa fueron iguales a todos los demás.

El agua en una formulación cárnica tiene un efecto diluyente. La concentración de la sal es importante para la solubilización de las proteínas miofibrilares, estas son responsables del mecanismo de gelificación, al disminuir el nivel de grasa mediante la adición de agua, se tiene un aumento en el volumen de la fase continua de la emulsión, disminuyendo la concentración de la proteína miofibrilar extraída, capaz de formar la matriz, gel o emulsión que se traduce en la obtención de productos de textura suave. (Carballo et al. 1996).

Cuadro 15. Medias para el atributo textura, del experimento # 4 de panelistas.¹

Tratamientos	% De grasa	Textura	Textura	Textura
		Día 0 (NS)	Día 14 (NS)	Día 28
		Media \pm DE σ	Media \pm DE σ	Media \pm DE σ
Control	30	5.94 \pm 0.57	5.99 \pm 0.66	5.73 \pm 0.32 ^b
Miel 5 %	30	6.14 \pm 0.59	6.07 \pm 0.67	6.29 \pm 0.35 ^{ab}
Reducido	22	6.13 \pm 0.58	6.02 \pm 0.66	6.75 \pm 0.38 ^a
Miel 5 %	22	6.50 \pm 0.62	6.81 \pm 0.75	6.65 \pm 0.37 ^{ab}
CV (%)		9.54	11.00	5.61

¹ medias en la misma columna con letra diferente son estadísticamente diferentes ($P < 0.05$) El efecto de tiempo no fue significativo ($P > 0.05$).

CV Coeficiente de Variación

DE σ Desviación Estándar

4.10.1 Análisis de preferencia

Los resultados obtenidos de la evolución de preferencia fueron evaluados a través de la prueba T-Student, con un nivel de significancia de ($P < 0.05$). Se evaluó el mejor tratamiento según análisis de aceptación, tratamiento 5 % miel con 22 % Grasa a través de una prueba de comparación pareada, con el control. Se encontró que el tratamiento 5% de miel con 22% grasa, fue el tratamiento preferido en comparación al control (Cuadro 16).

Cuadro 16. Resultados del análisis sensorial de preferencia.¹

Tratamiento	No. Panelistas que prefieren el tratamiento.
5 % Miel reducido en grasa 22%	65 ^a
Control, 30% grasa	35 ^b

¹ Valores en la misma columna con letra diferente son estadísticamente diferentes según T- Student ($P < 0.05$)

4.11 ANÁLISIS COSTOS VARIABLES

Se calcularon los costos variables de las formulaciones de Salchicha de desayuno con cada uno de los tratamientos y los niveles de grasa indicados (Cuadro 17).

Cuadro 17. Comparación del costo variable por tratamiento.

Ingredientes	Control 30 % Grasa	Miel 30 % Grasa	P-H2O 30 % Grasa	P-OH 30 % Grasa	Control 22 % Grasa	Miel 22 % Grasa	P-H2O 22 % Grasa	P-OH 22 % Grasa
	L./tanda	L./tanda	L./tanda	L./tanda	L./tanda	L./tanda	L./tanda	L./tanda
Recorte 10% Grasa	3,234.0	3,234.0	3,234.0	3,234.0	3,564.0	3,564.0	3,564.0	3,564.0
Recorte 50% Grasa	1,372.8	1,372.8	1,372.8	1,372.8	1,830.4	1,830.4	1,830.4	1,830.4
Recorte 90% Grasa	544.5	544.5	544.5	544.5	132.0	132.0	132.0	132.0
Almidón	211.2	211.2	211.2	211.2	211.2	211.2	211.2	211.2
Agua	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sal, Especies y Aditivos	225.7	225.7	225.7	225.7	225.7	225.7	225.7	225.7
Miel		1,179.2				1,179.2		
P-H2O			251.9				251.9	
P-OH				392.7				392.7
C. V.	5,588.2	6,767.4	5,840.2	5,981.0	5,963.3	7,142.5	6,215.3	6,356.1
Costo por kg	52.08	60.05	54.13	55.53	55.73	63.38	57.60	59.02
Rendimiento (%)	88.94%	88.64%	87.46%	88.32%	88.69%	89.63%	89.62%	86.78%
Costo variable/ kg	58.56	67.74	61.89	62.88	62.84	70.71	64.27	68.01
Etiqueta	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Bolsa	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Costo variable final	60.46	69.64	63.79	64.78	64.74	72.61	66.17	69.91

