



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Efecto de la concentración de antioxidante de inflorescencia de
banano en el índice de peróxido y la calidad sensorial de la carne seca
de vacuno

TESIS

Para optar el Título
Profesional de Ingeniero(a)
de Industrias Alimentarias

PRESENTADO POR:

Bach. Karla Liliana Flores Gastelo

Bach. Priscila Norali Palacios Hurtado

ASESOR

Dr. Ing. Cesar Augusto Monteza Arbulu

Lambayeque, 2022



UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS

TESIS

Efecto de la concentración de antioxidante de inflorescencia de
banano en el índice de peróxido y la calidad sensorial de la carne seca
de vacuno

APROBADO POR:

M.Sc Rubén Darío Sachun García
Presidente

Dr. Noemi León Roque
Secretario

M.Sc Ysabel Nevado Rojas
Vocal

Dr. Cesar Augusto Monteza Arbulu
Asesor

Lambayeque, 2022

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento va dirigido a Dios por permitirnos disfrutar de este momento y mantenernos con a salvo durante toda la pandemia; a nuestros docentes, en especial a nuestro asesor por el apoyo brindado, el tiempo dedicado y los conocimientos brindados durante este camino; y a nuestros compañeros de código que hicieron nuestras jornadas de estudios entretenidas y anecdóticas.

DEDICATORIA

A nuestros padres quienes han sido nuestro principal apoyo y nos han dado las armas que necesitábamos para alcanzar nuestras metas, ya que todo lo que en la actualidad somos se lo debemos completamente a ellos, su amor y entrega han dado maravillosos frutos.

A nuestros hermanos, por ser nuestros cómplices, amigos y nuestra motivación.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Agradecimientos.....	2
Dedicatoria.....	3
Índice de contenido.....	4
Índice de Tablas.....	6
Índice de figuras	9
RESUMEN	11
ABSTRAC.....	12
INTRODUCCIÓN.....	13
I. ANTECEDENTES Y BASES TEÓRICAS.....	15
1.1. Antecedentes.....	15
1.2. Base Teórica.....	15
1.2.1. Carne de vacuno	15
1.2.2. Carne seca.....	18
1.2.3. Deterioro de la carne.....	20
1.2.4. Antioxidante de inflorescencia de banano.....	25
II. MÉTODO Y MATERIALES.....	29
2.1. Marco Metodológico	29
2.1.1. Diseño de contrastación de la hipótesis	29
2.1.2. Población y muestra.....	30
2.1.3. Materiales, Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	30
2.1.4. Análisis estadístico	33
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
3.1. Propiedades fisicoquímicas del antioxidante de inflorescencia de banano	35
3.2. Nivel de oxidación y calidad sensorial de la carne seca sin freír.....	36
3.2.1. Nivel de oxidación.....	36
3.2.2. Calidad sensorial.....	39
3.3. Nivel de oxidación y calidad sensorial de la carne seca frita.....	49
3.3.1. Nivel de oxidación.....	49
3.3.2. Calidad sensorial.....	52
3.4. Caracterización de la carne seca de vacuno	70
3.5. Determinación de pH, actividad de agua y humedad de la carne seca sin freír.....	70
3.6. Determinación de pH, actividad de agua y humedad de la carne seca frita.....	82

IV.	DISCUSIONES	94
V.	CONCLUSIONES.....	96
VI.	RECOMENDACIONES	97
VII.	BIBLIOGRAFÍA	98
VIII.	ANEXOS	102

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición química proximal de carne de vacuno.....	17
Tabla 2. DBCA para determinar el índice de peróxidos y calidad sensorial de la carne seca frita y sin freír durante su almacenamiento	29
Tabla 3. ANOVA para un DBCA con un nivel de significancia ($\alpha=5\%$)	33
Tabla 4. Caracterización de inflorescencia de banano.....	35
Tabla 5. Resultados de índice de peróxido	36
Tabla 6. Análisis de varianza para índice de peróxido	36
Tabla 7. Pruebas de Múltiple Rangos para Índice de peróxido por concentración	37
Tabla 8. Pruebas de Múltiple Rangos para Índice de peróxido por Tiempo	37
Tabla 9. Resultados de color.....	39
Tabla 10. Análisis de Varianza para color.....	39
Tabla 11. Pruebas de Múltiple Rangos para color por tiempo	40
Tabla 12. Resultados de olor	42
Tabla 13. Análisis de Varianza para olor.....	42
Tabla 14. Pruebas de Múltiple Rangos para olor por concentración.....	43
Tabla 15. Resultados de la apariencia general.....	45
Tabla 16. Análisis de Varianza para apariencia general.....	45
Tabla 17. Pruebas de Múltiple Rangos para apariencia general por tiempo	46
Tabla 18. Pruebas de Múltiple Rangos para apariencia general por concentración	46
Tabla 19. Resultados del índice de peróxido	49
Tabla 20. Análisis de Varianza para índice de peróxido	49
Tabla 21. Pruebas de Múltiple Rangos para índice de peróxido por tiempo.....	50
Tabla 22. Pruebas de Múltiple Rangos para Índice de peróxido por concentración	50
Tabla 23. Resultados del color.....	53

Tabla 24. Análisis de Varianza para color.....	53
Tabla 25. Pruebas de Múltiple Rangos para color por tiempo	53
Tabla 26. Pruebas de Múltiple Rangos para color por concentración	54
Tabla 27. Resultados del olor	56
Tabla 28. Análisis de Varianza para olor.....	56
Tabla 29. Pruebas de Múltiple Rangos para olor por concentración.....	57
Tabla 30. Resultados de la textura.....	59
Tabla 31. Análisis de Varianza para textura.....	59
Tabla 32. Pruebas de Múltiple Rangos para textura por tiempo.....	60
Tabla 33. Pruebas de Múltiple Rangos para textura por concentración	60
Tabla 34. Resultados del sabor	63
Tabla 35. Análisis de Varianza para sabor	63
Tabla 36. Pruebas de Múltiple Rangos para sabor por tiempo	64
Tabla 37. Pruebas de Múltiple Rangos para sabor por concentración.....	65
Tabla 38. Resultados de la apariencia general.....	66
Tabla 39. Análisis de Varianza para apariencia general.....	67
Tabla 40. Pruebas de Múltiple Rangos para Apariencia general por Tiempo	67
Tabla 41. Pruebas de Múltiple Rangos para apariencia general por concentración	68
Tabla 42. Caracterización de la carne seca	70
Tabla 43. Determinación del pH en la carne seca sin freír	70
Tabla 44. Análisis de Varianza para pH	71
Tabla 45. Pruebas de Múltiple Rangos para pH por concentración	71
Tabla 46. Pruebas de Múltiple Rangos para pH por Tiempo	71
Tabla 47. Determinación de la actividad de agua en la carne seca sin freír	74
Tabla 48. Análisis de Varianza para actividad de agua	74

Tabla 49. Pruebas de Múltiple Rangos para actividad de agua por concentración	75
Tabla 50. Pruebas de Múltiple Rangos para actividad de agua por Tiempo	75
Tabla 51. Determinación de la humedad en la carne seca sin freír	78
Tabla 52. Análisis de Varianza para humedad	78
Tabla 53. Pruebas de Múltiple Rangos para humedad por concentración.....	79
Tabla 54. Pruebas de Múltiple Rangos para humedad por Tiempo.....	79
Tabla 55. Determinación del pH en la carne seca frita.....	82
Tabla 56. Análisis de Varianza para pH	82
Tabla 57. Pruebas de Múltiple Rangos para pH por concentración	83
Tabla 58. Pruebas de Múltiple Rangos para pH por Tiempo	83
Tabla 59. Pruebas de Múltiple Rangos para pH por Tiempo	86
Tabla 60. Análisis de Varianza para actividad de agua.....	86
Tabla 61. Pruebas de Múltiple Rangos para actividad de agua por concentración	87
Tabla 62. Pruebas de Múltiple Rangos para actividad de agua por Tiempo	87
Tabla 63. Determinación de la humedad en la carne seca frita	90
Tabla 64. Análisis de Varianza para humedad	90
Tabla 65. Pruebas de Múltiple Rangos para humedad por concentración.....	91
Tabla 66. Pruebas de Múltiple Rangos para humedad por Tiempo.....	91

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Gráfico de medias del Índice de peróxido por concentración.....	38
Figura 2. Gráfico de medias del color por tiempo.....	40
Figura 3. Gráfico de medias del color por concentración	41
Figura 4. Gráfico de medias del olor por tiempo.....	43
Figura 5. Gráfico de medias del olor por concentración	44
Figura 6. Gráfico de medias de la apariencia general por tiempo	47
Figura 7. Gráfico de medias de la apariencia general por concentración.....	48
Figura 8. Gráfico de medias del índice de peróxido por tiempo	51
Figura 9. Gráfico de medias del índice de peróxido por concentración	52
Figura 10. Gráfico de medias del color por tiempo.....	54
Figura 11. Gráfico de medias del color por concentración	55
Figura 12. Gráfico de medias del olor por tiempo.....	57
Figura 13. Gráfico de medias del olor por concentración	58
Figura 14. Gráfico de medias de la textura por tiempo	61
Figura 15. Gráfico de medias de la textura por concentración.....	62
Figura 16. Gráfico de medias del sabor por tiempo	64
Figura 17. Gráfico de medias del sabor por concentración	65
Figura 18. Gráfico de medias de la apariencia general por tiempo	68
Figura 19. Gráfico de medias de la apariencia general por concentración.....	69
Figura 20. Gráfico de medias del pH por concentración.....	72
Figura 21. Gráfico de medias del pH por tiempo de almacenamiento.	73
Figura 22. Gráfico de medias de la actividad de agua por concentración	76
Figura 23. Gráfico de medias de la actividad de agua por tiempo de almacenamiento	77
Figura 24. Gráfico de medias de la humedad por concentración	80

Figura 25. Gráfico de medias de la humedad por tiempo de almacenamiento.....	81
Figura 26. Gráfico de medias del pH por concentración.....	84
Figura 27. Gráfico de medias del pH por tiempo de almacenamiento	85
Figura 28. Gráfico de medias de la actividad de agua por concentración	88
Figura 29. Gráfico de medias de la actividad de agua por tiempo de almacenamiento	89
Figura 30. Gráfico de medias de la humedad por concentración	92
Figura 31. Gráfico de medias de la humedad por tiempo de almacenamiento.....	93

RESUMEN

La carne de vacuno es una fuente de energía necesaria en la alimentación del ser humano, sin embargo, aun en estado deshidratado es perecible, y más aún después del proceso de freído, a causa principal de la oxidación de los lípidos. Esta investigación tuvo como objetivo determinar el efecto de la concentración del antioxidante natural de inflorescencia de banano (AIB) en el nivel de oxidación y calidad sensorial de la carne seca de vacuno frita y sin freír. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), evaluando 3 tratamientos de diferentes concentraciones de AIB (2%, 2.5% y 3%). El AIB tuvo un efecto significativo en el nivel de oxidación y calidad sensorial en la carne seca frita de vacuno frita y sin freír. El 2% de AIB controló en mayor medida la oxidación de la carne seca frita y sin freír, pero el 3% de AIB influyó en una mayor aceptabilidad del olor y apariencia general en la carne seca sin freír y en el olor, color, apariencia general, textura y sabor de la carne seca frita.

Palabras claves: carne seca, inflorescencia, banano, oxidación, proteína.

ABSTRAC

Beef is a necessary source of energy in human nutrition, however, even in a dehydrated state it is perishable, and even more so after the frying process, mainly because of the oxidation of lipids. The objective of this research was to determine the effect of the concentration of the natural antioxidant of banana inflorescence (IBA) on the level of oxidation and sensory quality of fried and non-fried beef jerky. A completely randomized block design (DBCA) was used, evaluating 3 treatments of different concentrations of IBA (2%, 2.5% and 3%). IBA had a significant effect on the level of oxidation and sensory quality in fried and non-fried beef jerky. The 2% IBA had a greater control over the oxidation of fried and non-fried beef jerky, but the 3% IBA had a greater acceptability of odor and general appearance in the non-fried beef jerky and the smell, color, appearance general, texture and flavor of the fried dried meat.

Keywords: dried meat, inflorescence, banana, oxidation, protein.

INTRODUCCIÓN

Las proteínas son elementos de suma importancia para el ser humano, pues estructuran los órganos de los sistemas del organismo. En los países desarrollados, más de un 50% de la población consume proteínas provenientes de productos animales, sin embargo, en países en desarrollo como Perú, el consumo de proteínas es deficiente y de menor calidad, lo cual afecta el nivel de dos nutrientes esenciales como lo son las vitaminas de complejo B y el hierro, generando una malnutrición energética-proteica en los pobladores (Instituto Tomás Pascual Sanz, 2010).

En la carne encontramos proteínas que contienen todos los aminoácidos esenciales que requiere el organismo para el desarrollo de los tejidos humanos (Rodríguez et al., 2017). La carne puede ser consumida de diversas maneras, una de ellas es la carne seca que presenta una alta tendencia de consumo en naciones tales como Perú, Bolivia, Chile, Ecuador, también el noreste argentino, ya sea como snack o acompañando diferentes platos típicos de la zona.

El proceso de elaboración de carne seca consiste generalmente en las siguientes etapas: compra de carne de vacuno, desgrasado (se retira toda la grasa presente), fileteado (espesor de 3 mm aproximadamente), salado, reposo (aproximadamente 15 minutos), escurrido, prensado, secado, empacado y almacenamiento (Alvarado, 2018).

La carne seca es una buena forma de aprovechar las proteínas y otros nutrientes de la carne, sin embargo, se considera a la oxidación de lípidos como un inconveniente resaltante ya que reducen la calidad sensorial como es el color, sabor, aroma, textura y, por ende, su vida útil. Existen diversos antioxidantes sintéticos para reducir la oxidación de los lípidos de la carne, como el BHT y BHA, pero su consumo tiene implicaciones toxicológicas, afectando la salud. Entonces una buena alternativa son los antioxidantes naturales extraídos de plantas, ricos en compuestos fenólicos (Armenteros et al., 2012).

El antioxidante de inflorescencia de banano representa una alternativa para controlar la oxidación o índice de peróxidos de carne seca durante su almacenamiento. Sin embargo, no se tiene conocimiento sobre la concentración que se debe utilizar (Souza et al., 2019). Es por esa razón que este proyecto de investigación pretende evaluar tres concentraciones de este antioxidante en la carne seca de vacuno, con la finalidad de determinar una concentración que en mayor medida controle el nivel de oxidación y la calidad sensorial en el alimento. Entonces surge como pregunta de investigación:

¿Cuál es el efecto de la concentración del antioxidante de inflorescencia de banano en el nivel de oxidación y calidad sensorial de la carne seca de vacuno?

Una respuesta tentativa a esta pregunta, sería la siguiente

Una de las concentraciones evaluadas del antioxidante de inflorescencia de banano controlará en mayor medida el nivel de oxidación y calidad sensorial de la carne seca de vacuno durante su almacenamiento a temperatura ambiente y con empaque bilaminado de aluminio.

Para probar esta hipótesis se estableció como objetivo general *determinar el efecto de la concentración de antioxidante de inflorescencia de banano en el nivel de oxidación y calidad sensorial de la carne seca de vacuno*. Asimismo, como objetivos específicos:

- Determinar el contenido de humedad, proteínas, lípidos, carbohidratos, fibra, fenoles totales, capacidad antioxidante y pH del antioxidante de inflorescencia de banano.
- Determinar el nivel de oxidación y calidad sensorial de la carne seca durante su almacenamiento con empaque bilaminado de aluminio, aplicando tres concentraciones del antioxidante de inflorescencia de banano.
- Determinar la calidad sensorial y el nivel de oxidación de la carne seca frita durante su almacenamiento con empaque bilaminado de aluminio, aplicando tres concentraciones del antioxidante de inflorescencia de banano.

I. ANTECEDENTES Y BASES TEÓRICAS

1.1. Antecedentes

Souza et al. (2019) en su investigación titulada “Inflorescencia bananeras, una materia prima barata con gran potencial para ser utilizado como antioxidante natural en productos cárnicos” estudió el efecto de antioxidante obtenido de las flores masculinas del banano en salchichas. evaluó las características oxidativas y sensoriales de las salchichas durante su almacenamiento refrigerado durante 28 días. El antioxidante presentó una actividad antioxidante efectiva, sin alteraciones en los parámetros de pH, Aw y color.

Schmidt, Kubota et al. (2016) dio a conocer en su estudio “Desarrollo y evaluación de hamburguesa de cerdo con antioxidante natural añadido a base de extracto de inflorescencia de plátano” determinaron y evaluaron el efecto de un antioxidante natural elaborado a base de inflorescencia del plátano en la oxidación lipídica de la hamburguesa de cerdo durante su almacenamiento. Obtuvo como resultado que la adición de extracto hidroetanólico de inflorescencia de banano (*Musa cavendishii*) y el eritorbato de sodio no tuvieron un efecto negativo, es decir no afectaron las características fisicoquímicas y organolépticas de las hamburguesas preparadas. Demostraron que el extracto de inflorescencia de banano junto con eritorbato de sodio es efectivo para retrasar la oxidación en hamburguesas de cerdo almacenadas a -12°C producida por los lípidos presentes.

1.2. Base Teórica

1.2.1. Carne de vacuno

1.2.1.1. Descripción General

Se define como carne a la parte muscular, blanda y nutritiva del (animal beneficiado sin piel, vísceras y apéndices) que proviene de animales sanos

revisados e inspeccionados y que posteriormente son beneficiados teniendo en cuenta la inocuidad y calidad y que son aptos para el consumo humano, Téllez (citado por Chauca, 2018).

