



Acción del aceite esencial de romero y perejil en la aceptabilidad de la hamburguesa de carne de alpaca

Action of the essential oil of rosemary and parsley on the acceptability of the alpaca meat Burger

Ação do óleo essencial de alecrim e salsa na aceitabilidade do hambúrguer de carne de alpaca

Franklin Ore-Areche ^I

frankin.ore@unh.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-7168-1742>

Lisette Lourdes Aguirre-Huayhua ^{II}

lisette.aguirre@unh.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0003-2450-5153>

Jovencio Ticsihua-Huaman ^{III}

jovencio.ticsihua@unh.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0001-5287-4461>

Correspondencia: frankin.ore@unh.edu.pe

Ciencias técnicas y aplicadas

Artículo de investigación

***Recibido:** 05 de julio de 2020 ***Aceptado:** 20 de agosto 2020 * **Publicado:** 01 de septiembre de 2020

- I. Investigador independiente, Universidad Nacional de Huancavelica, Perú.
- II. Investigador independiente, Universidad Nacional de Huancavelica, Perú.
- III. Investigador independiente, Universidad Nacional de Huancavelica, Perú.

Resumen

Actualmente utilizan numerosos ingredientes para reformular productos cárnicos y promover la presencia de compuestos beneficiosos para el consumidor. El objetivo fue formular una hamburguesa a base de carne de alpaca utilizando aceites esenciales de romero y perejil, evaluar el efecto de los aceites esenciales en la carga microbiana y el análisis sensorial (color, olor, sabor y textura con 15 panelistas), para lo cual se realizó 4 formulaciones con diferentes adiciones de aceite esencial de (0,5% y 1% de aceite esencial de romero; 0,5% y 1% de aceite esencial de perejil). Los resultados del análisis microbiológico fueron que los dos aceites esenciales tuvieron un efecto antimicrobiano sobre la hamburguesa de carne de alpaca, ya que no hubo presencia de *E. Coli* ni *Salmonella* sp. En ninguna de las muestras; en cuanto al recuento de *Staphylococcus aureus* en la hamburguesa de carne de alpaca con aceite esencial de romero y perejil (0,5% y 1%) respectivamente, al día 0 no presentó, mientras al día 7 se contaron $1,11 \times 10^2$ $0,79 \times 10^2$ $1,10 \times 10^2$ $0,51 \times 10^2$, lo que indica que existe una baja carga microbiana. En la evaluación sensorial de la hamburguesa de carne de alpaca, el aceite esencial de romero al 1% afectó negativamente la aceptabilidad del olor (1,87 puntos) y sabor (1,80 puntos), presentando una clasificación baja en relación a las demás muestras. Con esto podemos concluir que el aceite esencial de romero y perejil tiene un efecto antimicrobiano y el aceite esencial de romero influye negativamente en la calidad sensorial de la hamburguesa de carne de alpaca.

Palabras Claves: aceite esencial; evaluación sensorial; hamburguesa.

Abstract

They currently use numerous ingredients to reformulate meat products and promote the presence of beneficial compounds for the consumer. The objective was to formulate a hamburger based on alpaca meat using essential oils of rosemary and parsley, to evaluate the effect of essential oils on the microbial load and the sensory analysis (color, smell, taste and texture with 15 panelists), for which which was made 4 formulations with different additions of essential oil of (0.5% and 1% of essential oil of rosemary; 0.5% and 1% of essential oil of parsley). The results of the microbiological analysis were that the two essential oils had an antimicrobial effect on the alpaca meat burger, since there was no presence of *E. Coli* or *Salmonella* sp. In none of the samples; Regarding the *Staphylococcus aureus* count in the alpaca meat hamburger with essential oil of rosemary and parsley (0.5% and 1%) respectively, on day 0 it did not present, while on day 7 1.11×10^2 0.79×10^2 were counted 1.10×10^2 0.51×10^2 , which

indicates that there is a low microbial load. In the sensory evaluation of the alpaca meat burger, the essential oil of rosemary at 1% negatively affected the acceptability of the smell (1.87 points) and flavor (1.80 points), presenting a low ranking in relation to the others samples. With this we can conclude that the essential oil of rosemary and parsley has an antimicrobial effect and the essential oil

Keywords: essential oil; sensory evaluation; Burger.