Las formulación 5 % miel con 22 % grasa presentó un costo de L. 72.6 por kg en comparación con la formulación utilizada en la planta de cárnicos de Zamorano que es L. 60.4 por kg. Un costo adicional de L. 12.2 por kg.

5. CONCLUSIONES

- Los tratamientos no influyeron sobre el porcentaje de rendimiento de la salchicha de desayuno, después de la cocción de la misma.
- Los tratamientos no tuvieron un efecto sobre el valor de pH, el cual no varió a los 0, 14 y 28 días.
- Los tratamientos no tuvieron un efecto sobre el porcentaje de purga para el día 14, mientras que los tratamientos con miel presentaron mayor purga a niveles bajos de grasa (22 %) al día 28, sobre el nivel con miel y grasa alta (30 %).
- Los tratamientos no tuvieron un efecto sobre la carga microbiana del producto.
- El tratamiento 0.4 % extracto propóleo en alcohol fue el que obtuvo menor aceptación general a través del tiempo en comparación con el control 30 % de grasa.
- El porcentaje de grasa tuvo un efecto en el atributo sensorial de textura únicamente para los tratamientos sin agregado.
- El tratamiento 5 % miel y 22 % grasa fue preferido en comparación con el tratamiento control y 30 % grasa.

6. RECOMENDACIONES

- Utilizar diferentes concentraciones de extractos de propóleo y miel en otros productos de la planta de cárnicos o en la salchicha de desayuno y evaluar cambios en sus propiedades físicas, químicas y sensoriales.
- Realizar análisis de TBA a todos los tratamientos en los días 0, 14 y 28 para determinar si existen diferencias en rancidez a través del tiempo.

7. BIBLIOGRAFIA

Antony, S; Rieck, JR; Han, IY; Halpin, EL; Dawson, PL. 2006. Effect of dry honey on the shelf life of package turkey slices. *Journal of Poultry Science Association* 85: 1811 -1820.

Bankova, VS. 2000. Determining quality in propolis samples. *Journal of the American apitherapy society*:7(2) : 3.

Bedascarrasbure, E; Maldonado, L; Segura, C; Pérez, O; Alvarez, A; Van der Horst, A; Tabera, A. 2000, Caracterización de propóleo argentinos y sus extractos. En línea consultado el 11 de noviembre de 2010. Disponible en:
<http://www.apinetla.com.ar/congreso/cl3.pdf>

Belitz, H. D. y Grosh, W. 1997. *Química de los alimentos*. Editorial Acribia, Zaragoza, España, 211- 241.

Castelo, N. 2002. Cuando las alianzas dan sus frutos. Consultado el 10 de octubre del 2010. Disponible en: www.sada.org.ar/Articulos/Actualidad/alianzas.htm

Carballo, J; Barreto, G; Solas, MT; Jiménez-Colmenero, F. 1996. Characteristics of high and low-fat bologna sausages as affected by final internal cooking and chilling storage. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 72. 40-48.

Chen L; Mehta, A; Berenbaum, M; Zangerl, AR; Engeseth, J. 2000. Honeys from different floral sources as inhibitors of enzymatic browning in fruit and vegetable homogenates. *Journal Agricultural Food Chemistry* 48: 4997-5000.

Castro, S.I. 2001. Propolis: biological and pharmacological activities. Therapeutic uses of this bee- product. *Annual Rev. Biomedical Science* 3: 49-83.