1.2.1.2. Composición de la carne

La carne de vacuno se encuentra compuesta en mayor proporción por agua (65-80%), proteínas (16-22%) y grasa (2-13%); de igual forma, contiene otras sustancias en cantidades menores como carbohidratos, vitaminas, ácido láctico y minerales, esta composición depende de diferentes circunstancias entre las que se encuentran la especie, sexo, edad, zona anatómica y alimentación estudiada Hernández (citado por Chauca, 2018)

Varnam, Sutherland (citado por Nuñez, 2018) que el agua es el componente que se encuentra en mayor proporción en la carne, ya que representa el 75% de su peso, en segundo lugar se encuentran las proteínas (entre un 20-25%); las mismas que provienen del tejido muscular, que es parte fundamental de las carnes. En cuanto al contenido de grasa, puede ser variable desde un 3% hasta un 30% de su composición, esto teniendo en cuenta ciertos factores como edad, alimentación, sexo y zona de la canal. La carne no contiene carbohidratos, su porcentaje no supera el 1% siendo el glucógeno el carbohidrato más importante ya que interfiere en el proceso de maduración.

La carne contiene diversas vitaminas; entre ellas la Vitamina A, D, E y vitaminas hidrosolubles como las vitaminas del complejo B (B12 y B6); quienes participan en la síntesis de ADN. Además, dentro de su composición se encuentran también los minerales, la carne es rica en hierro, zinc, yodo y en menores proporciones el calcio, yodo y magnesio; uno de los más indispensables es el hierro, pues permite el buen funcionamiento del cerebro y rendimiento

físico. La fuente más importante de minerales las podemos encontrar en las vísceras.

Según Varela et al. (2001) la carne tiene un papel de gran importancia en la alimentación ya que tiene gran contenido de nutrientes haciendo que del consumo de la misma se obtengan beneficios nutricionales.

Asimismo, destaca entre su composición el contenido de proteínas que aportan un mayor número de aminoácidos y hierro; así como la presencia de micronutrientes en gran proporción como zinc, magnesio, fósforo, selenio además de vitaminas hidrosolubles (Vitamina B12, ácido fólico y niacina).

Según Hernández (citado por Chauca, 2018) la composición de la carne varía de acuerdo a lo siguiente: edad, sexo, la alimentación y zona anatómica estudiada); sin embargo, está conformada principalmente de agua (65-80%), proteínas (16-22%), grasa (2-13%) y en menores proporciones de aminoácidos, carbohidratos, ácido láctico, vitaminas y minerales.

Tabla 1.

Composición química proximal de carne de vacuno

Nutriente	Cantidad
Agua (g)	75.9
Proteína (g)	21.3
Grasa (g)	1.6
Ceniza (g)	1.1
Calcio (mg)	16
Fósforo (mg)	208
Tiamina (mg)	0.03
Riboflavina (mg)	0.13
Niacina (mg)	6.82

Nota. Adaptado de Reyes et al. (2017).

1.2.2. Carne seca

1.2.2.1. Descripción

Mamani y Cayo, citado por Alvarado (2018), define a la carne seca o deshidratada como un producto fácil de procesar, que no necesita refrigeración para ser conservada durante su almacenamiento, distribución y comercialización; esto debido a la poca presencia de actividad de agua por el secado y la sal añadida a la carne durante su elaboración, rescatando además que tiene un agradable sabor y es muy demandada en el mercado.

1.2.2.2. Proceso de elaboración

Según Chávez et al. (2015), el proceso se basa en los siguientes pasos:

- **Recepción de la carne**

Es recomendable que la carne a utilizar sea la pulpa negra de res u otro corte de carne que contenga la menor cantidad de grasa posible

- **Desgrasado**

Se separa la grasa de la carne, para evitar que esta se enrancie y disminuya su tiempo de almacenamiento.

- **Fileteado**

Afirma que es necesario hacer cortes delgados de la carne ya que mientras más gruesos sean los cortes, el tiempo de secado será mayor, es por eso que debe ser fileteado con un espesor de entre 2 a 3 mm aproximadamente.

- **Salado**

Se prepara una salmuera, pesar 50 g de sal y disolver en dos litros de agua para cada 1.5 Kg de carne fileteada, luego, se introduce la carne en la salmuera.

- **Reposo**

Dejar reposar la carne en la salmuera por 15 min aproximadamente.

- **Escurreido**

Para eliminar el exceso de salmuera es necesario escurrir la carne por 30 min aproximadamente, cumpliendo con las normas de higiene y calidad necesarias.

- **Prensado**

Al ejercer presión, el agua es retirada de la carne. (Alvarado, 2018).

- **Secado**

Puede realizarse a través del secado solar (secado tradicional) exponiendo la carne al sol, de 3-5 días aproximadamente o también en secador de horno o estufa a 65.5°C durante 3 horas (Núñez, 2018).

- **Empacado y Almacenamiento**

Después de dejar enfriar la carne, se empaca en envases de aluminio y se acopia en condiciones frescas y secas.

1.2.2.3. Factores que afectan a la oxidación de la carne seca.

La reducción de la actividad de agua, optimización de sabores y texturas del producto final son una de las razones por las que se realiza el secado de la carne. El agua se esparce desde la parte interna del producto hacia la externa y se disipa desde la superficie hacia el ambiente.

A medida que el pH se reduce las proteínas de la carne se aproximan a su punto isoeléctrico, originando que se reduzca considerablemente la capacidad de la carne para retener agua, lo que quiere decir que cuando el pH se reduce de una manera más rápida se acelera también el proceso de secado (Vilallonga, 2018).

Barbut, citado por Avila (2018) Una guía estándar de reducción del pH está determinada por una reducción progresiva del mismo desde un valor neutro del músculo hasta llegar aproximadamente a un pH de 5.8. El pH es un

componente fundamental, ya que de él dependen ciertas características como son la capacidad de retención de agua y el color de la carne.

Price y Schweigert, citado por Lavado (2018) definen que las causas que intervienen en la capacidad de la carne para retener agua son el espacio entre miofibrillas que son áreas libres capaces de retener agua. Estando en cinco el pH de la carne, ocasiona que la gran parte de las proteínas cárnicas estén en su punto isoelectrico, en el cual ya no existe atracción ni rechazo entre las moléculas proteicas y de agua. Lo contrario sucede cuando se está por encima del punto isoelectrico, ya que aumenta la atracción entre la proteína y el agua, lo que aumenta el espacio entre las miofibrillas.

Según Jeon et al. citado por Percca (2020) nos muestran en sus resultados que el contenido de humedad se vio directamente perjudicado por los grados de temperatura al momento de la cocción. En un margen de 60°C, las fibras musculares se reducen transversalmente y aumenta la brecha entre las fibras, pero superior a esta temperatura las fibras musculares se reducen longitudinalmente y originan una pérdida considerable de agua. Las muestras cocidas a 80°C evidenciaron un contenido de humedad por debajo del obtenido a una temperatura entre 60° y 70°C.

1.2.3. Deterioro de la carne

Los lípidos presentes en la carne se encuentran distribuidos tanto en el espacio intracelular como extracelular en forma de triglicéridos, fosfolípidos y esteroides; estos son químicamente inestables trayendo como consecuencia la oxidación de la carne sobre todo durante el manejo y almacenamiento post-mortem, esto en consecuencia del consumo acelerado de los antioxidantes endógenos posterior al beneficio (Avila, 2015).

La carne sufre el deterioro oxidativo debido a concentraciones elevadas de lípidos insaturados, pigmentos hemo, catalizadores metálicos y agentes oxidantes presentes en su tejido muscular. La oxidación química de lípidos es uno de los problemas más relevantes durante el procesamiento y almacenamiento de carne ya que afectan a diferentes características que contribuyen a su calidad y se manifiesta en forma de decoloración, cambio de olor, textura y sabor, presencia de compuestos tóxicos, disminución de la vida útil y una pérdida considerable de nutrientes (Avila, 2015).

1.2.3.1. Vías de deterioro de la carne

1.2.3.1.1. Deterioro físico

La propiedad sensorial más importante al momento de consumir carne, es su apariencia, ya que la decoloración de la carne dista de estar relacionada con un producto en buen estado y genera rechazo en el consumidor, por lo que la apariencia del producto es fundamental dentro de la industria cárnica (Faustman y Cassens, 1990).

El color de la carne está ligado al estado químico de la molécula, al estado físico de las proteínas moleculares, a la proporción de grasa y a la presencia de pigmentos, como citocromos y flavinas, pero principalmente mioglobina que es una hemoproteína sarcoplasmática cuyo trabajo es el de transportar, almacenar y procurar el aporte de O_2 al músculo y comprende el 95% del total de pigmentos.

La mioglobina está compuesta por proteínas globulares y un núcleo de hematina que contiene hierro, la coloración distintiva de la carne está sujeta al estado oxidativo del hierro; la mioglobina describe tres estados químicos, el primero en el interior de la carne donde la presencia y la presión parcial del oxígeno es reducida (Mb), el segundo en la superficie de la carne donde el color es rojo brillante debido a la manifestación de oximioglobina (MbO_2) y el tercer

estado químico que es causado debido a la oxidación del átomo de hierro produce metamioglobina (MMb); este último estado produce en la carne su oscurecimiento que habitualmente el consumidor rechaza.

La propiedad de retención de agua afecta en aspectos importantes que determinan la calidad de la carne como la retención de vitaminas, sales o minerales, y cuantitativos como la cantidad de agua retenida. La distribución del agua está asociada a la interacción de proteína-agua y proteína-proteína de los espacios donde se albergan las moléculas de agua, llamados espacios de retículo proteico muscular, aproximadamente el 70% del agua se encuentra presente en las miofibrillas musculares, el 20% en el sarcoplasma y un 5% se encuentra en grupos polares de la proteína conocidos como agua ligada. El agua expulsada está sujeta a la fuerza que se ejerce sobre el músculo, el agua que queda adherida al músculo se denomina “agua libre” y se expulsa al aplicar una fuerza externa como la masticación.

La sensación de dureza en la textura de la carne se define como la propiedad que esta tiene para poder ser cortada y masticada por el consumidor, a esta condición le contribuyen tres tipos de proteínas musculares como: las del tejido conjuntivo entre las que se encuentran el colágeno, elastina y reticulina; las miofibrilares como la actina y miosina; y por último las sarcoplásmicas. Otros factores que también intervienen en la consistencia de la carne son la grasa, el tamaño de los haces musculares, la estructura del tejido conjuntivo, la rigidez, y la capacidad para retener el agua dentro de los músculos. De todo lo mencionado anteriormente, es el contenido de colágeno y la naturaleza los principales causantes de la dureza de la carne.

1.2.3.1.2. Deterioro microbiológico

La carne, es un alimento sumamente perecible ya que cuenta con ciertas propiedades de importancia microbiológica que la convierten en un excelente medio para la presencia de microorganismos. El pH de la carne luego de la muerte del animal es aproximado a 7.0, siendo este, el pH óptimo para el crecimiento de bacterias alterantes patógenas (Schidt, 1984).

La duración de la carne en buen estado está relacionada con el tiempo que requiere una población microbiana para llegar a un nivel de 10^7 UFC/cm², el consumo de la glucosa de la parte expuesta de la carne no causa la producción de subproductos desagradables, sin embargo, la descomposición de aminoácidos genera fetidez y sabores pútridos. Gill (1996) explica que, si la cantidad microbiana logra llegar a 10^8 UFC/cm², los productos derivados en mal estado tienden a acumularse con facilidad y generan el inicio abrupto de la descomposición.

Las bacterias más importantes que causan el deterioro son cepas aerobias gram-negativas de *Pseudomonas*, *Moraxella*, *Acinetobacter* y *Aeromonas*; y la bacteria anaeróbica facultativa *Shewanella putrefaciens*, el *Lactobacillus* gram-positivo y *Brochothrix thermosphacta* (Lambert et al., 1991)

Según Borch et al. (1996) indicaron que existen bacterias como *Brochothrix thermosphacta*, *Carnobacterium* spp., *Lactobacillus* spp., *Leuconostoc* spp., y *Weissella* spp que se desarrollan en ambientes refrigerados y, causan la presencia de sabores extraños, decoloración, disminución del pH, producción de gas y limo.

Asimismo, existe una reducida fracción de microorganismos, quienes aceleran la descomposición microbiana de la carne, en diferentes situaciones

ecológicas, es decir que prevalecen a lo largo del procesamiento, transporte y almacenamiento del producto (Nychas et al., 2008).

1.2.3.1.3. Deterioro químico

El deterioro de la carne por oxidación tiene como principal causa que la estabilidad de sus lípidos y proteínas dependen del balance entre antioxidantes musculares y otros que se dan durante su vida anaquel como la exposición al oxígeno y a la luz, estos agentes pro-oxidantes causan que los tejidos de la carne sufran una disminución de los sistemas antioxidantes lo que origina el desarrollo de especies que reaccionan con el oxígeno como superóxidos, hidroxilos, y radicales de óxido nítrico, que a su vez interactúan con las proteínas y lípidos presentes en la carne causando su oxidación, olores y sabores poco agradables, disminución del color y en general la alteración de su valor nutritivo y calidad organoléptica (Valenzuela y Pérez, 2016).

Según Abuja y Albertini (citado por Auqui, 2014) el proceso de oxidación empieza cuando el animal aún está con vida, como resultado de la presencia de sustancias que al reaccionar con el oxígeno se comportan como catalizadores, aportando de esta manera al inicio de una serie de reacciones. Las alteraciones que se van suscitando en las fibras musculares mientras se da la maduración post mortem genera la disminución de las células que retrasan algún tipo de daño y un aumento del grado de oxidación, proteínas y lípidos, por la reacción de radicales libres.

El proceso oxidativo consta de cuatro periodos, llamados: iniciación, propagación, ramificación y terminación; la fase de propagación comienza con la liberación de peróxidos lipídicos que consiste en la reacción del oxígeno molecular con el radical libre (R^*), que origina el radical peróxido (ROO^*). Este

radical al extraer un átomo de hidrógeno de un ácido graso saturado propaga la reacción de cadena, a su vez los hidroperóxidos formados (ROOH) sufren una separación homolítica que forma radicales hidroxilos (OH*) y alcóxidos (RO*) quienes se encargarán de expandir las oxidaciones, llevando a cabo la cadena de ramificación. Hamilton et al., 1997; Morrissey et al., 1998 (citado por Auqui, 2014).

Una de las reacciones químicas más notables de las proteínas oxidadas es la carbonilación, que se origina inmediatamente después de la muerte del animal, continúa cuando se procesa y la carne se almacena en frío. Los carbonilos de proteínas específicas como glutámico semi aldehídos generan compuestos que intervienen en reacciones químicas que causan alteraciones en la calidad de la carne, los carbonilos de proteína que se forman en cadenas laterales de aminoácidos contribuyen al deterioro de las proteínas miofibrilares que originan un cambio radical en las características sensoriales, la capacidad de retención de agua y su valor nutricional Estévez (citado por Lavado, 2018)

1.2.4. Antioxidante de inflorescencia de banano

1.2.4.1. Descripción general

La inflorescencia del banano consiste en un núcleo en el cual se alinean las flores que están ordenadas en filas espirales, de donde surgen pequeñas protuberancias. El sentido de estas filas en espiral es antihorario. Cada pequeña protuberancia con su grupo de flores nace de la axila de una gran bráctea. Las flores de cada grupo están ordenadas en una o dos filas direccionadas tangencialmente en relación al núcleo de la inflorescencia. Esta especie de flores están ordenadas en dos filas, las que van en una fila se alternan con las de la otra (Fahn, 2016).

Este orden diferente de las flores parcialmente estiradas, ha llevado al cuestionamiento sobre la adecuada interpretación de la índole de la inflorescencia del banano. McLean Thompson (citado por Fahn, 2016) resumió las diferentes opciones que se han basado en evaluaciones de Inflorescencia maduras. Por ejemplo, indica Payer (citado por Fahn, 2016) y Eichler (citado por Fahn, 2016) que la inflorescencia de banano es una espiga, mientras que Bentham et Hooker (citado por Fahn, 2016) en su “Genera Plantarum” señala que la inflorescencia de banano sobresale del medio de las hojas de, por lo tanto, debe considerarse como un extenso racimo terminal (Fahn, 2016).

1.2.4.2. Composición

Algunos estudios han demostrado que las inflorescencias del banano tienen considerable valor nutricional por el gran contenido de fibra y minerales. Según Schmidt, Prestes et al. (2015) la inflorescencia de banana tiene un contenido de humedad de 907.34 g/Kg de muestra en base húmeda; cenizas (10.87 g/Kg de muestra en base húmeda); proteínas (14.64 g/Kg de muestra en base húmeda), lípidos (3.91 g/Kg de muestra en base húmeda), fibra (48.33 g/Kg de muestra en base húmeda) y carbohidratos (14.91 g/Kg de muestra en base húmeda).

Asimismo, Schmidt, Prestes et al. (2015) en su investigación analizó la cantidad de fenoles y flavonoides de la inflorescencia de banano, así como también su capacidad antioxidante, obteniendo que la misma es mejor a una temperatura de 60°C, además de que esa temperatura es donde se encuentra mayor cantidad de compuestos flavonoides y fenólicos, una concentración de alcohol del 50%, un tiempo de 30 min y extracción de agitación sin usar el ultrasonido;

siendo una de las ventajas del uso de estas condiciones, la reducción de costos a nivel industrial.