Resumo

Atualmente, eles usam vários ingredientes para reformular produtos cárneos e promover a presença de compostos benéficos para o consumidor. O objetivo foi formular um hambúrguer à base de carne de alpaca utilizando óleos essenciais de alecrim e salsa, para avaliar o efeito dos óleos essenciais sobre a carga microbiana e a análise sensorial (cor, cheiro, sabor e textura com 15 provadores), para os quais onde foram feitas 4 formulações com diferentes adições de óleo essencial de (0,5% e 1% de óleo essencial de alecrim; 0,5% e 1% de óleo essencial de salsa). Os resultados da análise microbiológica foram que os dois óleos essenciais tiveram um efeito antimicrobiano no hambúrguer de carne de alpaca, uma vez que não houve presença de *E. Coli* ou *Salmonella sp.* Em nenhuma das amostras; Em relação à contagem de *Staphylococcus aureus* no hambúrguer de carne de alpaca com óleo essencial de alecrim e salsa (0,5% e 1%), respectivamente, no dia 0 não apareceu, enquanto no dia 7 foram contados $1,11 \times 10^2$, $0,79 \times 10^2$, $1,10 \times 10^2$, $0,51 \times 10^2$, o que indica que há uma baixa carga microbiana. Na avaliação sensorial do hambúrguer de carne de alpaca, o óleo essencial de alecrim a 1% afetou negativamente a aceitabilidade do cheiro (1,87 pontos) e sabor (1,80 pontos), apresentando uma classificação inferior em relação aos demais amostras. Com isso podemos concluir que o óleo essencial de alecrim e salsa tem efeito antimicrobiano e o óleo essencial

Palavras-chave: óleo essencial; avaliação sensorial; Burger.

Introducción

En la actualidad, la sociedad viene alternando el consumo de alimentos y su dieta, aumentando la tendencia por la demanda de alimentos ricos en nutrientes, de buen aspecto, gusto, precios razonables como una forma de mantener y mejorar su salud y bienestar (Vidal, et al., 2013). En este contexto, la carne de alpaca es una fuente importante de proteínas, grasas, aminoácidos esenciales, minerales, vitaminas y otros nutrientes (Biesalski, 2005). El aumento de la producción de carne de Alpaca y la mejora de sus sistemas de mejoramiento representan la

mejor estrategia para evitar la pobreza en poblaciones sudamericanas que viven en las zonas con temperaturas bajas. Además de este propósito humanitario, la alpaca es realmente requerido por una parte importante de los consumidores procedentes de los países desarrollados, por el valor nutricional de esta carne, debido a su reducida grasa y colesterol, y también porque la carne de alpaca es una fuente importante de proteína para la población andina (Pérez et al., 2000). La carne de alpaca es tecnológicamente apropiada para la elaboración de productos cárnicos, a los cuales se agregan diversos ingredientes alimentarios funcionales con fines organolépticos y de conservación (Jiang & Xiong, 2016).

Cabe señalar que la carne de alpaca presenta ventajas frente a las carnes convencionales, como un mayor rendimiento de canal, 55 por ciento (FAO, 2005). Además de tener propiedades interesantes como su bajo contenido en grasa intramuscular, un cociente proteína/grasa elevado y un cociente de ácidos grasos omega 6/omega 3 nutritivamente más favorable que la carne de otros rumiantes (Salvá et al., 2009). En tal sentido, la industria alimentaria busca diversas materias primas de origen vegetal y animal que permitan elaborar productos alimentarios que satisfagan las necesidades apremiantes de comida rápida con alto nivel proteico y bajo contenido de lípidos saturados (Delarue & Sieffermann, 2003; Russo et al., 2012).

Los aceites esenciales poseen notables propiedades antimicrobianas; sin embargo, su mecanismo de acción aún no está definido. En la actualidad, la mayoría de los estudios realizados sobre las propiedades antimicrobianas de los aceites esenciales se ha centrado en microorganismos patógenos para el hombre, así como en aquellos presentes en los alimentos ya sea por su implicancia en toxiinfecciones alimenticias o por su capacidad para alterar las propiedades organolépticas y de conservación de los alimentos (Rojas, et al., 2003). Considerando la gran variedad de compuestos químicos presentes en los aceites esenciales, es muy probable que su actividad antimicrobiana no sea atribuible a un mecanismo específico, sino a la acción combinada de varios de ellos sobre distintas localizaciones de la célula (Lock, 2016). Los aceites esenciales son en general más activos frente a bacterias Gram positivas que a Gram negativas. Esto puede deberse a la estructura de la pared celular y la composición de la membrana externa de las bacterias y su interacción con los aceites esenciales de naturaleza lipofílica (Senatore, et al., 2004).