Codex Alimentarius. 2005. Norma del Codex para la miel. Consultado el 15 de octubre de 2010. Disponible en:
[http://www.todomiel.net/notas/normativas/articulo_normativas.php?get_notas_id=101&get_notas_titulo=CODEX-STAN-12-1981,-NORMA-DEL-CODEX-PARA-LA-MIEL-\(1-4\)](http://www.todomiel.net/notas/normativas/articulo_normativas.php?get_notas_id=101&get_notas_titulo=CODEX-STAN-12-1981,-NORMA-DEL-CODEX-PARA-LA-MIEL-(1-4)).

Correa, JA; Méthot, L; Faucitano. 2006. A modified meat juice container (EZ-Driploss) procedure for more reliable assessment of Drip loss and related quality changes in pork meat. *Journal of Muscle Food* 18(2007): 67 -77.

Cuellar A; Rojas, NM; Pérez, J. 1990. Nueva estructura antimicrobial del propóleo colectado en Cuba. *Revista Cubana de farmacia* 54:

Devine, CE; Chystal BB; Devey, CL; 1983. Effect of nutrition in lambs and subsequent postmortem biochemical changes in muscle. *N. Z. J. Agricultural Research* 26: 53 - 57. Escamilla, CI; Cuevas, EY; Fonseca J. 2009. Flavonoides y sus acciones antioxidantes. Monografía. *Revista Facultad Médica, Universidad Autónoma de México* 52(2): 73- 76.

Fatma HA; Kassem, GM; Atta-Alla, OA: 2010 Propolis as a natural decontaminant and antioxidant in fresh oriental sausage. *Journal Veterinaria Italiana* 46(2): 167-172.

Ferreres, F; García-Viguera, C; Tomás-Lorente, F; Tomás-Barberán, FA. 1993. Hesperetin C a marker of the floral origin of citrus honey. *Journal Science Food Agricultural* 61: 121 -123. Garrido, R; Gómez, M; Franco, I; Carballo, J. 2009. Cambios lipolíticos y oxidativos durante la elaboración del lacon crudo-curado. Efecto del tiempo de salazon. *Journal grasas y aceites*, 60(3). Consultado el 15 de oct de 2010. Disponible en:

<http://grasasyaceites.revistas.csic.es/index.php/grasasyaceites/article/view/574/588>

Gómez-Caravaca, AM; Gómez-Romero, M. Arráez-Román, D; Segura-Carretero, A; Fernández-Gutiérrez, A. 2006. Advances of phenolic compounds in product derived from bees. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis* 41: 1220- 1234.

Grange, JM; Davey, RW. 1990. Antibacterial properties of propolis (Bee glue). *Journal of the Royal Society of Medicine* 83: 159.

Guisalberti, E. L. 1979. The Propolis: a review. *journal of international bee research association* 60: 59-84.

Han, S. K. and Park, H. D. 2002. Accumulation of thiobarbituric acid-reactive substances in cured pork sausages treated with propolis extracts. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 82: 1487- 1489.

Huang, WZ; Dai, XJ; Liu, YQ; Zhang, CF; Zhang, M; Wang, ZT. 2006. Studies on antibacterial activity of flavonoids and diarylheptanoids from *Alpina Katsumadai*. *Journal of Plant Resource Environment* 15(3) 37-40.

Jay, J M. 1996. Fresh meats and poultry. *Modern Food Microbiology*. 5 th edition. 87.

Kim, JG; Kim, MK; Lee, SH. 1993. Study of the content of oligosaccharides in honey from different honey plants. *The Journal of Korean Apiculture* 8(2): 165-169.

Krell, R. 1996. Value-added products from bee keeping. *FAO Agricultural Services Bulletin* 124.