En este estudio se demostró que había una relación entre volumen de compuestos fenólicos, flavonoides y la capacidad antioxidante ya que Cuanto más bajo es el IC50, mayor es la actividad antioxidante de la muestra porque este valor representa la concentración de antioxidantes necesarios para reducir los radicales libres DPPH en un 50% de la concentración inicial; por lo tanto se concluyó que el uso de inflorescencia de banano como materia prima para obtener extractos con propiedades antioxidantes es una alternativa viable para ser aplicado en la industria ya que tiene gran potencial antioxidante y por otro lado agregar valor a los residuos generados en la producción de banano (Schmidt, Prestes et al., 2015).

1.2.4.3. Etapas para su elaboración

La extracción de compuestos bioactivos a partir de desechos de banano ya sea pieles, pseudotallo o inflorescencia; es un método alternativo para garantizar la eficiencia, el bajo costo y darle un buen valor agregado a los residuos que son generados de la producción de banano. Estos componentes bioactivos pueden ser utilizados tanto en cosméticos y farmacéuticas, así como en la industria alimentaria. Estudios previos han demostrado que diferentes residuos de cultivos de banano tienen importantes propiedades antibacterianas y sobre todo antioxidantes, como es el caso de las inflorescencias de banano (Schmidt, Prestes et al., 2015).

La elaboración del antioxidante de inflorescencia de banano se da de la siguiente manera según Schmidt, Prestes et al., (2015)

- Cortar la muestra en discos de aproximadamente 1.5 cm de grosor.

- Someterse a un tratamiento de blanqueo térmico en agua hirviendo (100°C) durante un minuto.
- Proceder a enfriar en agua fría (15°C por 3 minutos)
- Realizar el secado de las muestras en horno con circulación forzada de aire a 55°C por 24 horas.
- Moler la muestra.
- Preparar el extracto a partir de la muestra previamente secada y molida, añadiendo alcohol 1:10 (p/v).
- Llevar esta mezcla a un baño ultra-termostático y someter a agitación constante a 60°C por 30 minutos de extracción.
- Filtrar y concentrar hasta el 50% de su volumen original, con vacío de 7060 mg Hg y una temperatura de 50°C ($\pm 1^\circ\text{C}$) para eliminar el alcohol de grano.
- Luego alcanzar su volumen inicial añadiendo agua, almacenar en botellas ámbar en un congelador (-12°C) hasta su uso.

II. MÉTODO Y MATERIALES

2.1. Marco Metodológico

2.1.1. Diseño de contrastación de la hipótesis

Para comprobar la hipótesis planteada en este proyecto de investigación, se hará uso de un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA). Este diseño experimental tiene el siguiente modelo estadístico:

$$Y_{ij} = u + A_i + B_j + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} : Medición del índice de peróxidos, color, olor, textura, sabor y apariencia general.

u : Media global.

A_i : Parámetro que mide el efecto del tratamiento i (concentración del antioxidante de IB)

B_j : Efecto de la variable secundaria o bloque (jueces entrenados).

E_{ij} : Error de la medición.

Tabla 2.

DBCA para determinar el índice de peróxidos y calidad sensorial de la carne seca frita y sin freír durante su almacenamiento

Tratamientos (T)	Tiempos (días)				
	0	5	10	15	20
T1	$Y_{1,0}$	$Y_{1,5}$	$Y_{1,10}$	$Y_{1,15}$	$Y_{1,20}$
T2	$Y_{2,0}$	$Y_{2,5}$	$Y_{2,10}$	$Y_{2,15}$	$Y_{2,20}$
T3	$Y_{3,0}$	$Y_{3,5}$	$Y_{3,10}$	$Y_{3,15}$	$Y_{3,20}$

Nota. Elaboración propia (2020).

Donde:

$T1$: 2 %

$T2$: 2,5 %

$T3$: 3%

Y : medición del Nivel de oxidación y calidad del color, olor, textura, sabor y apariencia general

- a) El proceso de elaboración del antioxidante de la inflorescencia de banano, se realizará siguiendo la metodología según Schmidt, Prestes et al. (2016), ver el punto **1.2.4.3. Etapas para su elaboración.**
- b) Se determinará humedad, proteína, lípidos, fibra, carbohidratos, capacidad antioxidante, fenoles total y pH, del antioxidante de la inflorescencia de banano, ver el punto **2.1.3.5. Métodos de análisis.**
- c) La carne después de comprarla, se cubrirá con sal, para evitar la proliferación microbiana y contribuir con la pérdida de agua; luego se llevará a secado solar respectivamente, para su deshidratación, durante 20 días, con intervalos de 5 días, ver la **Tabla 2.**
- d) A esta carne se le rociará también el antioxidante preparado en diferentes concentraciones 2%, 2.5% y 3%, siguiendo la metodología de la **Tabla 2.**
- e) Pasando los días, se evaluará respectivamente el índice de peróxido y la calidad sensorial de la carne seca frita (color, olor, textura, sabor y apariencia general), y sin freír (color, olor y apariencia general), durante su almacenamiento.

2.1.2. Población y muestra

2.1.2.1. Población

Carne fresca procedente de la vaca que se obtuvo del supermercado “Metro” en Chiclayo, departamento de Lambayeque.

2.1.2.2. Muestra:

10 kg de carne fresca de vacuno que fue extraída de la población.

2.1.3. Materiales, Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

2.1.3.1. Materiales de vidrio

- 1 Balón de 250 mL
- 2 Beaker de 250 mL
- 1 Crisol de porcelana de 30 mL
- 1 Erlenmeyer de 250 mL
- 1 Erlenmeyer de 600 mL
- 1 Probeta de 200-250 mL
- 1 Varilla de vidrio

- 1 Vidrio reloj
- Matraces aforados de 25 mL y 10 mL
- Vasos de precipitados de 50 mL
- Pipetas de 1, 5 y 10 mL
- Tubos de ensayo con tapón
- Balón de Kjeldahl de 500 mL
- Bureta de 25 mL y 50 mL

2.1.3.2. Otros materiales

- 1 Espátula
- 1 Pinza para crisol
- 1 Tela de dril o lona
- Cubetas de plástico de 3 mL para espectrofotometría visible
- Papel filtro
- 1 mortero

2.1.3.3. Equipos

- 1 Condensador para reflujo con sus mangueras
- 1 Equipo para filtración al vacío
- Mufla o estufa
- Espectrofotómetro UV-Visible
- Balanza analítica con sensibilidad de 0.0001 g.
- Centrífuga
- Horno de secado
- Equipo de Kjeldahl
- Placa eléctrica con regulador de temperatura
- Medidor de pH con escala graduada en unidades de 0,05 pH.

2.1.3.4. Reactivos

- Solución de H_2SO_4 0.255N
- Metanol, etanol (95%) o alcohol
- Solución de NaOH 0.313 N
- Ácido ascórbico
- DPPH (2,2-Difenil-1-picrilhidrazilo, D9132-1)
- Diclorometano

- Ácido Gálico
- Reactivo de Folin-Ciocalteu
- Carbonato sódico 7.5%
- Fluoruro de sodio
- Ácido Sulfúrico 95-98%
- NaOH, solución 35%
- Ácido bórico, solución al 4%
- HCl 0.31 N
- Sulfato de potasio anhidro
- Sulfato de cobre II pentahidratado
- Naranja de metilo
- Solución de ácido acético-cloroformo (3:2)
- Tiosulfato de sodio 0.1 N
- Solución saturado de yoduro de potasio
- Solución indicadora de almidón

2.1.3.5. Métodos de análisis

- *Determinación de humedad* / Gravimetría / Método de secado en estufa / AOAC 934.01.
- *Determinación de proteínas* / Volumetría / Método de Kjeldahl / AOAC 954.01.
- *Determinación de lípidos* / Gravimetría / Método de Soxhlet / AOAC 920.39C.
- *Determinación de fibra* / Gravimetría / Método enzimático / AOAC 985.29.
- *Determinación de carbohidratos* / Cálculo matemático por diferencia.
- *Determinación de capacidad antioxidante* / Espectrofotometría / Método DPPH / Metodología descrita por Schmidt, Prestes, Kubota, Scapin y Mazutti (2015).
- *Determinación de fenoles totales* / Espectrofotometría-Colorimetría / Método de Folin-Ciocalteu / Metodología descrita por García, Fernández y Fuentes (2015).
- *Determinación de pH* / Volumetría / Método potenciométrico / AOAC 981.12.
- *Determinación del índice de peróxidos* / Volumetría / AOAC 965.33.

2.1.4. Análisis estadístico

Según el diseño experimental (DBCA) propuestos en este trabajo, se realizaron análisis de varianza (ANAVA) para saber si por lo menos un par de tratamientos estudiados tienen diferencias significativas a un nivel de significancia del 95%. De haber diferencias significativas, se procederá a realizar la prueba de Tukey con el fin de determinar si se encuentran diferencias significativas entre cada posible par de tratamiento de concentración de antioxidante evaluado. El software que se utilizará para estos análisis es el STATGRAPHICS Centurion XVI.I.

Tabla 3.

ANOVA para un DBCA con un nivel de significancia ($\alpha=5\%$)

<i>Fuente de variación</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Cuadrado medio</i>	<i>F</i>
<i>Tratamientos</i>	<i>SCT</i>	<i>k - 1</i>	<i>SCT/(k-1) = CMT</i>	<i>SCT/CME</i>
<i>Bloque</i>	<i>SCB</i>	<i>b - 1</i>	<i>SCB/(b-1) = CMB</i>	<i>CMB/CME</i>
<i>Error</i>	<i>SCE</i>	<i>(k-1)(b-1)</i>	<i>SCE/((n-1)(b-1) = CME</i>	
<i>Total</i>	<i>SC Total</i>	<i>kb - 1</i>		

Nota. Elaboración propia (2020).

Donde:

SCT = Suma de cuadrados de Tratamientos

SCB: Suma de cuadrados de Bloque

k = Número de tratamientos

SCE = Suma de cuadrados de error

b = Número de observaciones

MCT = Media cuadrática de tratamientos

MCE = Media cuadrática de error

Prueba de diferencia significativa de Tukey (HSD)

Se calcula HSD, la diferencia mínima significativa a un cierto nivel de significancia ($\alpha = 0.05$), con la siguiente ecuación:

Donde:

q= amplitud total estudentizada.

Valor encontrado en la Tabla y en función de:

α = nivel de significancia

t = número de tratamientos

tglee = grados de libertad del error experimental

CMee = cuadrado medio del error experimental

r = número de repeticiones en los tratamientos

Criterios de decisión

Existe diferencia significativa, cuando:

$$d_{ij} = |Y_i - Y_j| \geq \text{HSD}$$

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Propiedades Fisicoquímicas de la inflorescencia de banano

En la Tabla 4 se observan los productos de la caracterización del antioxidante de inflorescencia de banano producido y utilizado en esta investigación

Tabla 4.

Propiedades fisicoquímicas de la inflorescencia de banano

Análisis	Resultados
Humedad	92.50%
Proteínas	0.79%
Lípidos	0.00%
Carbohidratos	6.41%
Fibra	0.00%
Ceniza	0.30%
pH	7
Fenoles totales	25.24 mg/100 mL
Capacidad antioxidante	46.02 mg
Valor calórico	28.8 Kcal

Nota. Elaboración propia (2021).

3.2. Nivel de oxidación y calidad sensorial de la carne seca sin freír

3.2.1. Nivel de oxidación

En la Tabla 5 se evidencian los productos promedio y su desviación estándar del índice de peróxido de la carne seca en los tres tratamientos con inflorescencia de banano

Tabla 5.

Resultados de índice de peróxido

Tiempo (días)	Tratamientos					
	T1: 2 %	DS	T2: 2,5 %	DS	T3: 3%	DS
0	5,00	0	5,50	0	6,00	0
5	5,00	0	5,50	0	6,00	0
10	5,00	0	5,50	0	6,00	0
15	5,00	0	5,50	0	6,00	0
20	5,00	0	5,50	0	6,00	0

Nota. Elaboración propia (2021).

Tabla 6.

Análisis de varianza para índice de peróxido

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
A: Tiempo	1.568	4	0.392	4.75	0.0033
B: concentración	8.284	2	4.142	50.19	0.0000
RESIDUOS	3.136	38	0.0825263		
TOTAL (CORREGIDO)	12.988	44			

Nota. Elaboración propia (2021).

Según el análisis de varianza que se evidencia en la Tabla 6; ya que el valor de p es menor que 0.05, al menos dos concentraciones ensayadas presentan diferencias significativas con respecto al índice de peróxido, a un nivel de significancia del 95%. También se puede observar que existe un efecto significativo con respecto al tiempo de almacenamiento. Para poder saber qué par de concentraciones son diferentes, se realizó una prueba de Tukey, la cual se muestra a continuación:

Tabla 7.*Pruebas de Múltiple Rangos para Índice de peróxido por concentración*

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
2 - 2.5		-0.22	0.255869
2 - 3	*	-1.0	0.255869
2.5 - 3	*	-0.78	0.255869

* indica una diferencia significativa.

Nota. Elaboración propia (2021).

Según la prueba de Tukey, se puede observar que hubo diferencia significativa con respecto al índice de peróxido, en las concentraciones 2-3, 2.5-3.

Tabla 8.*Pruebas de Múltiple Rangos para Índice de peróxido por Tiempo*

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
0 - 5	*	-0.466667	0.387761
0 - 10	*	-0.466667	0.387761
0 - 15	*	-0.466667	0.387761
0 - 20	*	-0.466667	0.387761
5 - 10		0	0.387761
5 - 15		0	0.387761
5 - 20		0	0.387761
10 - 15		0	0.387761
10 - 20		0	0.387761
15 - 20		0	0.387761

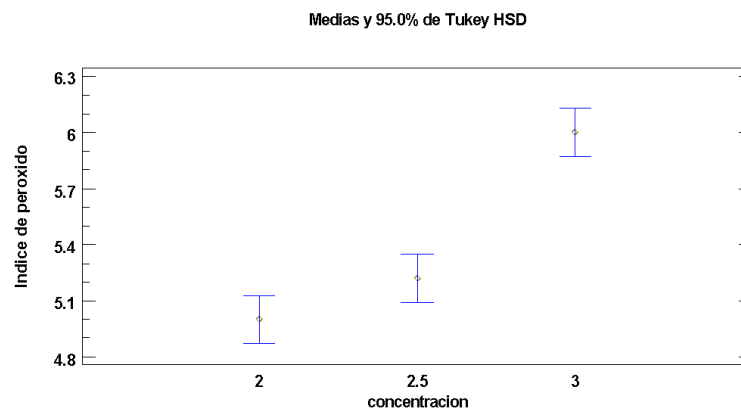
* indica una diferencia significativa

Nota. Elaboración propia (2021).

Según la prueba de Tukey, se puede observar que hubo diferencia significativa con respecto al índice de peróxido, en los días 0-5, 0-10, 0-15, 0-20.

Figura 1.

Gráfico de medias del Índice de peróxido por concentración



Nota. Elaboración propia (2021).

En el gráfico de medias se observa la diferencia significativa que existe en los tratamientos de inflorescencia de banano en la carne seca durante el tiempo de almacenamiento; la estrategia consiste en que, si se sobrepone las cajas en el eje horizontal, entonces no hay diferencia significativa, pero si no se sobreponen sucede lo contrario. Si aplicamos esta interpretación al tratamiento ensayado se puede observar de manera ilustrativa que las concentraciones que presentan diferencias estadísticamente significativas son aquellas con 2-3% y 2.5-3% de inflorescencia de banano en la carne seca.

Los resultados obtenidos en esta investigación, respecto al nivel de oxidación son muy cercanos con Schmidt, Kubota et al. (2015), que en su aplicación de inflorescencia de banano en hamburguesas de cerdo mostró mayor eficacia en aquellas que tenían una concentración de 2%, retrasando así la oxidación de lípidos después de un tiempo de almacenamiento de 120 días; lo contrario sucedió en aquellas a las que no se les adicionó inflorescencia de banano mostrando una protección menor frente a la oxidación de lípidos, llegando a la conclusión que la adición de inflorescencia de banano no afecta las características físicas y organolépticas de la carne siendo así una alternativa eficaz de

antioxidantes naturales, que además le da un valor agregado a los residuos obtenidos de la comercialización del banano.

3.2.2. Calidad sensorial

3.2.2.1. Color

En la Tabla 9 se muestran los resultados promedio y su desviación estándar del análisis del color de la carne seca en los tres tratamientos con inflorescencia de banano

Tabla 9.

Resultados de color

Tiempo (días)	Tratamientos					
	T1: 2 %	DS	T2: 2,5 %	DS	T3: 3%	DS
0	3,8	0,63	3,8	0,63	3,6	0,97
5	3,8	0,63	3,1	0,74	3,6	0,97
10	3	0,82	3,3	0,48	3,7	0,95
15	3,3	0,82	3,1	0,74	3,6	0,84
20	2,8	0,79	3,2	0,79	3,1	0,88

Nota. Elaboración propia (2021).

Tabla 10.

Análisis de Varianza para color

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A: TIEMPO	7.90667	4	1.97667	3.13	0.0167
B: CONCENTRACIÓN	1.37333	2	0.686667	1.09	0.3398
RESIDUOS	90.2933	14	0.631422		
TOTAL (CORREGIDO)	99.5733	14			
		9			

Nota. Elaboración propia (2021).

Según el análisis de varianza que se evidencia en la Tabla 10; puesto que el valor de p del factor concentración es mayor que 0.05, los tratamientos ensayados no presentan diferencias significativas con respecto al color, a un nivel

de significancia del 95%. Sin embargo, si hay un efecto significativo del tiempo, esto se puede observar en la Tabla 11 de Tukey.

Tabla 11.