La vida útil de los productos de carne fresca es relativamente corta y prolongar esta vida útil se ha convertido en una necesidad. El problema latente que sufre la carne de llama durante su almacenamiento y conservación, es la descomposición debido al ataque microbiano, seguido por la degradación química por el alto contenido de proteínas, la oxidación de las grasas causada

por el oxígeno atmosférico, lo que produce rancidez y olor desagradable en la carne, atribuyéndole al producto características indeseables de calidad. La conservación de los productos alimenticios sigue siendo hoy en día de vital importancia. La carne es un alimento muy perecible y como tal, dada su composición química exige para su conservación condiciones adecuadas, que le permitan ampliar su durabilidad (Varnan & Sutherland, 1998).

Las propiedades sensoriales de un nuevo producto tienen un gran impacto en la elección de los consumidores que determinan su aceptación o rechazo e influyen en sus decisiones de compra. Por tanto, el análisis sensorial es uno de los métodos más exitosos utilizados en la evaluación de alimentos y desarrollo de nuevos productos (Raileanu, et al., 2009). Para ello se utilizan paneles de degustación para evaluar los productos de acuerdo con la forma en que son percibidos por los sentidos. El proceso de degustación genera una gran cantidad de información que se usan en las decisiones sobre los productos (Teixeira, et al., 2014).

Materiales y métodos

Elaboración de la hamburguesa

La hamburguesa es uno de los productos cárnicos atractivos para los consumidores debido a la facilidad de su preparación, así como por las características únicas de textura y sabor (Selani, et al., 2016). En la investigación se formuló la hamburguesa con carne de alpaca y aceites esenciales de romero y perejil. Las hamburguesas se elaboraron con carne de alpaca de la raza Huacaya, criados bajo sistema tradicional con pastoreo, sacrificadas a edad de dientes de leche (12 a 18 meses). La carcasa fue transportada en refrigeración del distrito de Pacococha, provincia de Castrovirreyna, hasta el distrito y provincia de Acobamba, donde se encuentra el Laboratorio de Procesos Agroindustriales 01 de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Huancavelica - Perú, donde se almacenaron a temperatura de congelación (-18 °C). La carne de alpaca para la elaboración de hamburguesas se obtuvo a partir de las piezas de menor valor económico, después de descongelarlas durante 12 h, se deshueso y trituró usando una moladora de carne (Fernandes et al., 2016). Las hamburguesas se elaboraron de forma manual, se mezclaron los ingredientes (Tabla 1), se amasó en la cutter durante 8 minutos, obteniendo una masa, de la cual se obtuvo hamburguesas con una dimensión aproximada de 9 cm de diámetro 0,8 cm de espesor y 60 g de peso.

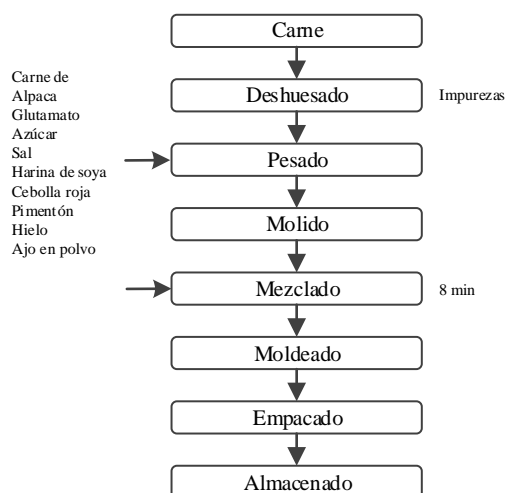
Tabla 1. Formulación de la hamburguesa de carne de alpaca.

Ingredientes	Cantidad (g)
Carne de alpaca	1100,0
Tocino (grasa de cerdo)	50,0
Glutamato	2,3
Azúcar	7,0
Sal	52,0
Harina de soja	125,0
Cebolla roja	100,0
Pimentón	60,0
Hielo	430,0
Ajo en polvo	20,1
Aceite esencial de romero	0,5 y 1%
Aceite esencial de perejil	0,5 y 1%

Fuente: Adaptado de Rodríguez et al., (2006).

Los diferentes ingredientes utilizados en la preparación de la hamburguesa de alpaca (Tabla 1) fueron obtenidos en el mercado central del distrito y provincia de Acobamba del departamento de Huancavelica.

Figura 1. Proceso de elaboración de carne de alpaca.