- Krol, W; Czuba, Z; Scheller, S; Gabrys, J; Shani J. 1990. Anti-oxidant property of ethanolic extracts of propolis (EEP) as evaluated by inhibiting the chemiluminescence oxidation of luminol. *Biochemistry International*: 21: 593- 597.
- LaBell, F. 1988. Honey: Traditional food finds new uses. *Journal Food Process* 11: 111 - 114.
- Leyva-Mayorga, MA; Ramirez, JA; Martín-Polo, MO; Hernández, HG, Vázquez, M. 2002. Empleo de surimi liofilizado en emulsiones cárnicas con bajo contenido de grasa. *Revista Ciencia y tecnología alimentaria* 3(5). 288- 294.
- Miorin, PL; Levy Junior, NC; Custodio, AR; Bretz AR, Marcucci, MC. 2003. Antibacterial activity of honey and propolis from *Apis mellifera* and *Tetragosnica angustula* against *Staphylococcus aureus*. *Journal of Applied Microbiology* 95: 913 -920.
- Nagai, T; Reiji, I; Kanamori, N; Nobutaka, S; Nagashima, T. 2003. Preparation and antioxidant properties of water extracts with propolis. *Journal of Food Chemistry* 80: 29 – 33.
- Nassu, R. T. 2001. Oxidative stability of fermented goat meat sausage with different levels of natural antioxidant. *Meat Science Journal* 63: 43 -49.
- Özcan, M. 2000. Instituto de la grasa: Uso de extracto de propóleo como antioxidante natural para aceites vegetales. Consultado el 28 de ago. Del 2010. Disponible en: <http://www.ig.csic.es/Revis/Fas51/Re51f47.html>
- Viuda-Martos, M; Ruiz-Navajas, Y; Fernandez-López, J; Pérez-Álvarez, J.A. 2008. Functional properties of honey, propolis and royally jelly. *Journal of Food Science (JFS)* 73(9): 117-124.
- Wahdan, H. A. L. 1997. Causes of the antimicrobial Activity of honey. *Journal MMV Medizin Verlag GmbH*, 21: 26 -31.
- Wilson, R. B; E. Crane. *Uses and products of honey*. Heinemann Publishers Ltd., London, UK. 378.
- Yanucci, H. 2002. Principios Básicos del propóleo (Parte #14). *Boletín del Colmenar*. Argentina. 3.
- Yoong, A. M., 2004. Caracterización físico-química del propóleo de la Escuela Agrícola Panamericana y su efecto antioxidante en aceite de soya. Tesis Lic. Tegucigalpa, Honduras. Zamorano, 62.

8. ANEXOS

Anexo 1. Hoja de Evaluación sensorial.

Hoja de evaluación sensorial “Salchicha de Desayuno”

Nombre: _____ **Fecha** _____

Instrucciones: por favor lea las instrucciones detalladamente que se le presentan a continuación:

- Escriba su nombre y fecha en el espacio provisto.
- A continuación se le presentaran diferentes muestras con código diferente, galleta soda y un vaso con agua.
- Limpie su paladar antes de comenzar la prueba y entre cada muestra presentada, ingiriendo un pequeño pedazo de galleta y luego tomando un poco de agua.
- Empiece con su evaluación identificando la muestra codificada que coincida con el código presentado en esta hoja.
- Al terminar con la evaluación deje la hoja en el cubículo y deposite la basura en su lugar.

Muestra: _____

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Me disgusta extremadamente	Me disgusta mucho	Me disgusta moderadamente	Me disgusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me gusta poco	Me gusta moderadamente	Me gusta mucho	Me gusta extremadamente

Atributo	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Color									
Olor									
Textura									
Sabor									
Aceptación General									

Observaciones: _____

Anexo 2. Hoja evaluación sensorial de preferencia.

Evaluación Sensorial- Salchicha de Desayuno

Fecha: _____

- **Instrucciones:** Por favor pruebe las dos muestras y marque con una X en el cuadro la muestra que prefiere.

Muestra 821

Muestra 197

Observaciones o razón de su preferencia. _____