Pruebas de Múltiple Rangos para color por tiempo

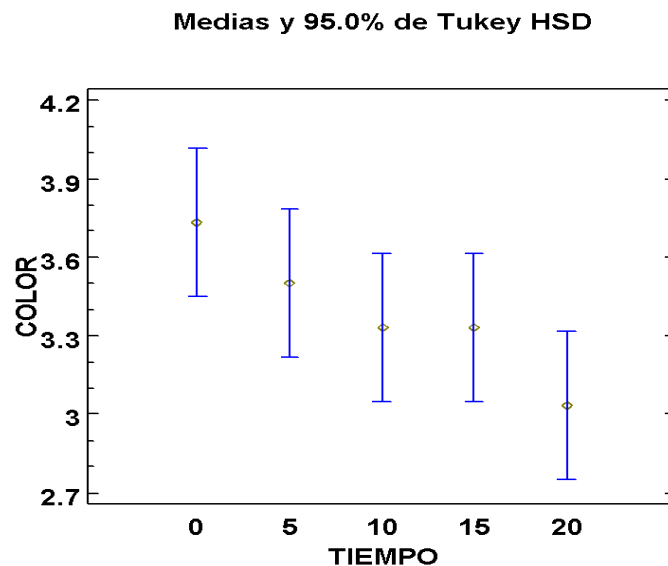
<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
0 – 5		0.233333	0.567753
0 – 10		0.4	0.567753
0 – 15		0.4	0.567753
0 – 20	*	0.7	0.567753
5 – 10		0.166667	0.567753
5 – 15		0.166667	0.567753
5 – 20		0.466667	0.567753
10 – 15		0	0.567753
10 – 20		0.3	0.567753
15 – 20		0.3	0.567753

Nota. Elaboración propia (2021).

Según la prueba de Tukey, se evidencia que hubo diferencia significativa con respecto al color, en los días 0-20.

Figura 2.

Gráfico de medias del color por tiempo

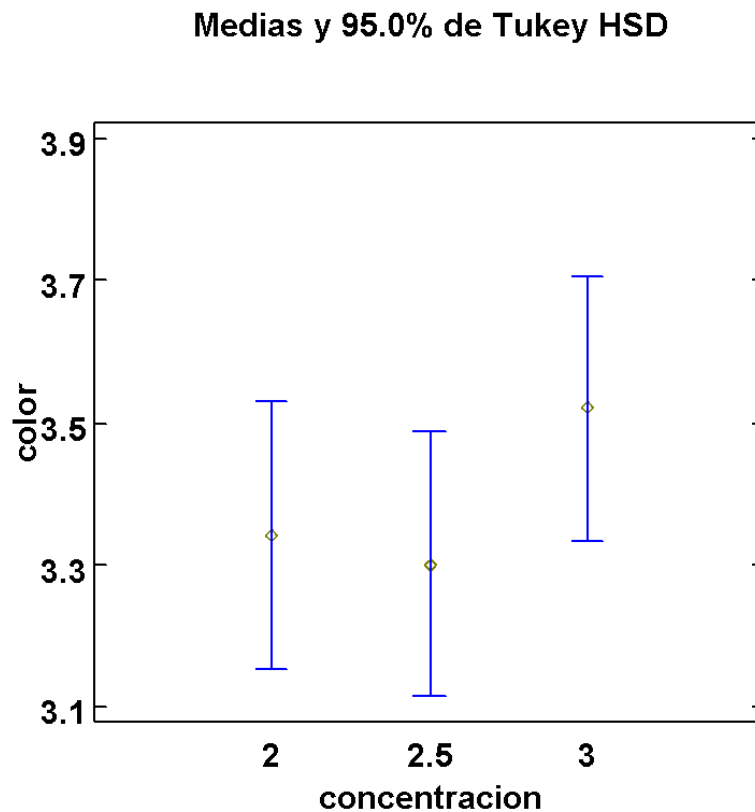


Nota. Elaboración propia (2021).

Esta Figura 2 ilustra el producto obtenido de la prueba de Tukey, ya que la caja del tiempo 0, con la caja del tiempo 20 no se superponen, entonces es el único par de días que presentan diferencias significativas.

Figura 3.

Gráfico de medias del color por concentración



Nota. Elaboración propia (2021).

Esta Figura 3 ilustra la no existencia de diferencia significativa en los tratamientos de concentración de antioxidantes ensayados con respecto al color.

Los resultados obtenidos en Souza et al. (2019) indican que, el antioxidante de inflorescencia de banano a una concentración de 2% adicionado a la carne mostró una actividad antioxidante óptima que no afecta el pH, Aw y el color de la misma, lo que coincide con nuestro análisis en el que se evidenció un

color agradable en las muestras con diferentes concentraciones, pero que presenta diferencia significativa con respecto al día 0 y 20 de almacenamiento.

Según Schmidt, Kubota et al. (2015), las muestras de hamburguesa de cerdo a las que no se le adicionó antioxidante de inflorescencia de banano presentaron pérdida de intensidad del color rojo característico de una hamburguesa, lo cual se vio afectado por el aumento de la oxidación de lípidos.

3.2.2.2. Olor

En la Tabla 12 se muestran los resultados promedio y su desviación estándar del análisis del olor de la carne seca en los tres tratamientos con inflorescencia de banano

Tabla 12.

Resultados de olor

Tiempo (días)	Tratamientos					
	T1: 2 %	DS	T2: 2,5 %	DS	T3: 3%	DS
0	3,6	0,84	3,6	0,84	3,6	0,52
5	3,4	0,84	3	0,47	3,7	0,82
10	4	0,82	3,1	0,74	3,9	0,74
15	3	0,94	3,4	0,70	3,7	0,82
20	2,5	0,85	3,4	0,84	3,4	0,84

Nota. Elaboración propia (2021).

Tabla 13.

Análisis de Varianza para olor

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A: TIEMPO	6.04	4	1.51	2.29	0.0623
B: CONCENTRACIÓN	4.32	2	2.16	3.28	0.0405
RESIDUOS	94.18	143	0.658601		
TOTAL (CORREGIDO)	104.54	149			

Nota. Elaboración propia (2021).

Según el análisis de varianza que se muestra en la Tabla 13; puesto que el valor de p del factor concentración es menor que 0.05, los tratamientos ensayados presentan diferencias significativas con respecto al olor, a un nivel de significancia del 95%. Par ver que par de tratamiento son diferentes se procedió a realizar la prueba de Tukey, la cual se muestra a continuación:

Tabla 14.

Pruebas de Múltiple Rangos para olor por concentración

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
2 - 2.5		0	0.320835
2 - 3	*	-0.36	0.320835
2.5 - 3	*	-0.36	0.320835

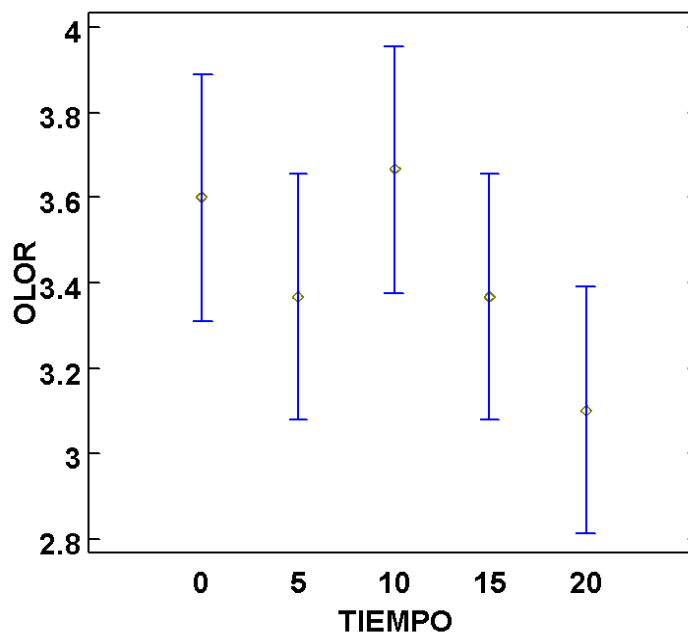
Nota. Elaboración propia (2021).

Según la prueba de Tukey, se puede observar que hubo diferencia significativa con respecto al olor, en las concentraciones 2-3, 2.5-3.

Figura 4.

Gráfico de medias del olor por tiempo

Medias y 95.0% de Tukey HSD

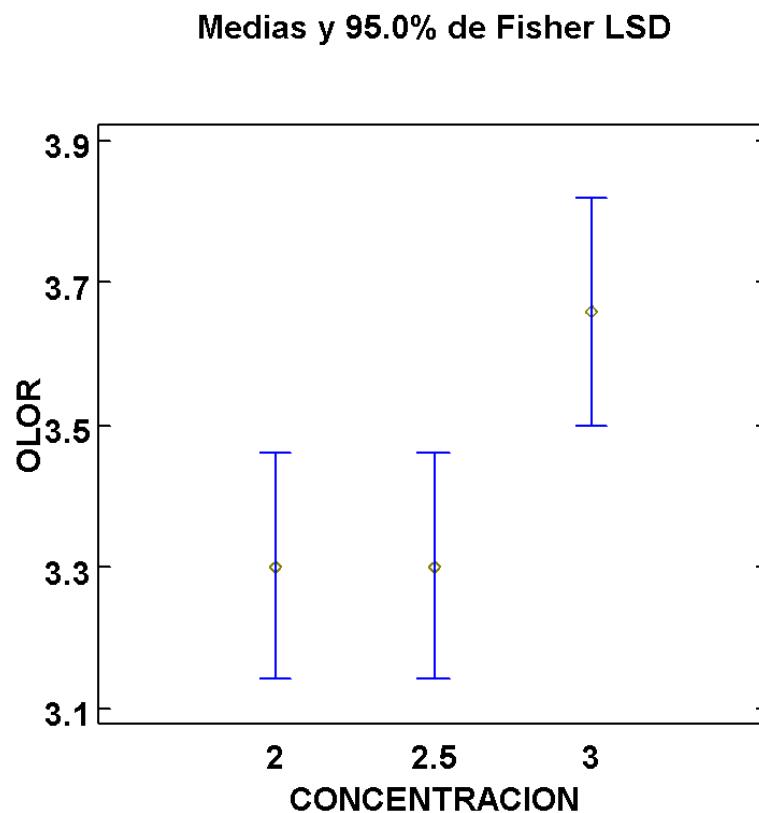


Nota. Elaboración propia (2021).

Esta Figura 4 ilustra la no existencia de diferencia significativa durante el tiempo de almacenamiento en los tratamientos de concentración de antioxidantes ensayados con respecto al olor.

Figura 5.

Gráfico de medias del olor por concentración



Nota. Elaboración propia (2021).

Esta Figura 5 ilustra los resultados de la prueba de Fisher LSD, ya que la caja de la concentración 2, con la caja de la concentración 3, asimismo la concentración 2.5-3 no se superponen, entonces estos dos pares de tratamientos presentan diferencias significativas. Siendo el tratamiento de mayor aceptabilidad del olor, la carne que contiene 3% de antioxidante de inflorescencia de banano.

Los resultados obtenidos en Schmidt, Kubota et al. (2015) indican que, el antioxidante de inflorescencia de banano a una concentración de 2% favoreció notablemente a partir del día 10 de almacenamiento el color y olor de la hamburguesa de cerdo, lo cual coincide con nuestro análisis que presentó un cambio favorable para el olor respecto al avance de los días de almacenamiento, sin embargo, la muestra que presentó un olor más agradable fue aquella que contaba con una concentración de antioxidante de 3%.

3.2.2.3. Apariencia general

En la Tabla 15 se muestran los resultados promedio y su desviación estándar del análisis de apariencia general de la carne seca en los tres tratamientos con inflorescencia de banano

Tabla 15.

Resultados de la apariencia general

Tiempo (días)	Tratamientos					
	<i>T1: 2 %</i>	<i>DS</i>	<i>T2: 2,5 %</i>	<i>DS</i>	<i>T3: 3%</i>	<i>DS</i>
0	2,9	0,74	2,6	0,70	3,2	0,63
5	3,5	0,53	3,1	0,74	3,5	0,97
10	2,8	0,79	3	0,67	3,9	0,57
15	3,3	0,82	3,4	0,70	3,7	0,82
20	2,7	0,67	3	0,82	3,2	0,79

Nota. Elaboración propia (2021).

Tabla 16.

Análisis de Varianza para apariencia general

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A: TIEMPO	7.30667	4	1.82667	3.34	0.0119
B: CONCENTRACIÓN	7.37333	2	3.68667	6.75	0.0016
RESIDUOS	78.0933	143	0.546107		
TOTAL (CORREGIDO)	92.7733	149			

Nota. Elaboración propia (2021).

Según el análisis de varianza que se muestra en la Tabla 16; puesto que el valor de p del factor concentración es menor que 0.05, los tratamientos ensayados presentan diferencias significativas con respecto a la apariencia general, a un nivel de significancia del 95%. Del mismo modo se observa que hay un efecto significativo del tiempo. Par ver que par de tratamiento son diferentes se procedió a realizar la prueba de Tukey, la cual se muestra a continuación:

Tabla 17.

Pruebas de Múltiple Rangos para apariencia general por tiempo

<i>Contraste</i>	<i>Sig</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
0 – 5		-0.466667	0.528006
0 – 10		-0.333333	0.528006
0 – 15	*	-0.566667	0.528006
0 – 20		-0.066667	0.528006
5 – 10		0.133333	0.528006
5 – 15		-0.1	0.528006
5 – 20		0.4	0.528006
10 – 15		-0.233333	0.528006
10 – 20		0.266667	0.528006
15 – 20		0.5	0.528006

Nota. Elaboración propia (2021).

Según la prueba de Tukey, se puede observar que hubo diferencia significativa con respecto a la apariencia, en los días 0-15.

Tabla 18.

Pruebas de Múltiple Rangos para apariencia general por concentración

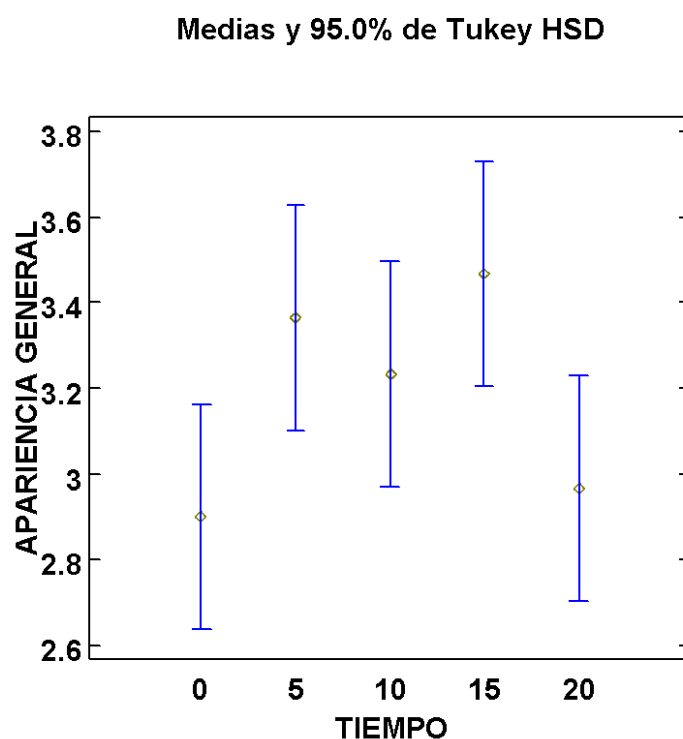
<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
2 - 2.5		0.02	0.349334
2 – 3	*	-0.46	0.349334
2.5 – 3	*	-0.48	0.349334

Nota. Elaboración propia (2021).

Según la prueba de Tukey, se puede observar que hubo diferencia significativa con respecto a la apariencia, en las concentraciones 2-3 y 2.5-3.

Figura 6.

Gráfico de medias de la apariencia general por tiempo

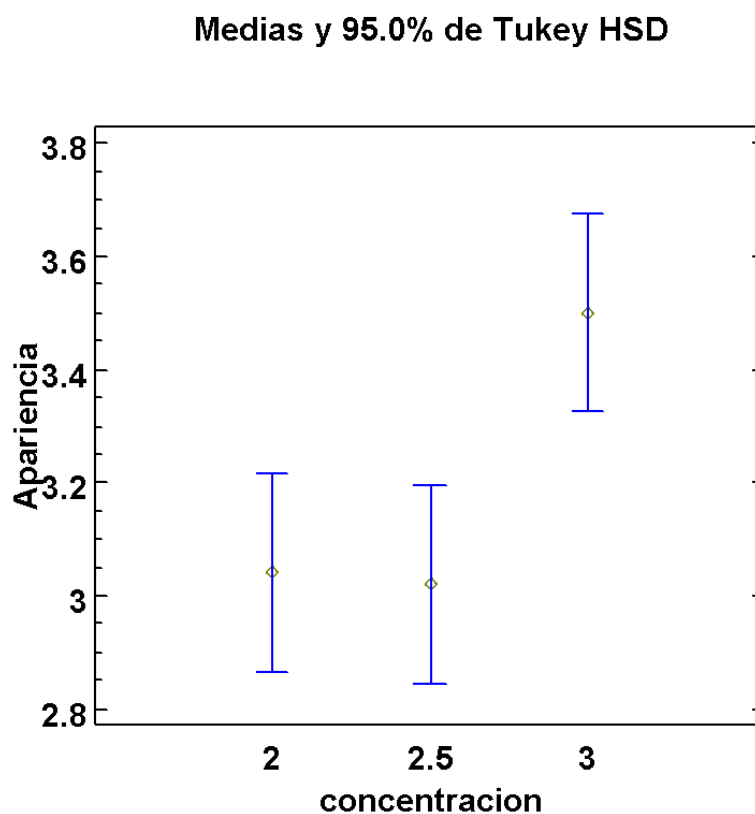


Nota. Elaboración propia (2021).