Evaluación sensorial

La evaluación sensorial se llevó a cabo a través de la aplicación de una prueba de aceptación mediante una escala hedónica de 5 puntos. A través de estas pruebas se conoció la opinión del juez respecto al producto analizado, el proceso se realizó con la participación de 20 panelistas elegidos al azar. Para no alterar las apreciaciones por afecto del hambre o saciedad, el horario de la degustación se realizó por la mañana de 10 a 11 am. Para la degustación las hamburguesas

fueron asadas en una parrilla y con el fin de propiciar una mejor presentación se cortaron en trozos pequeños proporcionalmente uniformes. En el desarrollo de la prueba de grado de satisfacción, se brindó a los consumidores las dos muestras de hamburguesas en orden y se buscó conocer su grado de aceptabilidad a través de una encuesta que incluyó una escala hedónica de cinco puntos, la cual abarco desde “excelente” asociado al número 5, hasta “Malo” correspondiente al número 1 (Lawless & Heymann, 2010). La evaluación sensorial se realizó utilizando la tabla de evaluación sensorial con una prueba de escala hedónica. Todas las características sensoriales fueron evaluadas por panelistas que tomaron una hoja de evaluación de acuerdo con la siguiente puntuación de calificación: Excelente: 5, Muy bueno: 4, Bueno: 3, Regular: 2 y Malo: 1 (Ramírez-Navas, 2012).

Tabla 2. Porcentaje de adición de aceite esencial por tratamiento.

Formulación	Adición de aceite esencial
HAAER5	0,5% de aceite esencial de romero
HAAER1	1,0% de aceite esencial de romero
HAAEP5	0,5% de aceite esencial de perejil
HAAEP1	1,0% de aceite esencial de perejil

Análisis estadístico

Se utilizó el programa IBM SPSS Statistics 25. Los datos obtenidos mediante la prueba hedónica fueron transformados a valores numéricos para determinar la media. Se realizó un análisis de varianza para determinar las diferencias entre fórmulas y atributos.

Análisis microbiológico

Se determinó el recuento de *E. Coli* ni *Salmonella* sp. en ninguna de las muestras y *Staphylococcus aureus*, para ello se pesaron asépticamente muestras de 10 g de hamburguesa de alpaca y se mezcló con 90 ml de agua peptonada estéril al =,1% por 3 minutos a temperatura ambiente. Se preparó diluciones decimales en serie tomando 1 ml de la solución anterior en 9 ml de agua peptonada por duplicado, se vertieron y se extendieron para el recuento total en Plate Count Agar luego de incubar a 30 °C por 48 horas.

Resultados

Análisis sensorial

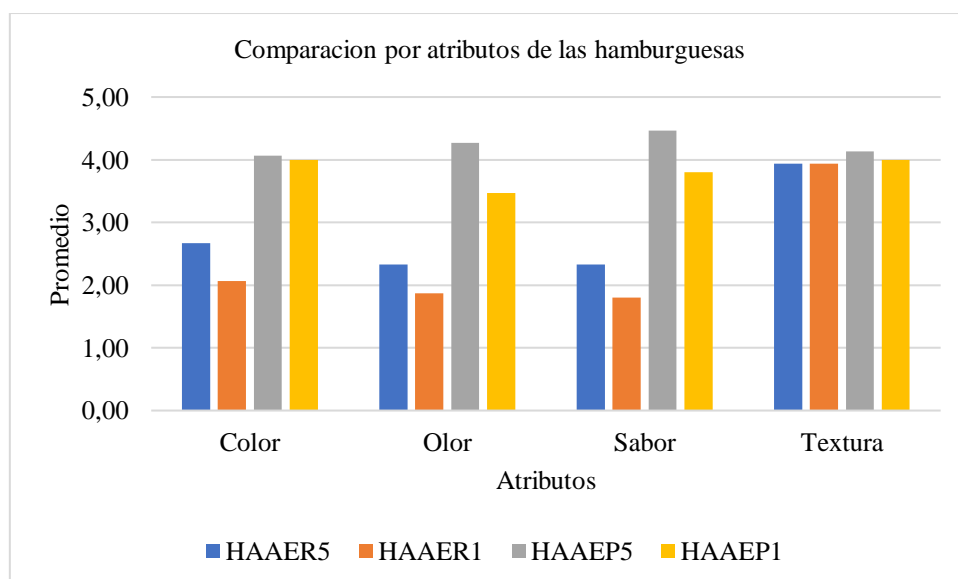
Los panelistas para la evaluación sensorial fueron reclutados entre los estudiantes de la facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Huancavelica. Veinte panelistas, (Saldaña

et al., 2018), de los cuales 10 fueron mujeres y 10 fueron varones con edades entre 19 y 25 años.

La aceptación organoléptica de las hamburguesas depende principalmente de los atributos evaluados, donde influyeron los porcentajes de adición de los aceites esenciales, para la evaluación se utilizó con la escala hedónica de “Me gusta”. En cuanto al color, olor, sabor y textura, el tratamiento HAAEP5 (0,5% de concentración de aceite esencial de perejil) obtuvo los mayores promedios de aceptación con un 4.07; 4,27; 4,47 y 4,13 seguido por el tratamiento HAAEP1 (1% de concentración de aceite esencial de perejil), con promedios de 4,00; 3,47; 3,80 y 4,00 en todos los atributos. Mientras que el tratamiento HAAER5 (0,5% de concentración de aceite esencial de romero) obtuvo promedios de 2,67; 2,33; 2,33 y 3,93, del mismo modo el tratamiento HAAER1 (1% de concentración de aceite esencial de romero) obtuvo promedios de 2,07; 1,87; 1,80 y 3,93; cabe resaltar que el aceite esencial de romero influyó negativamente en la aceptabilidad de las hamburguesas, sobre todo en el color olor y sabor.

Tabla 3. Promedio de la aceptabilidad de las formulaciones de las hamburguesas de carne de alpaca.

Atributos	Promedio			
	HAAER5	HAAER1	HAAEP5	HAAEP1
Color	2.67	2.07	4.07	4.00
Olor	2.33	1.87	4.27	3.47
Sabor	2.33	1.80	4.47	3.80
Textura	3.93	3.93	4.13	4.00



Característica química proximal

En la tabla 4 se muestran los valores que corresponden a la formulación HAAEP5 con una concentración de 0,5% de aceite esencial de perejil, que obtuvo una aceptación en color, olor, sabor y textura en la evaluación sensorial.

Tabla 4. Composición químico proximal de la hamburguesa de carne de alpaca.

Determinación	Cantidad (%)
Proteínas totales	45,16
Grasa	10,12
Cenizas	6,20
Humedad	63,10

Resultados microbiológicos

En la evaluación microbiológica de la hamburguesa de carne de alpaca con aceite esencial de romero y perejil con concentraciones de 0,5% y 1%, en un tiempo de 0 y 7 días a temperatura de refrigeración (4 °C), no se encontró *Escherichia coli* ni *Salmonella sp.* desde el inicio hasta el final del periodo de estudio (Tabla 5 y 6), estos resultados están dentro de la norma técnica sanitaria 071, en donde indica que para las hamburguesas el límite de *Escherichia coli* y *Salmonella sp.* es ausencia.

En la Tabla 7 se muestra la ausencia del *Staphylococcus aureus*, al día 0 y a los 7 días de almacenamiento se encontraron 1.11×10^2 ufc/g y 0.79×10^2 con 0.5% y 1.0% de aceite esencial de romero respectivamente, y 1.10×10^2 ufc/g y 0.51×10^2 ufc/g con 0,5% y 1,0% de aceite esencial de romero respectivamente.

Tabla 5. Resultados de la evaluación de *Echerichia coli* de la hamburguesa de carne de alpaca con aceite esencial de romero y perejil a diferentes concentraciones.

Día	<i>Echerichia coli</i>			
	0,5%	1,0%	0,5%	1,0%
0	A	A	A	A
7	A	A	A	A

ufc/g = Unidades formadoras de colonias

A = Ausencia de microorganismos

Tabla 6. Resultados de la evaluación de *Salmonella sp.* de la hamburguesa de carne de alpaca con aceite esencial de romero y perejil a diferentes concentraciones.

Día	<i>Salmonella sp.</i>			
	0,5%	1,0%	0,5%	1,0%
0	A	A	A	A
7	A	A	A	A

ufc/g = Unidades formadoras de colonias

A = Ausencia de microorganismos

Tabla 7. Resultados de la evaluación de *Staphylococcus aureus* de la hamburguesa de carne de alpaca con aceite esencial de romero y perejil a diferentes concentraciones (los valores son la media de 2 determinaciones).

Día	<i>Staphylococcus aureus</i>			
	0,5%	1,0%	0,5%	1,0%
0	A	A	A	A
7	1.11x10 ²	0.79x10 ²	1.10x10 ²	0.51x10 ²

ufc/g = Unidades Formadoras de Colonia por gramo.