Esta Figura 6 ilustra los resultados de la prueba de Tukey, ya que la caja de tiempo 0, con la caja de tiempo 15 no se superponen, entonces fueron los únicos días donde presentaron diferencias significativas en relación a la apariencia.

Figura 7.

Gráfico de medias de la apariencia general por concentración



Nota. Elaboración propia (2021).

Esta Figura 7 ilustra el producto obtenido de la prueba de Tukey, ya que la caja de la concentración 2, con la caja de la concentración 3, asimismo la concentración 2.5-3 no se superponen, entonces estos dos pares de tratamientos presentan diferencias significativas. Siendo el tratamiento de mayor aceptabilidad de apariencia general, la carne que contiene 3 % de antioxidante de inflorescencia de banano.

Los resultados obtenidos en Schmidt, Kubota et al. (2015) indican que, las diferentes concentraciones de antioxidante de inflorescencia de banano no afectaron la apariencia de la hamburguesa de cerdo, lo que difiere de nuestros resultados que presentan una apariencia superior en la muestra con un grado de concentración del 3%, que además presentó cambios entre los días 0 y 15 de almacenamiento.

3.3. Nivel de oxidación y calidad sensorial de la carne seca frita

3.3.1. Nivel de oxidación

En la Tabla 19 se muestran los resultados promedio y su desviación estándar del análisis de índice de peróxido de la carne seca en los tres tratamientos con inflorescencia de banano

Tabla 19.

Resultados del índice de peróxido

Tiempo (días)	Tratamientos					
	T1: 2 %	DS	T2: 2,5 %	DS	T3: 3%	DS
0	6.25	0	6.50	0	6.75	0
5	6.25	0	6.50	0	6.75	0
10	6.25	0	6.50	0	6.75	0
15	6.35	0	6.65	0	6.85	0
20	6.50	0	6.75	0	7	0

Nota. Elaboración propia (2021).

Tabla 20.

Análisis de Varianza para índice de peróxido

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFECTOS PRINCIPALES					
A: TIEMPO	0.443	4	0.11075	1052.13	0.0000
B: CONCENTRACIÓN	1.876	2	0.938	8911.00	0.0000
RESIDUOS	0.004	38	0.000105263		
TOTAL (CORREGIDO)	2.323	44			

Nota. Elaboración propia (2021).

Según el análisis de varianza que se evidencia en la Tabla 20; puesto que el valor de p del factor concentración es menor que 0.05, los tratamientos ensayados presentan diferencias significativas con respecto al índice de peróxido, a un nivel de significancia del 95 %. Del mismo modo se observa que hay un efecto significativo del tiempo. Para ver qué par de tratamiento son diferentes se procedió a realizar la prueba de Tukey, la cual se muestra a continuación:

Tabla 21.*Pruebas de Múltiple Rangos para índice de peróxido por tiempo*

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
0 – 5		0	0.0138486
0 – 10		0	0.0138486
0 – 15	*	-0.116667	0.0138486
0 – 20	*	-0.25	0.0138486
5 – 10		0	0.0138486
5 – 15	*	-0.116667	0.0138486
5 – 20	*	-0.25	0.0138486
10 – 15	*	-0.116667	0.0138486
10 – 20	*	-0.25	0.0138486
15 – 20	*	-0.133333	0.0138486

Nota. Elaboración propia (2021).

Según la prueba de Tukey, se puede observar que hubo diferencia significativa con respecto al índice de peróxido, en los tiempos 0-15; 5-15; 5-20; 10-15; 10-20; 15-20.

Tabla 22.*Pruebas de Múltiple Rangos para Índice de peróxido por concentración*

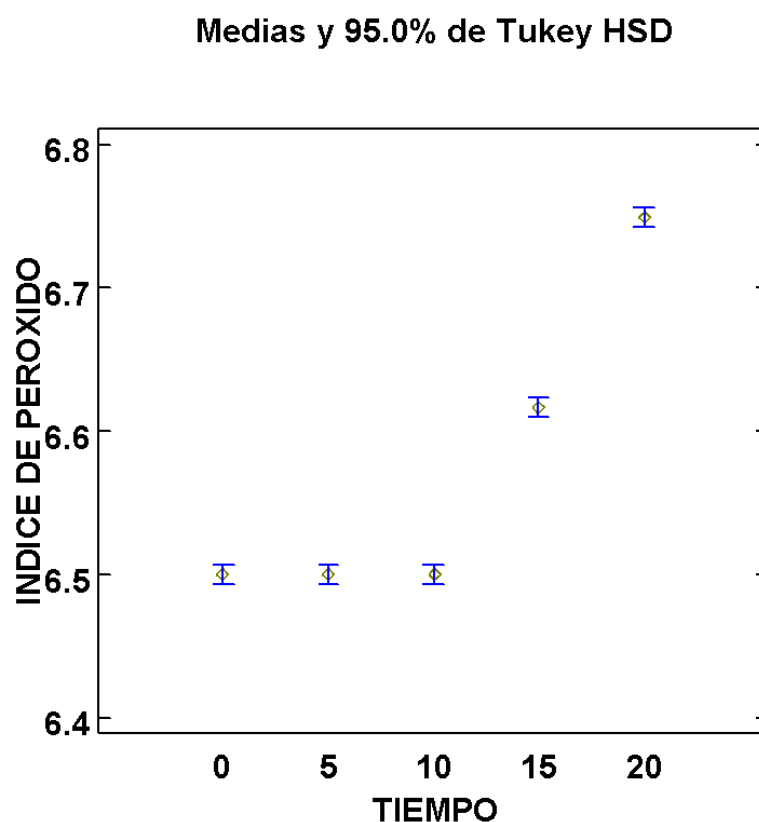
<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
2 - 2.5	*	-0.26	0.00913819
2 – 3	*	-0.5	0.00913819
2.5 – 3	*	-0.24	0.00913819

Nota. Elaboración propia (2021).

Según la prueba de Tukey, se puede observar que hubo diferencia significativa con respecto al índice de peróxido, en las concentraciones 2-2.5; 2-3; 2.5-3.

Figura 8.

Gráfico de medias del índice de peróxido por tiempo

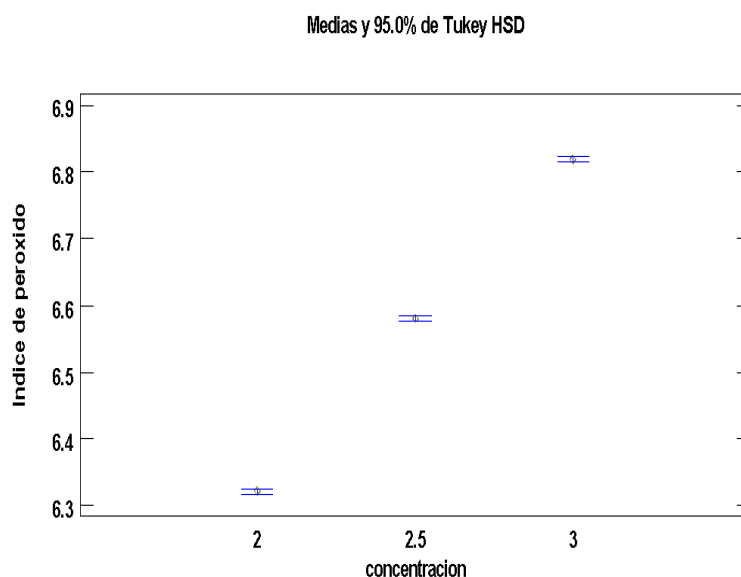


Nota. Elaboración propia (2021).

Esta Figura 8 ilustra el producto obtenido de la prueba de Tukey, ya que la caja de tiempo 0-15, 0-20, 5-15, 5-20, 10-15, 10-20, 15-20 no se superponen, por lo tanto, hubo diferencias significativas con respecto al índice de peróxido en los días mencionados anteriormente.

Figura 9.

Gráfico de medias del índice de peróxido por concentración



Nota. Elaboración propia (2021).

Esta Figura 9 ilustra los productos obtenidos de la prueba de Tukey, ya que la caja de concentración 2-2.5, 2-3, 2.5-3 no se superponen, por lo tanto, los tres pares de tratamientos que presentan diferencias significativas. Siendo el tratamiento que menor índice de oxidación presentó en la carne seca frita, fue la que contenía 2 % de antioxidante de inflorescencia de banano.

3.3.2. Calidad sensorial

3.3.2.1. Color

En la Tabla 23 se muestran los resultados promedio y su desviación estándar del análisis de color de la carne seca frita en los tres tratamientos con inflorescencia de banano.

Tabla 23.*Resultados del color*

Tiempo (días)	Tratamientos					
	T1: 2 %	DS	T2: 2,5 %	DS	T3: 3%	DS
0	3	0,84	2,9	0,74	4,3	0,67
5	3,9	0,57	3,8	0,63	4	0,82
10	3,1	0,99	3,4	0,52	4	0,94
15	3,4	0,52	3,7	0,48	4,1	0,57
20	3,8	0,42	3,5	0,53	3,9	1,10

Nota. Elaboración propia (2021).**Tabla 24.***Análisis de Varianza para color*

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFECTOS PRINCIPALES					
A: TIEMPO	7.29333	4	1.82333	3.28	0.0132
B: CONCENTRACIÓN	14.3333	2	7.16667	12.90	0.0000
RESIDUOS	79.4667	143	0.555711		
TOTAL (CORREGIDO)	101.093	149			

Nota. Elaboración propia (2021).

Según el análisis de varianza que se muestra en la Tabla 24; puesto que el valor de p del factor concentración es menor que 0.05, los tratamientos ensayados presentan diferencias significativas con respecto al color, a un nivel de significancia del 95%. Del mismo modo se observa que hay un efecto significativo del tiempo. Para saber qué par de tratamiento son diferentes se procedió a realizar la prueba de Tukey, la cual se muestra a continuación:

Tabla 25.*Pruebas de Múltiple Rangos para color por tiempo*

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
0 - 5	*	-0.633333	0.532628
0 - 10		-0.233333	0.532628
0 - 15		-0.466667	0.532628
0 - 20		-0.466667	0.532628
5 - 10		0.4	0.532628
5 - 15		0.166667	0.532628
5 - 20		0.166667	0.532628
10 - 15		-0.233333	0.532628
10 - 20		-0.233333	0.532628
15 - 20		0	0.532628

Nota. Elaboración propia (2021).

Según la prueba de Tukey, se puede observar que hubo diferencia significativa con respecto al color, en los tiempos 0-5.

Tabla 26.

Pruebas de Múltiple Rangos para color por concentración

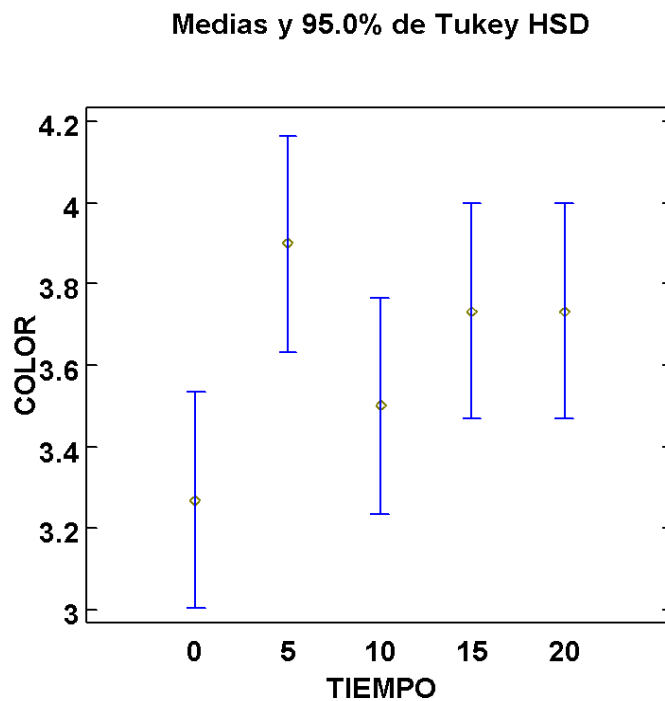
<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
2 - 2.5		-0.1	0.352392
2 - 3	*	-0.7	0.352392
2.5 - 3	*	-0.6	0.352392

Nota. Elaboración propia (2021).

Según la prueba de Tukey, se puede observar que hubo diferencia significativa con respecto al color, en las concentraciones 2-3; 2.5-3.

Figura 10.

Gráfico de medias del color por tiempo

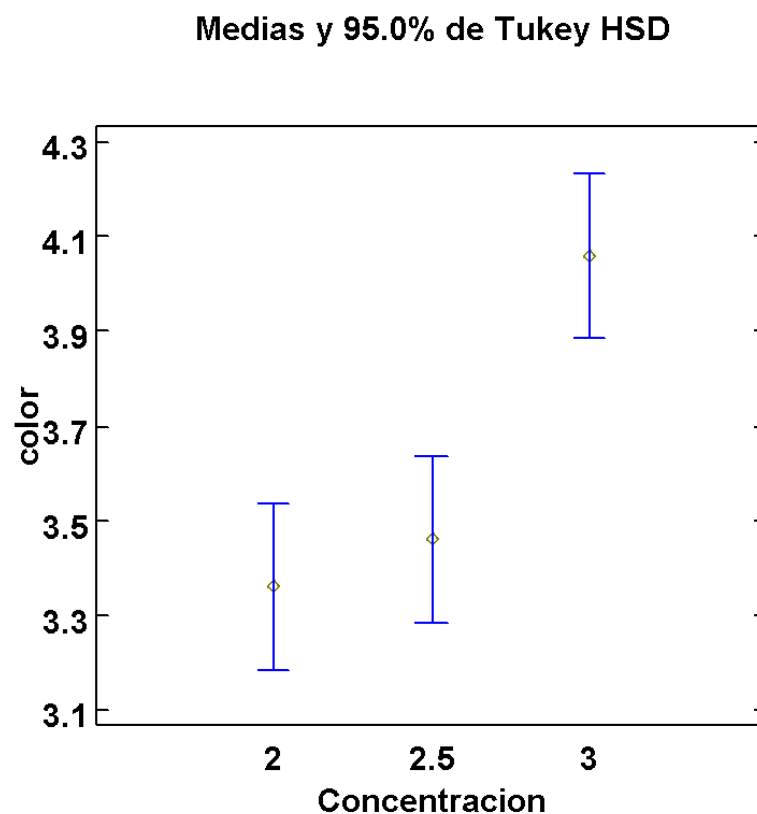


Nota. Elaboración propia (2021).

Esta Figura 10 ilustra los resultados de la prueba de Tukey, ya que la caja del tiempo 0, con la caja del tiempo 5 no se superponen, entonces fueron los únicos días donde presentaron diferencias significativas con respecto al color.

Figura 11.

Gráfico de medias del color por concentración



Nota. Elaboración propia (2021).

Esta Figura 11 ilustra los resultados de la prueba de Tukey, ya que la caja de la concentración 2-3, asimismo la concentración 2.5-3 no se superponen, entonces estos dos pares de tratamientos presentan diferencias significativas. Siendo la opción con un mayor índice de aceptación, la carne tratada con un 3% de antioxidante de inflorescencia de banano.

3.3.2.2. Olor

La Tabla 27 nos muestra los resultados promedio y su desviación estándar del análisis del olor de la carne seca frita en los tres tratamientos con inflorescencia de banano

Tabla 27.

Resultados del olor

Tiempo (días)	Tratamientos					
	T1: 2 %	DS	T2: 2,5 %	DS	T3: 3%	DS
0	3,2	0,63	3,3	0,48	3,9	3,90
5	4	0,94	3,6	0,70	3,9	0,99
10	3,5	0,53	3,1	0,57	4,4	0,52
15	3,7	0,82	3,7	0,95	3,8	0,79
20	3,8	0,42	3,5	0,71	3,9	1,10

Nota. Elaboración propia (2021).

Tabla 28.

Análisis de Varianza para olor

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
A: TIEMPO	2.24	4	0.56	0.95	0.4389
B: CONCENTRACIÓN	7.45333	2	3.72667	6.30	0.0024
RESIDUOS	84.58	143	0.591469		
TOTAL (CORREGIDO)	94.2733	149			

Nota. Elaboración propia (2021).

Según el análisis de varianza que se muestra en la Tabla 28; puesto que el valor de p del factor concentración es menor que 0.05, los tratamientos ensayados presentan diferencias significativas con respecto al olor, a un nivel de significancia del 95%. Par ver que par de tratamiento son diferentes se procedió a realizar la prueba de Tukey, la cual se muestra a continuación:

Tabla 29.