A = Ausencia de microorganismos

Discusión

Análisis sensorial

La hamburguesa de carne de alpaca con aceite esencial de perejil al 0,5% tuvo una mayor aceptación con puntuaciones de 4,07 (color), 4,27 (olor), 4,47 (sabor) y 4,13 (textura), a comparación de la muestra con aceite esencial de romero al 1% que tuvo 2,07 (color), 1,87 (olor), 1,80 (sabor) y 3,93 (textura), ya que los jueces expresaron que esta muestra tenía un fuerte olor y sabor a romero que no era tan agradable, esto se puede explicar debido a que el aceite esencial de romero está formado por un grupo de compuestos altamente volátiles a temperatura ambiente como verbenona, α -pineno, canfeno y borneol. En un estudio en salchichas frescas de pollo con aceite esencial de romero almacenado en refrigeración se notó que los compuestos del romero mostraron muy buena actividad antimicrobiana, pero su uso y aplicación en este producto se vio limitado debido a su intenso aroma, sin embargo, la utilización de esta tecnología pudiera hacerse más eficiente si se usa en combinación con otras tecnologías a fin de mejorar la estabilidad microbiana y la calidad sensorial (Huq et al., 2015). De igual forma, la baja aceptación en cuanto al color, olor y sabor puede deberse a la concentración utilizada en las muestras, como también lo demuestran otros trabajos de investigación como Nowak et al., (2012) que determinaron la concentración mínima inhibitoria de una mezcla de aceite esencial de tomillo y romero sobre *Brochothrix thermosphacta* en carnes refrigeradas, los autores mencionan que aunque se logra una buena reducción en la

población de microorganismos, las concentraciones a utilizar de aceites esenciales afectarían la calidad organoléptica de la carne. Es decir, la aplicación de aceites esenciales está parcialmente limitada debido a su intenso aroma, que puede causar en algunos casos efectos organolépticos negativos.

Característica química proximal

Los valores resultados de la composición fisicoquímica de la hamburguesa de carne de alpaca, tiene relación directa con la carne de procedencia y es importante que el pH de la carne esté en un rango considerado aceptable, pues éste puede modificar el color de la carne (Toldrá et al., 2017). Contreras-López, Eliana, & Salvá Ruiz, Bettit K. (2018), determinaron la composición química proximal de hamburguesas de llama don de los resultados varían debido al tipo de carne utilizado.

Resultados microbiológicos

En la evaluación de los tratamientos con 0,5% y 1% de aceite esencial de romero y perejil, en un tiempo de (0 y 7) días a temperatura de refrigeración (4 °C), no se encontró *Escherichia coli* ni *Salmonella sp.* desde el inicio hasta el día 7, los resultados están dentro de la norma técnica sanitaria 071, en donde indica que para hamburguesas el límite de *Salmonella sp.* y *E. coli* es ausencia. Estos resultados coinciden con Pérez, Maino, Guzman, Vaquero, Kobrich, & Pokniak (2000). quienes estudiaron el efecto de extractos de romero en la evaluación de hamburguesas elaboradas con carne roja de atún en donde no se encontró *Salmonella sp.* ni *E. coli.* durante el tiempo de estudio. La efectividad del aceite esencial de romero frente a *Escherichia coli*, se relaciona con la eficacia de sus compuestos fenólicos que interacciona con la membrana celular de los microorganismos. Estos compuestos podrían inhibir las actividades de proteasas y proteínas transportadoras, que podrían afectar a las funciones bacterianas (Kchaou et al., 2016; Reygaert, 2014). En diversos estudios se afirmó que diferentes aceites esenciales tienen la capacidad de alterar y penetrar en la estructura lipídica de la membrana celular del microorganismo, lo que conduce a la desnaturalización de las proteínas y a la destrucción de la membrana celular, haciéndola más permeable, terminando en ruptura o fuga del material del citoplasma, lisis celular y, por ende, en la muerte del microorganismo (Holley & Patel, 2005; Fisher & Phillips, 2008). El aceite esencial de romero y perejil al actuar como antibacteriano afecta la permeabilidad de la membrana bacteriana causando un flujo de salida de iones desde el interior de la célula hacia el exterior. La salida de iones es usualmente acompañada con otros constituyentes citoplasmáticos, y hasta una cierta cantidad de pérdida puede ser tolerada por la

célula bacteriana sin perder la viabilidad, pero si el flujo de salida es muy prolongado, causaría el colapso de la célula (Helander et al., 1998).

Conclusión

Se realizó una formulación de hamburguesa de carne de alpaca con adición de aceite esencial de romero y perejil donde el tratamiento HAAEP5 resulto con mayor aceptabilidad, seguido del tratamiento HAAE1.

Los aceites esenciales de Romero y Hierbabuena tuvieron un efecto antimicrobiano alto en la hamburguesa de carne de alpaca almacenada a -4 °C durante 7 días, inhibiendo en el crecimiento de *E. Coli*, *Salmonella sp.* y *Staphylococcus aureus*, a medida que se incrementa la concentración del aceite esencial el crecimiento microbiano disminuye.

En la evaluación del análisis sensorial de la hamburguesa de carne de alpaca, la muestra HAAER1 con aceite esencial de romero al 1%, tuvo una baja aceptación en cuanto a color, olor y sabor por que tuvo 2,07; 1,87 y 1,80 puntos respectivamente de una escala de 5 puntos, pero en la evaluación de textura se tuvo 3,93, los cuales no presentaron una diferencia significativa con la muestra HAAEP con aceite esencial de perejil al 0,5 y 1%.

Referencias

1. Biesalski H.-K. (2005). Meat as a component of a healthy diet – are there any risks or benefits if meat is avoided in the diet. *Meat Science* 70 509–524.
2. Contreras-López, Eliana, & Salvá Ruiz, Bettit K. (2018). Caracterización Sensorial de hamburguesa de llama con cáscara de sanky. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 20(2), 155-168. <https://dx.doi.org/10.18271/ria.2018.360>
3. Delarue, J., & Sieffermann, J. M. (2004). Sensory mapping using Flash profile. Comparison with a conventional descriptive method for the evaluation of the flavour of fruit dairy products. *Food quality and preference*, 15(4), 383-392.
4. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Italia). 2005. Situación actual de los camélidos sudamericanos en Perú (en línea). Consultado 10 dic. 2015. Disponible en http://tarwi.lamolina.edu.pe/~emellisho/zootecnia_archivos/situacion%20alpcas%20peru.pdf
5. Fernandes R, Trindade M, Lorenzo J, Munekata P, De Melo M. (2016). Effects of oregano extract on oxidative, microbiological and sensory stability of sheep burgers packed in modified atmosphere. *Food Control* 63, 65 -75.
6. Fisher, K. & Phillips, C. (2008). Potential antimicrobial uses of essential oils in food: is citrus the answer. *Trends in Food Science & Technology*, 19(3), 156–164.
7. Helander, I.M., Latva-Kala, K., & Lounatmaa, K. (1998). Permeabilizing action of polyethyleneimine on *Salmonella typhimurium* involves disruption of the outer membrane and interactions with lipopolysaccharide. *Microbiology*, 144(2), 385-390.