Pruebas de Múltiple Rangos para olor por concentración

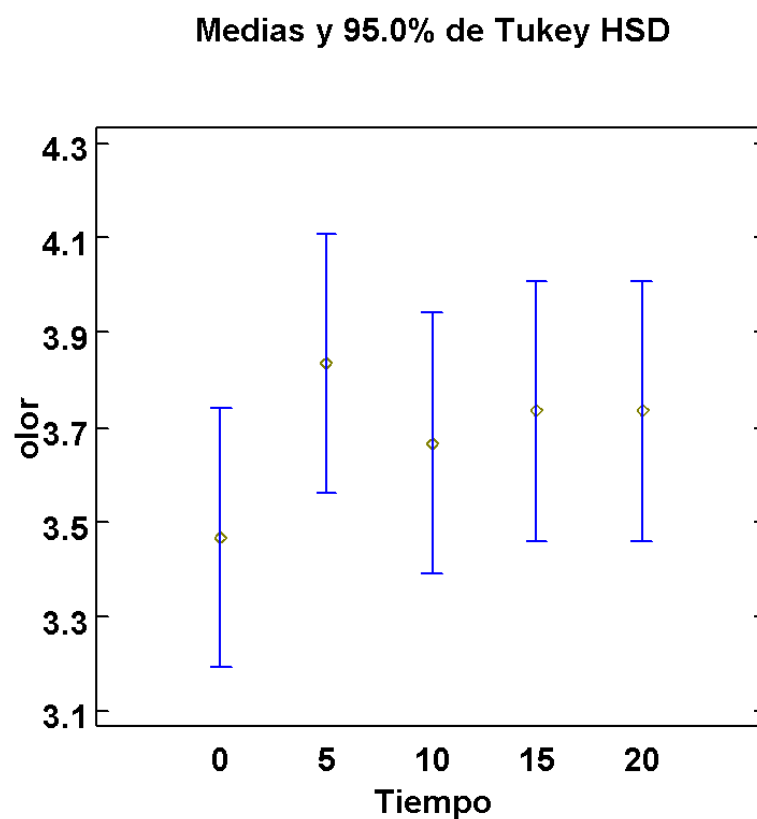
<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
2 - 2.5		0.2	0.363553
2 - 3		-0.34	0.363553
2.5 - 3	*	-0.54	0.363553

Nota. Elaboración propia (2021).

Según la prueba de Tukey, se puede observar que hubo diferencia significativa con respecto al olor, en las concentraciones 2.5-3.

Figura 12.

Gráfico de medias del olor por tiempo

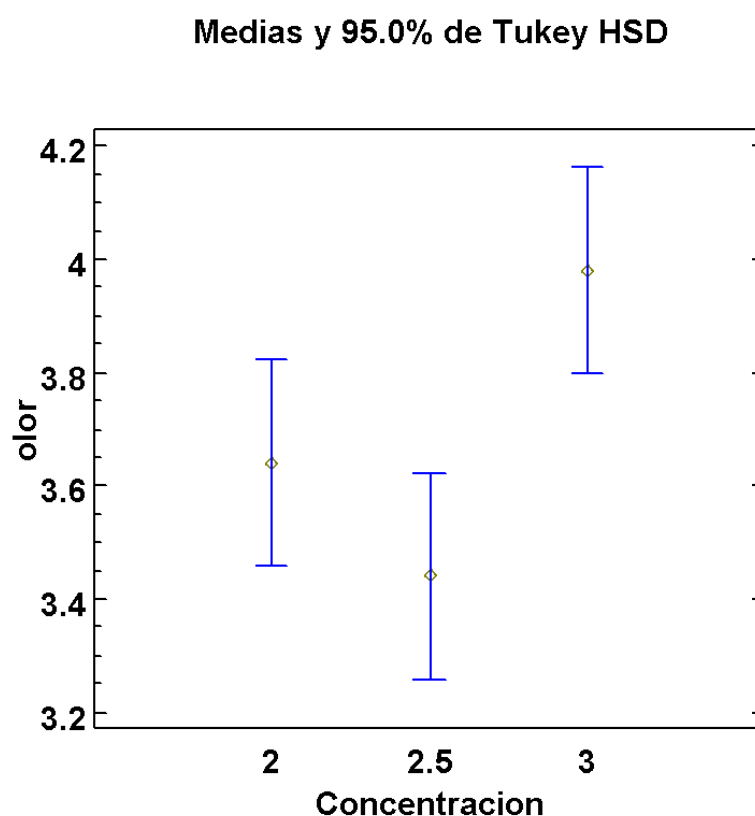


Nota. Elaboración propia (2021).

Esta Figura 12 ilustra la no existencia de diferencia significativa durante el tiempo de almacenamiento en los tratamientos de concentración de antioxidantes ensayados con respecto al olor.

Figura 13.

Gráfico de medias del olor por concentración



Nota. Elaboración propia (2021).

Esta Figura 13 ilustra los resultados de la prueba de Tukey, donde la caja de la concentración 2.5-3 no se superponen, entonces estas dos opciones demuestran diferencias significativas. Siendo el tratamiento de mayor aceptabilidad del olor, la carne que contiene 3% de antioxidante de inflorescencia de banano.

3.3.2.3. Textura

La Tabla 30 nos muestra los resultados promedio y su desviación estándar del análisis de la textura de la carne seca frita en los tres tratamientos con inflorescencia de banano

Tabla 30.*Resultados de la textura*

Tiempo (días)	Tratamientos					
	<i>T1: 2 %</i>	<i>DS</i>	<i>T2: 2,5 %</i>	<i>DS</i>	<i>T3: 3%</i>	<i>DS</i>
0	2,7	0,82	3,5	0,53	4	0,82
5	3,8	0,88	3,9	0,88	4,2	0,63
10	3,3	0,67	3,3	0,67	3,7	0,67
15	3,9	0,32	3,8	0,92	4,1	0,99
20	3,4	0,84	3,6	0,70	4,4	0,52

Nota. Elaboración propia (2021).**Tabla 31.***Análisis de Varianza para textura*

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A: TIEMPO	8.89333	4	2.22333	4.04	0.0039
B: CONCENTRACIÓN	11.4533	2	5.72667	10.40	0.0001
RESIDUOS	78.7467	143	0.550676		
TOTAL (CORREGIDO)	99.0933	149			

Nota. Elaboración propia (2021).

Según el análisis de varianza que se muestra en la Tabla 31; puesto que el valor de p del factor concentración es menor que 0.05, los tratamientos ensayados presentan diferencias significativas con respecto a la textura, a un nivel de significancia del 95%. Del mismo modo se observa que hay un efecto significativo del tiempo. Para saber qué par de tratamiento son diferentes se procedió a realizar la prueba de Tukey, la cual se muestra a continuación:

Tabla 32.*Pruebas de Múltiple Rangos para textura por tiempo*

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
0 – 5	*	-0.566667	0.53021
0 – 10		-0.0333333	0.53021
0 - 15	*	-0.533333	0.53021
0 - 20		-0.4	0.53021
5 - 10	*	0.533333	0.53021
5 - 15		0.0333333	0.53021
5 - 20		0.166667	0.53021
10 - 15		-0.5	0.53021
10 - 20		-0.366667	0.53021
15 - 20		0.133333	0.53021

Nota. Elaboración propia (2021).

Según la prueba de Tukey, se puede observar que hubo diferencia significativa con respecto a la textura, en los días 0-5; 0-15; 5-10.

Tabla 33.*Pruebas de Múltiple Rangos para textura por concentración*

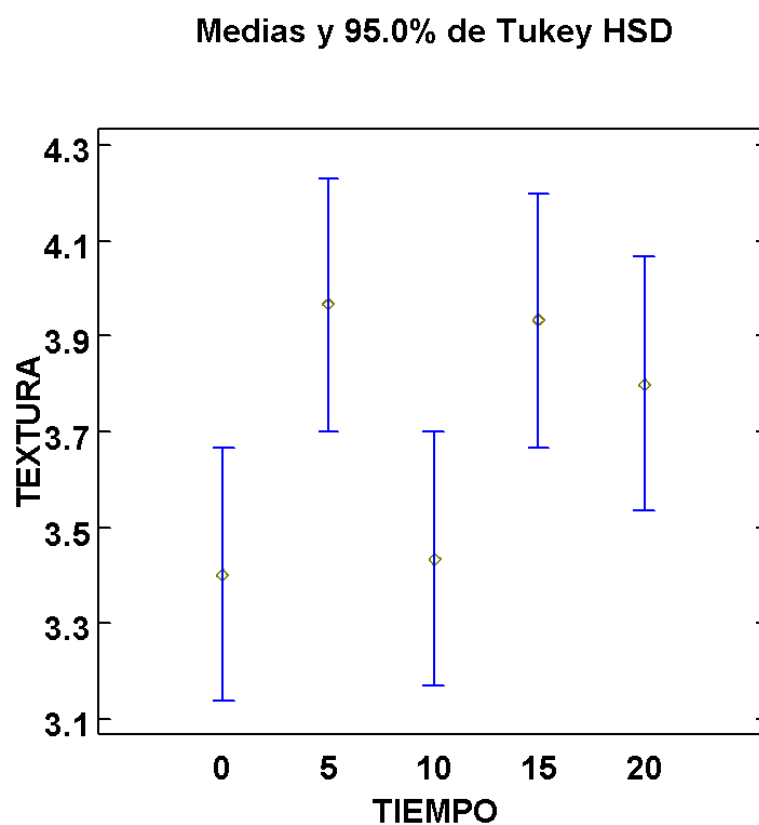
<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
2 - 2.5		-0.2	0.350792
2 - 3	*	-0.66	0.350792
2.5 - 3	*	-0.46	0.350792

Nota. Elaboración propia (2021).

Según la prueba de Tukey, se puede observar que hubo diferencia significativa con respecto al olor, en las concentraciones 2-3; 2.5-3.

Figura 14.

Gráfico de medias de la textura por tiempo

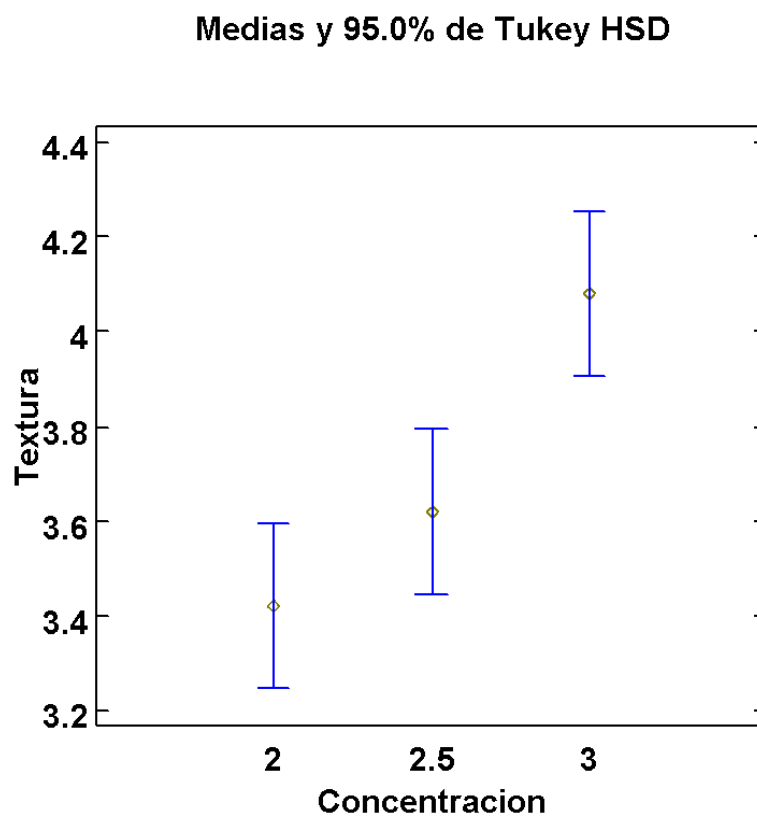


Nota. Elaboración propia (2021).

Esta Figura 14 ilustra los resultados de la prueba de Tukey, ya que la caja de los tiempos 0-5, asimismo los tiempos 0-15 y los tiempos 0-10 no se superponen, entonces fueron los únicos pares de días donde se presentaron diferencias significativas en consideración con la textura.

Figura 15.

Gráfico de medias de la textura por concentración



Nota. Elaboración propia (2021).

Esta Figura 15 ilustra los resultados de la prueba de Tukey, donde la caja de las concentraciones 2-3, asimismo las concentraciones 2.5-3 no se superponen, entonces estos pares de tratamientos presentan diferencias significativas. Siendo el tratamiento de mayor aceptabilidad de textura, la carne que contiene 3% de antioxidante de inflorescencia de banano.

3.3.2.4. Sabor

En la Tabla 34 que veremos a continuación se muestran los resultados promedio y su desviación estándar del análisis del sabor de la carne seca frita en los tres tratamientos con inflorescencia de banano

Tabla 34.

Resultados del sabor

Tiempo (días)	Tratamientos					
	T1: 2 %	DS	T2: 2,5 %	DS	T3: 3%	DS
0	3,1	0,74	3,8	0,63	3,9	0,93
5	4	0,94	3,6	0,70	4,2	0,79
10	3,1	0,57	3,2	0,63	3,9	0,88
15	3,7	0,82	3,9	0,74	3,8	0,79
20	3,8	0,42	3,3	0,82	4,6	0,52

Nota. Elaboración propia (2021).

Tabla 35.

Análisis de Varianza para sabor

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A: TIEMPO	6.02667	4	1.50667	2.61	0.0377
B: CONCENTRACIÓN	9.37333	2	4.68667	8.13	0.0005
RESIDUOS	82.3933	14	0.576177		
TOTAL (CORREGIDO)	97.7933	14			
		9			

Nota. Elaboración propia (2021).

Según el análisis de varianza que se muestra en la Tabla 35; puesto que el valor de p del factor concentración es menor que 0.05, los tratamientos ensayados presentan diferencias significativas con respecto al sabor, a un nivel de significancia del 95%. Del mismo modo se observa que hay un efecto significativo del tiempo. Para saber quépar de tratamiento son diferentes se realizó la prueba de Tukey, la cual se muestra a continuación:

Tabla 36.

Pruebas de Múltiple Rangos para sabor por tiempo

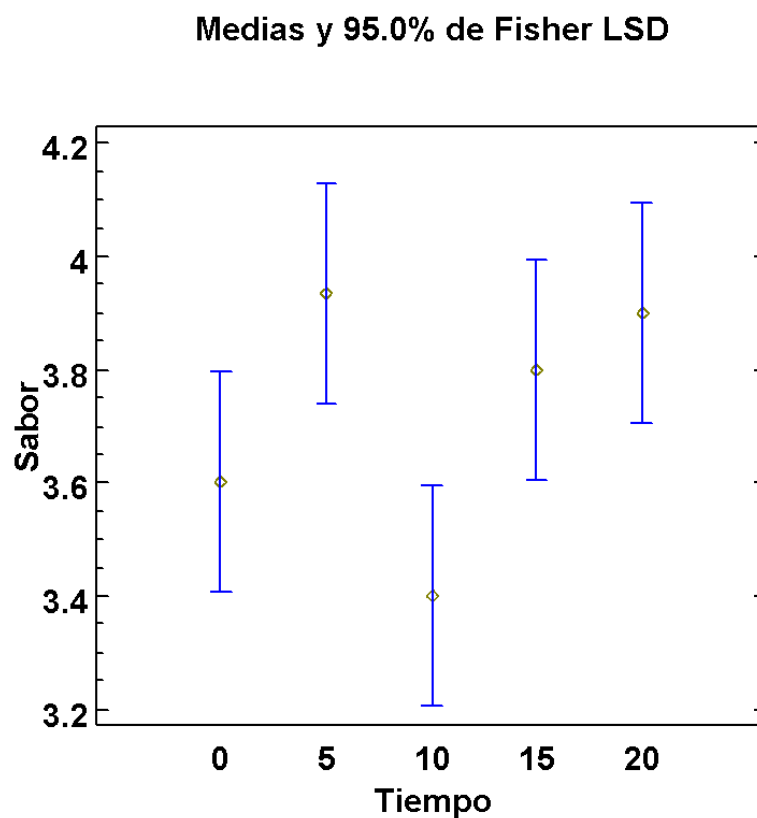
<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
0 - 5		-0.333333	0.387411
0 - 10		0.2	0.387411
0 - 15		-0.2	0.387411
0 - 20		-0.3	0.387411
5 - 10	*	0.533333	0.387411
5 - 15		0.133333	0.387411
5 - 20		0.033333	0.387411
10 - 15	*	-0.4	0.387411
10 - 20	*	-0.5	0.387411
15 - 20		-0.1	0.387411

Nota. Elaboración propia (2021).

Según la prueba de Tukey, se puede observar que hubo diferencia significativa con respecto al sabor, en los tiempos 5-10; 10-15; 10-20.

Figura 16.

Gráfico de medias del sabor por tiempo



Nota. Elaboración propia (2021).

Esta Figura 16 ilustra los resultados de la prueba de Tukey, ya que la caja de los tiempos 5-10, asimismo los tiempos 10-15 y los tiempos 10-20 no se superponen, entonces fueron los únicos pares de días donde se presentaron diferencias significativas con respecto a la textura

Tabla 37.

Pruebas de Múltiple Rangos para sabor por concentración

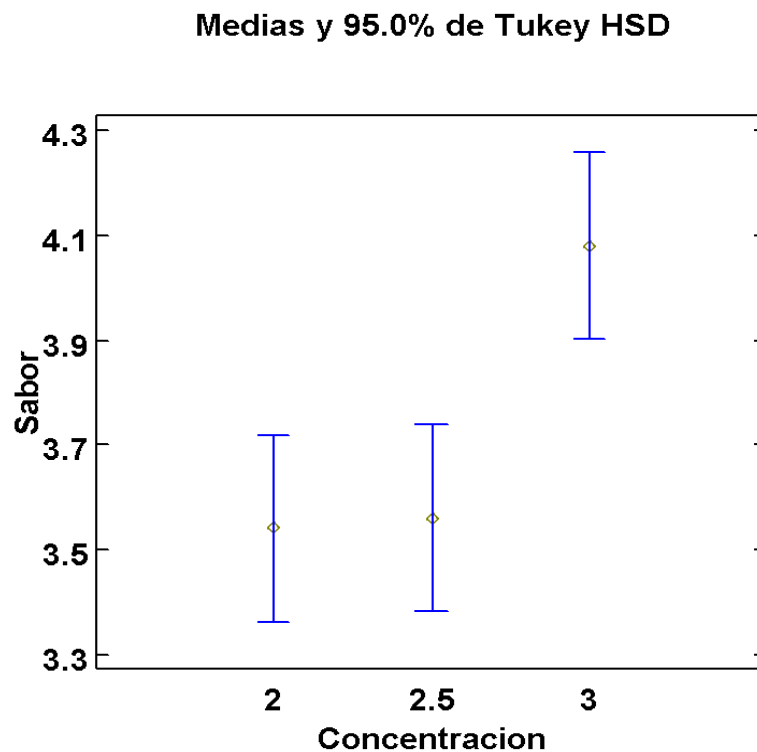
<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
2 - 2.5		-0.02	0.358823
2 - 3	*	-0.54	0.358823
2.5 - 3	*	-0.52	0.358823

Nota. Elaboración propia (2021).