8. Holley, R. & Patel, D. (2005). Improvement in shelf-life and safety of perishable foods by plant essential oils and smoke antimicrobials. *Food Microbiology*, 22(4), 273–292.
9. Huq T., K.D VU, B. Riedl, J. Bouchard, M. Lacroix (2015). Synergistic effect of gamma (γ)-irradiation and microencapsulated antimicrobials against *Listeria monocytogenes* on ready-to-eat (RTE) meat. *Food Microbiology*, 46, 507-514.
10. Jiang J & Xiong Y. 2016. Natural antioxidants as food and feed additives to promote health benefits and quality of meat products: A review. *Meat Sci.* 120: 107–117.
11. Kchaou, W., F. Abbès, R. B. Mansour, C. Blecker, H. Attia, S. Besbes.(2016). Phenolic profile, antibacterial and cytotoxic properties of second grade date extract from Tunisian cultivars (*Phoenix dactylifera* L.). *Food Chemistry*, 194, 1048-1055.
12. Lawless, H.T. Y Heymann, H. (2010). *Sensory evaluation of food: principles and practices*. 2nd ed. New York.
13. Lock, O. (2016). *Investigación Fitoquímica. Métodos en el estudio de productos naturales*. Tercera Edición. Pontificia Universidad Católica del Perú. Fondo Editorial. Lima-Perú.
14. Mamani-Linares Lindon W., Cayo Faustina, Gallo Carmen. (2013). Calidad tecnológica de doce músculos de llamas jóvenes (*Lama glama*) criadas bajo un sistema de crianza extensiva. *Rev Inv Vet Perú*; 24(2), 168-175
15. Nowak, A.; Kalemba, D.; Krala, L.; Piotrowska, M.; Czyzowska, A. (2012). The effects of thyme (*Thymus vulgaris*) and rosemary (*Rosmarinus officinalis*) essential oils on *Brochothrixthermosphacta* and on the shelf life of beef packaged in high oxygen modified atmosphere. *Food Microbiology*, 32, 212-216.
16. Pérez, P., Maino, M., Guzman, R., Vaquero, C., Kobrich, C., & Pokniak, J. (2000). Carcass characteristics of llamas (*Lama glama*) reared in central Chile. *Small Ruminant Research*, 37, 93–97.
17. Pérez, P., Maino, M., Guzman, R., Vaquero, C., Kobrich, C., & Pokniak, J. (2000). Carcass characteristics of llamas (*Lama glama*) reared in central Chile. *Small Ruminant Research*, 37, 93–97.
18. Raileanu, C., Lenco, G., & Rotaru, G. (2009). Process of variance analysis-monofactorial ANOVA method applied to study of drinks with milk and fruit juice addition. *Annals Food Sci. and Techn.*, 10, 380–384.
19. Ramírez-Navas, J. S. (2012). Análisis sensorial: pruebas orientadas al consumidor. *Revisión de la Ciencia, Tecnología e Ingeniería de los Alimentos.*, 12(1), 84-102. Recuperado el 15 de marzo de 2015 de <http://revistareciteia.es.tl/>
20. Reygaert, W. C. (2014). The antimicrobial possibilities of green tea. *Frontiers in Microbiology*, 5(434), 1-8.
21. Rodríguez, J. L., Valdés, O., Alemán, A. (2006). Evaluación de la actividad antioxidante de cinco hierbas aromáticas, Instituto de investigaciones para la industria alimenticia, *Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 16(1), 26-51.
22. Rojas R, Bustamante B, Bauer J, Fernández I, Albán J. (2003). Antimicrobial activity of selected peruvian medicinal plants. *J Ethnopharmacol*; 88(2-3): 199-204.
23. Russo, C. B., Sostisso, C. F., Pasqual, I. N., Novello, D., Santa, H. S., & Batista, M. G. (2012). Aceitabilidade Sensorial De Massa De Pizza Acrescida De Farinhas De Trigo Integral E De linhaça (*Linum usitatissimum* L.) entre adolescentes. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, 71(3), 488-94.

24. Saldaña E, Saldarriaga L, Cabrera J, Siche R, de Almeida M, Behrens J, Selani M. Contreras- Castillo C. (2018). Descriptive analysis of bacon smoked with Brazilian woods from reforestation: methodological aspects, statistical analysis, and study of sensory characteristics. *Meat Sci.* 140 44–50.
25. Salvá, B. 2009. Caracterización de la carne y charqui de alpaca (*Vicugna pacos*). Tesis Ph. D. León, España, Universidad de León. 280 p
26. Selani, M. M., Shirado, G. A., Margiotta, G. B., Saldaña, E., Spada, F. P., Piedade, S. M. Canniatti-Brazaca, S. G. (2016). Effects of pineapple byproduct and canola oil as fat replacers on physicochemical and sensory qualities of low-fat beef burger, 112, 69–76.
27. Senatore F, Napolitano F et al. (2004). Antibacterial Activity of *Tagetes minuta* L. (Asteracea) essential oil with different chemical composition. *Flavour Fragr J.*; 19(6): 574-78.
28. Teixeira L., Ramos A., Xambre A., Alvelos L. (2014). Designing a Decision Support System for Tasting Panels. CENTERIS 2014 - Conference on ENTERprise Information Systems/ProjMAN 2014 - International Conference on Project MANagement / HCIST 2014 – International Conference on Health and Social Care Information Systems and Technologies. *Procedia Tech.* 16, 440-446.
29. Toldrá F. (2017). *Lawrie's Meat Science*. 8th Edition. Woodhead Publishing is an imprint of Elsevier. United Kingdom. ISBN: 978-0-08-100694-8 (print)
30. Toldrá F. (2017). *Lawrie's Meat Science*. 8th Edition. Woodhead Publishing is an imprint of Elsevier. United Kingdom. ISBN: 978-0-08-100694-8 (print)
31. Vidal L., Ares G., Giménez A. (2013). Projective techniques to uncover consumer perception: Application of three methodologies to ready-to-eat salads. *Food Quality and Preference* 28, (1) 1-7.

©2020 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).