Según la prueba de Tukey, se puede observar que hubo diferencia significativa con respecto al sabor, en las concentraciones 2-3; 2.5-3.

Figura 17.

Gráfico de medias del sabor por concentración



Nota. Elaboración propia (2021).

Esta Figura 17 ilustra los resultados de la prueba de Tukey, donde la caja de las concentraciones 2-3, asimismo las concentraciones 2.5-3 no se superponen, entonces estos pares de tratamientos presentan diferencias significativas. Siendo el tratamiento de mayor aceptabilidad de textura, la carne que contiene 3% de antioxidante de inflorescencia de banano.

Los resultados obtenidos en esta investigación con respecto al sabor de la carne frita difiere de la del autor, quien en sus resultados encontró que el sabor se vio afectado significativamente a través de los días sobre todo en los días 10 y 60, a diferencia de nuestra investigación en la que el sabor no fue afectado; con respecto a la aceptación del sabor el autor indica que el antioxidante con un 2% de concentración recibió las mejores puntuaciones, en nuestro caso la mejor puntuación fue para la carne que llevaba un 3% de concentración en antioxidante en el día 20 principalmente.

3.3.2.5. Apariencia general

En los resultados de la Tabla 38 se muestran el promedio y su desviación estándar del análisis de la apariencia general de la carne seca frita en los tres tratamientos con inflorescencia de banano

Tabla 38.

Resultados de la apariencia general

Tiempo (días)	Tratamientos					
	T1: 2 %	DS	T2: 2,5 %	DS	T3: 3%	DS
0	3,20	0,79	3,90	0,74	4,20	0,79
5	3,90	0,57	4,10	0,57	4,20	0,79
10	3,30	0,67	3,60	0,70	3,90	0,88
15	3,80	0,42	3,90	0,57	4,10	0,57
20	3,70	0,48	3,80	0,63	4,60	0,70

Nota. Elaboración propia (2021).

Tabla 39.*Análisis de Varianza para apariencia general*

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFECTOS PRINCIPALES					
A: TIEMPO	4.57333	4	1.14333	2.57	0.0405
B: CONCENTRACIÓN	9.64	2	4.82	10.83	0.0000
RESIDUOS	63.6267	143	0.444942		
TOTAL (CORREGIDO)	77.84	149			

Nota. Elaboración propia (2021).

Según el análisis de varianza que se muestra en la Tabla 39; puesto que el valor de p del factor concentración es menor que 0.05, los tratamientos ensayados presentan diferencias significativas con respecto a la apariencia general, a un nivel de significancia del 95%. Del mismo modo se observa que hay un efecto significativo del tiempo. Para saber quépar de tratamiento son diferentes se procedió a realizar la prueba de Tukey, la cual se muestra a continuación:

Tabla 40.*Pruebas de Múltiple Rangos para Apariencia general por Tiempo*

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
0 - 5		-0.3	0.340444
0 - 10		0.166667	0.340444
0 - 15		-0.166667	0.340444
0 - 20		-0.266667	0.340444
5 - 10	*	0.466667	0.340444
5 - 15		0.133333	0.340444
5 - 20		0.0333333	0.340444
10 - 15		-0.333333	0.340444
10 - 20	*	-0.433333	0.340444
15 - 20		-0.1	0.340444

Nota. Elaboración propia (2021).

Según la prueba de Fisher LSD, se puede observar que hubo diferencia significativa respecto a la apariencia general, en los tiempos 5-10; 10-20.

Tabla 41.

Pruebas de Múltiple Rangos para apariencia general por concentración

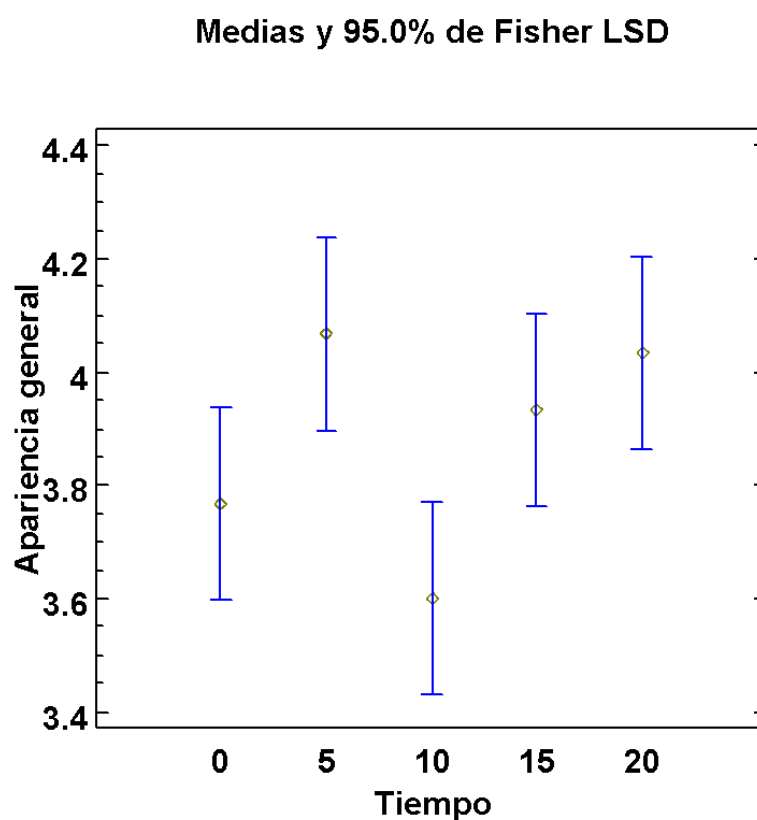
<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
2 - 2.5		-0.28	0.315321
2 - 3	*	-0.62	0.315321
2.5 - 3	*	-0.34	0.315321

Nota. Elaboración propia (2021).

Según la prueba de Tukey, se puede observar que hubo diferencia significativa con respecto a la apariencia general, en las concentraciones 2-3; 2.5-3.

Figura 18.

Gráfico de medias de la apariencia general por tiempo



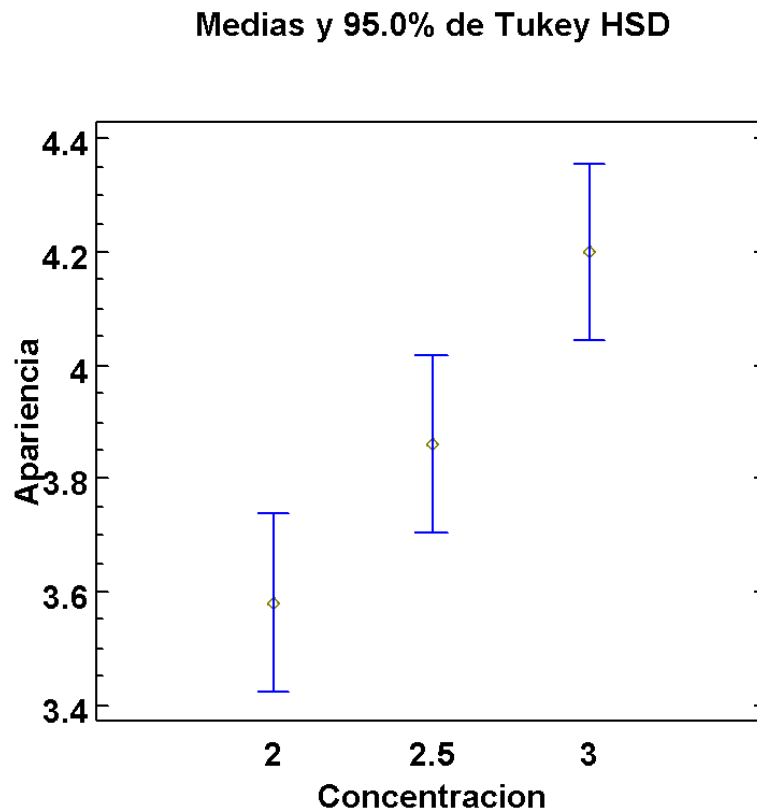
Nota. Elaboración propia (2021).

Esta Figura 18 ilustra los resultados de la prueba de Tukey, ya que la caja de los tiempos 5-10, asimismo en los tiempos 10-20 no se sobreponen, entonces

fueron los únicos pares de días donde se presentaron diferencias significativas en relación a la apariencia general

Figura 19.

Gráfico de medias de la apariencia general por concentración



Nota. Elaboración propia (2021).

Esta Figura 19 ilustra los resultados de la prueba de Tukey, donde la caja de las concentraciones 2-3, asimismo las concentraciones 2.5-3 no se superponen, entonces este par de tratamientos presentan diferencias significativas. Siendo el tratamiento de mayor aceptabilidad de apariencia general, la carne que contiene 3% de antioxidante de inflorescencia de banano.

3.4. Caracterización de la carne seca de vacuno

En la Tabla 42 se observan los productos de la caracterización de la carne seca de vacuno utilizado en esta investigación.

Tabla 42.

Caracterización de la carne seca

Análisis	Resultados
Humedad	5.45%
Proteínas	75.05%
Grasa	18.0%
Carbohidratos	0.00%
Fibra	0.00%
Ceniza	1.50%
pH	6.3
Valor calórico	473.8 Kcal

Nota. Elaboración propia (2022).

3.5. Determinación de pH, actividad de agua y humedad de la carne seca sin freír

3.5.1. pH

En la tabla 43 se muestran los resultados promedio del pH y su desviación estándar en la carne seca sin freír en los tres tratamientos con inflorescencia de banano.

Tabla 43.

Determinación del pH en la carne seca sin freír

Tiempo (días)	Tratamientos					
	<i>T1: 2 %</i>	<i>DS</i>	<i>T2: 2,5 %</i>	<i>DS</i>	<i>T3: 3%</i>	<i>DS</i>
0	6,5	0	6,2	0	6,3	0
10	6,3	0	6,3	0	6,4	0
20	6,7	0	6,6	0	6,7	0

Nota. Elaboración propia (2022).

Tabla 44.*Análisis de Varianza para pH*

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFECTOS PRINCIPALES					
A: TIEMPO	0.0577778	2	0.0288889	6.04	0.0140
B: CONCENTRACIÓN	0.444444	2	0.222222	46.43	0.0000
RESIDUOS	0.0622222	13	0.00478632		
TOTAL (CORREGIDO)	0.564444	17			

Nota. Elaboración propia (2022).

Según el análisis de varianza que se muestra en la Tabla 44; puesto que el valor de p del factor concentración es menor que 0.05, los tratamientos ensayados presentan diferencias significativas con respecto al pH, a un nivel de significancia del 95%. Del mismo modo se observa que hay un efecto significativo del tiempo. Para saber qué par de tratamiento son diferentes se procedió a realizar la prueba de Tukey, la cual se muestra a continuación:

Tabla 45.*Pruebas de Múltiple Rangos para pH por concentración*

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
T1 - T2	*	0.133333	0.10582
T1 - T3		0.0333333	0.10582
T2 - T3		-0.1	0.10582

Nota. Elaboración propia (2022).

Según la prueba de Tukey, se puede observar que hubo diferencia significativa con respecto al pH, en las concentraciones T1-T2.

Tabla 46.*Pruebas de Múltiple Rangos para pH por Tiempo*

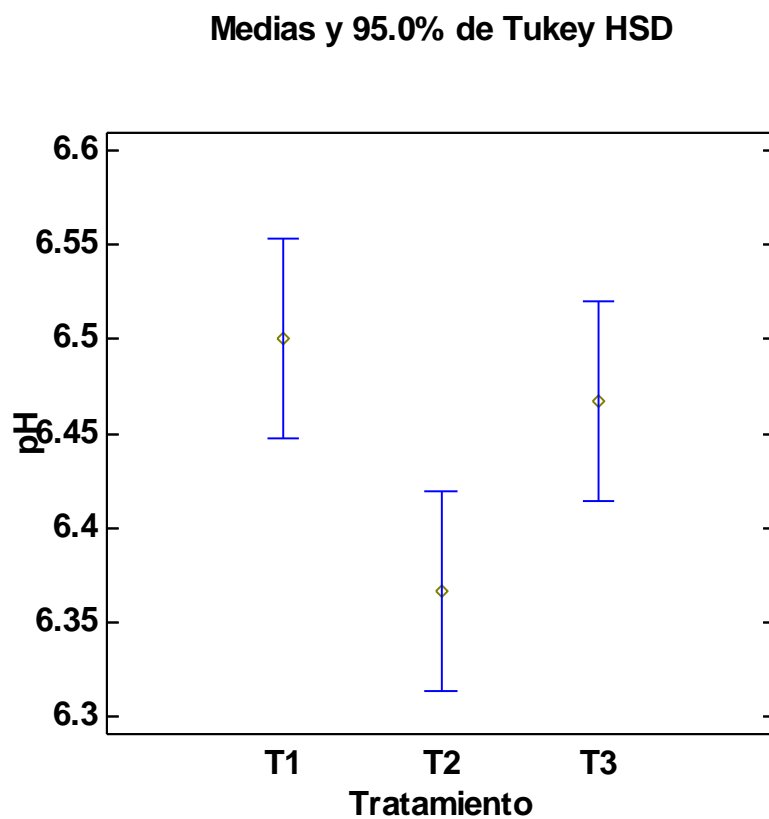
<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
0 - 10		0	0.10582
0 - 20	*	-0.333333	0.10582
10 - 20	*	-0.333333	0.10582

Nota. Elaboración propia (2022).

Según la prueba de Tukey, se puede observar que hubo diferencia significativa respecto al pH, en los tiempos 0-20; 10-20.

Figura 20.

Gráfico de medias del pH por concentración

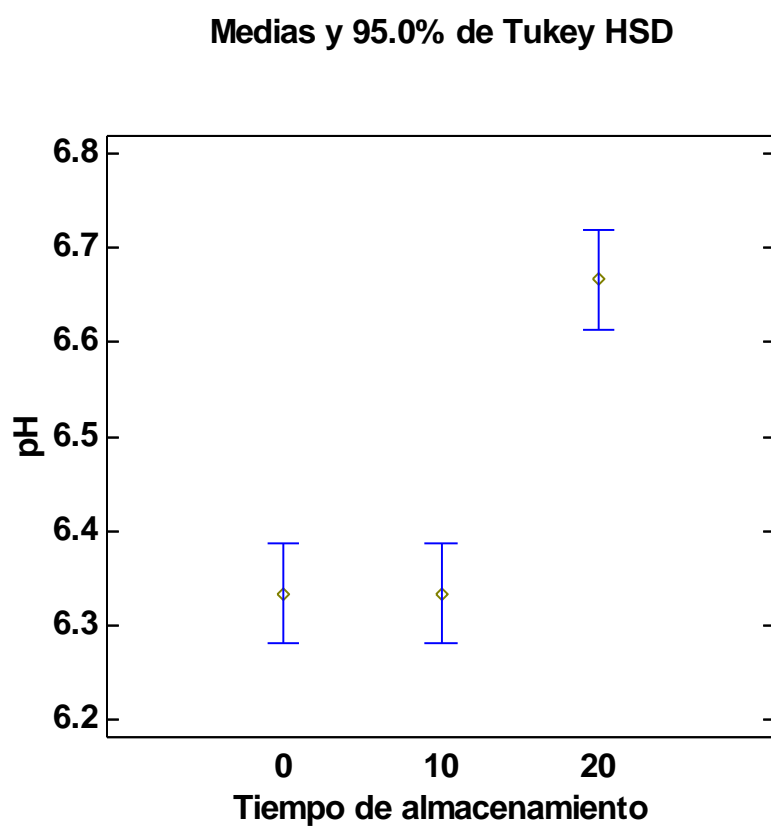


Nota. Elaboración propia (2022).

En la figura 20 de gráfico de media se pudo observar la diferencia que hubo entre el T1-T2 donde el T1 obtuvo un pH mayor.

Figura 21.

Gráfico de medias del pH por tiempo de almacenamiento.



Nota. Elaboración propia (2022).

En la figura 21 del gráfico de media del pH se puede observar que desde el día 0-10 no hubo diferencia significativa con respecto al pH, mientras que en el día 0-20 se pudo observar un aumento en este parámetro.

3.5.2. Actividad de agua

En la tabla 47 se evidencia los productos promedio y desviación estándar del nivel de actividad de agua de la carne seca en los tres tratamientos con inflorescencia de banano

Tabla 47.

Determinación de la actividad de agua en la carne seca sin freír

Tiempo (días)	Tratamientos					
	T1: 2 %	DS	T2: 2,5 %	DS	T3: 3%	DS
0	0.938	0	0.972	0	0.936	
10	0.936	0	0.951	0	0.948	
20	0.938	0	0.974	0	0.972	

Nota. Elaboración propia (2022).

Tabla 48.

Análisis de Varianza para actividad de agua

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A: TIEMPO	0.00240933	2	0.00120467	14.02	0.0006
B: CONCENTRACIÓN	0.000881333	2	0.000440667	5.13	0.0228
RESIDUOS	0.00111733	13	0.0000859487		
TOTAL (CORREGIDO)	0.004408	17			

Nota. Elaboración propia (2022).

Según el análisis de varianza que se muestra en la Tabla 48; puesto que el valor de p del factor concentración es menor que 0.05, los tratamientos ensayados presentan diferencias significativas con respecto a la actividad de agua, a un nivel de significancia del 95%. Del mismo modo se observa que hay un efecto significativo del tiempo. Para saber qué par de tratamiento son diferentes se procedió a realizar la prueba de Tukey, la cual se muestra a continuación:

Tabla 49.*Pruebas de Múltiple Rangos para actividad de agua por concentración*

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
T1 - T2	*	-0.0283333	0.0141803
T1 - T3	*	-0.0146667	0.0141803
T2 - T3		0.0136667	0.0141803

Nota. Elaboración propia (2022).

Según la prueba de Tukey, se puede observar que hubo diferencia significativa con respecto a la actividad de agua, en las concentraciones T1-T2, T1-T3.

Tabla 50.*Pruebas de Múltiple Rangos para actividad de agua por Tiempo*

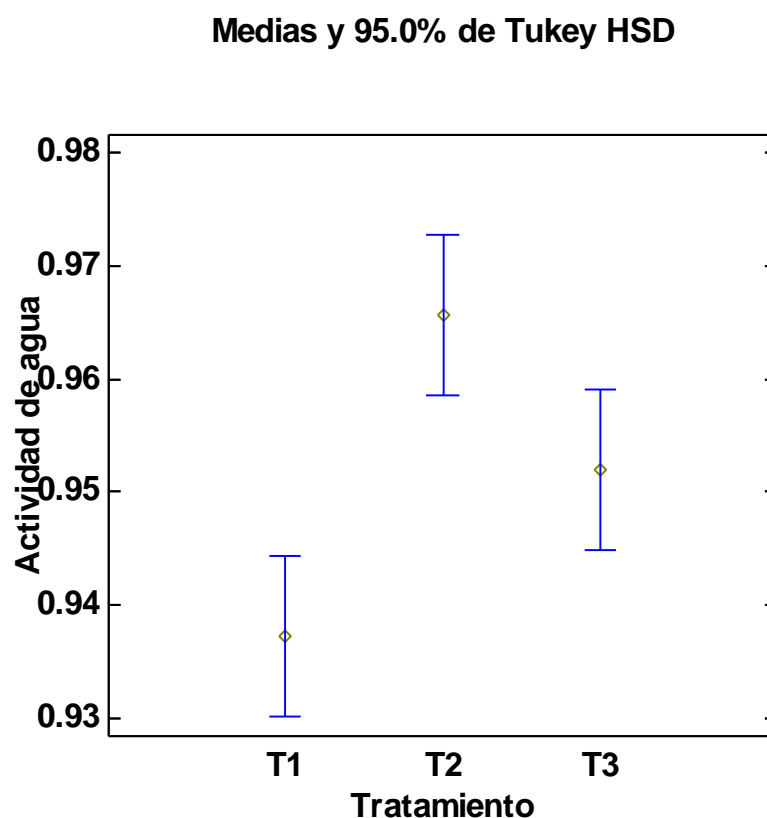
<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
0 - 10		0.00366667	0.0141803
0 - 20		-0.0126667	0.0141803
10 - 20	*	-0.0163333	0.0141803

Nota. Elaboración propia (2022).

Según la prueba de Tukey, se puede observar que hubo diferencia significativa respecto a la actividad de agua, en los tiempos 10-20.

Figura 22.

Gráfico de medias de la actividad de agua por concentración

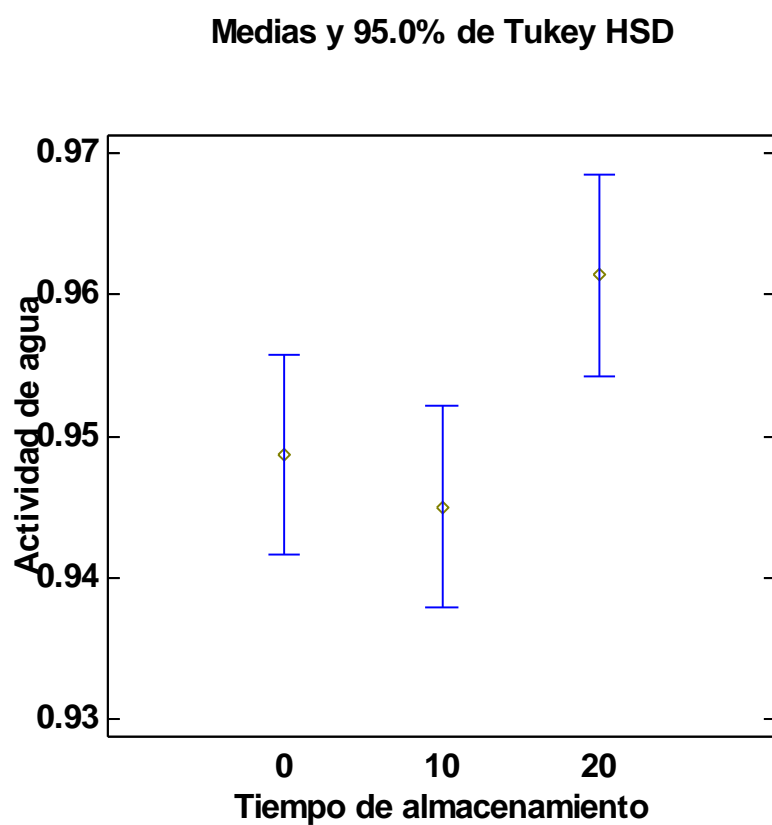


Nota. Elaboración propia (2022).

En la figura 22 del gráfico de media de la actividad de agua se pudo observar los resultados de la prueba de Tukey, donde la caja de las concentraciones T1-T2, asimismo las concentraciones T1-T3 no se superponen, entonces estos pares de tratamientos presentan diferencias significativas con respecto a la actividad de agua.

Figura 23.

Gráfico de medias de la actividad de agua por tiempo de almacenamiento



Nota. Elaboración propia (2022).

En la figura 23 del gráfico de media de la actividad de agua se puede observar que desde el día 10-20 no hubo diferencia significativa con respecto a la A_w , mientras que en el día 0-20 se pudo observar una diferencia en este parámetro.

3.5.3. Humedad

En la tabla 51 se evidencia los productos promedio y desviación estándar del nivel de humedad de la carne seca en los tres tratamientos con inflorescencia de banano

Tabla 51.

Determinación de la humedad en la carne seca sin freír

Tiempo (días)	Tratamientos					
	T1: 2 %	DS	T2: 2,5 %	DS	T3: 3%	DS
0	4.00	0	4.25	0	3.95	
10	3.95	0	4.20	0	4.05	
20	4.00	0	4.30	0	4.25	

Nota. Elaboración propia (2022).

Tabla 52.

Análisis de Varianza para humedad

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
A: TIEMPO	0.217778	2	0.108889	27.11	0.0000
B: CONCENTRACIÓN	0.0544444	2	0.0272222	6.78	0.0096
RESIDUOS	0.0522222	13	0.00401709		
TOTAL (CORREGIDO)	0.324444	17			

Nota. Elaboración propia (2022).

Según el análisis de varianza que se muestra en la Tabla 52; puesto que el valor de p del factor concentración es menor que 0.05, los tratamientos ensayados presentan diferencias significativas con respecto a la humedad, a un nivel de significancia del 95%. Del mismo modo se observa que hay un efecto significativo del tiempo. Para saber qué par de tratamiento son diferentes se procedió a realizar la prueba de Tukey, la cual se muestra a continuación:

Tabla 53.

Pruebas de Múltiple Rangos para humedad por concentración

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
T1 - T2	*	-0.266667	0.096944
T1 - T3	*	-0.1	0.096944
T2 - T3	*	0.166667	0.096944

Nota. Elaboración propia (2022).

Según la prueba de Tukey, se puede observar que hubo diferencia significativa con respecto a la humedad, en las concentraciones T1-T2, T1-T3 y T2-T3.

Tabla 54.

Pruebas de Múltiple Rangos para humedad por Tiempo

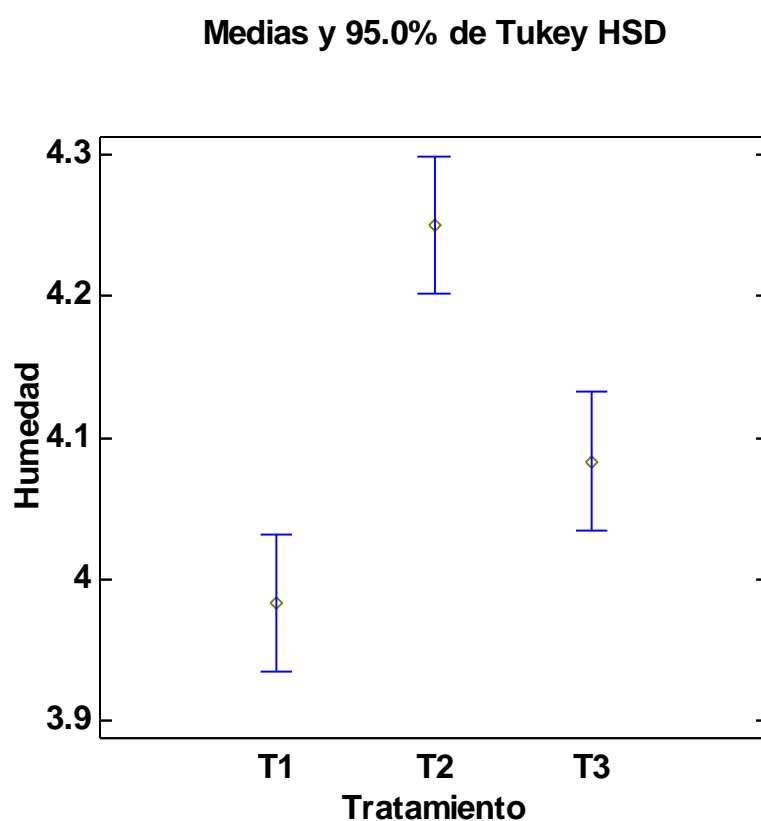
<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
0 - 10		0	0.096944
0 - 20	*	-0.116667	0.096944
10 - 20	*	-0.116667	0.096944

Nota. Elaboración propia (2022).

Según la prueba de Tukey, se puede observar que hubo diferencia significativa respecto a la humedad, en los tiempos 0-20 y 10-20.

Figura 24.

Gráfico de medias de la humedad por concentración

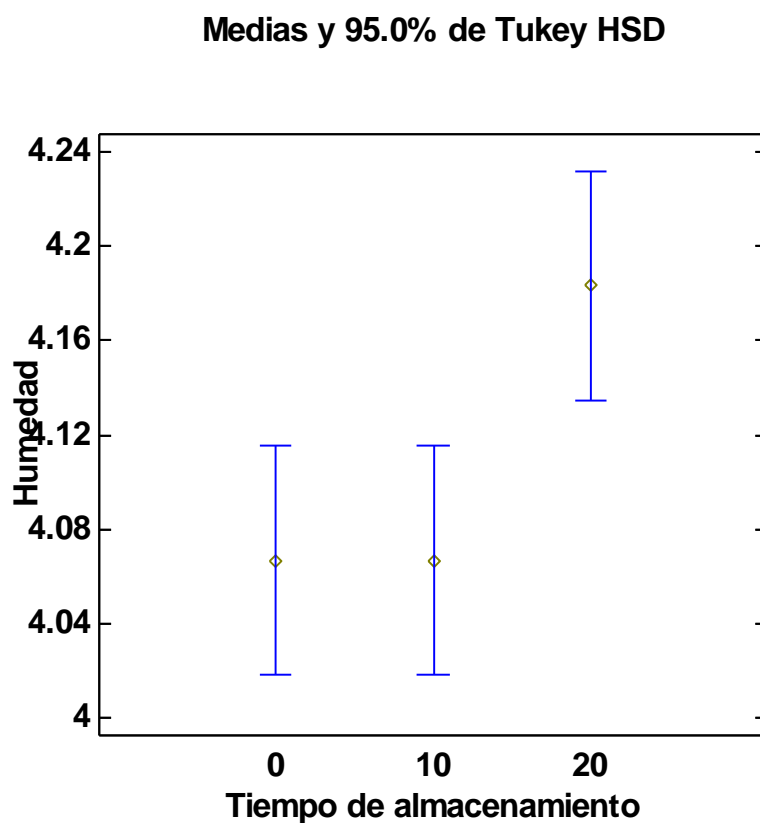


Nota. Elaboración propia (2022).

La figura 24 del gráfico de media de la humedad ilustra los resultados de la prueba de Tukey, donde las concentraciones T1-T2, asimismo las concentraciones T1-T3 y T2-T3 no se superponen, entonces todos los pares de tratamientos presentan diferencias significativas con respecto a la humedad.

Figura 25.

Gráfico de medias de la humedad por tiempo de almacenamiento



Nota. Elaboración propia (2022).

En la figura 25 del gráfico de media de la humedad se puede observar que desde el día 0-10 no hubo diferencia significativa con respecto a la humedad, mientras que en el día 0-20 y 10-20 se pudo observar una diferencia en este parámetro.

3.6. Determinación de pH, actividad de agua y humedad de la carne seca frita

3.6.1. pH

En la tabla 55 se evidencia los productos promedio y desviación estándar del nivel de pH de la carne seca frita en los tres tratamientos con inflorescencia de banano

Tabla 55.

Determinación del pH en la carne seca frita

Tiempo (días)	Tratamientos					
	<i>T1: 2 %</i>	<i>DS</i>	<i>T2: 2,5 %</i>	<i>DS</i>	<i>T3: 3%</i>	<i>DS</i>
0	6,2	0	6,4	0	6,4	
10	6,6	0	6,5	0	6,5	
20	6,8	0	6,8	0	6,8	

Nota. Elaboración propia (2022).

Tabla 56.

Análisis de Varianza para pH

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A: TIEMPO	0.00444444	2	0.00222222	0.46	0.6386
B: CONCENTRACIÓN	0.657778	2	0.328889	68.71	0.0000
RESIDUOS	0.0622222	13	0.00478632		
TOTAL (CORREGIDO)	0.724444	17			

Nota. Elaboración propia (2022).

Según el análisis de varianza que se muestra en la Tabla 56; puesto que el valor de p del factor concentración es menor que 0.05, los tratamientos ensayados presentan diferencias significativas con respecto al pH, a un nivel de significancia del 95%. Del mismo modo se observa que hay un efecto significativo del tiempo. Para saber qué par de tratamiento son diferentes se procedió a realizar la prueba de Tukey, la cual se muestra a continuación:

Tabla 57.*Pruebas de Múltiple Rangos para pH por concentración*

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
T1 - T2		-0.0333333	0.10582
T1 - T3		-0.0333333	0.10582
T2 - T3		0	0.10582

Nota. Elaboración propia (2022).

Según la prueba de Tukey, se puede observar que no hubo diferencia significativa con respecto al pH.

Tabla 58.*Pruebas de Múltiple Rangos para pH por Tiempo*

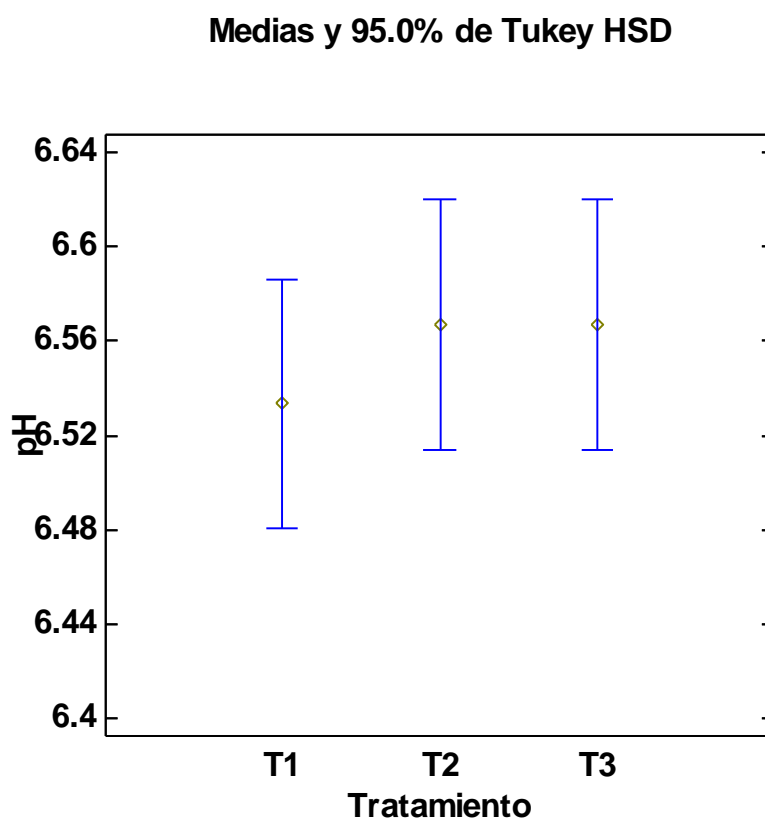
<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
0 - 10	*	-0.2	0.10582
0 - 20	*	-0.466667	0.10582
10 - 20	*	-0.266667	0.10582

Nota. Elaboración propia (2022).

Según la prueba de Tukey, se puede observar que hubo diferencia significativa respecto al pH, en los tiempos 0-10; 0-20 y 10-20.

Figura 26.

Gráfico de medias del pH por concentración

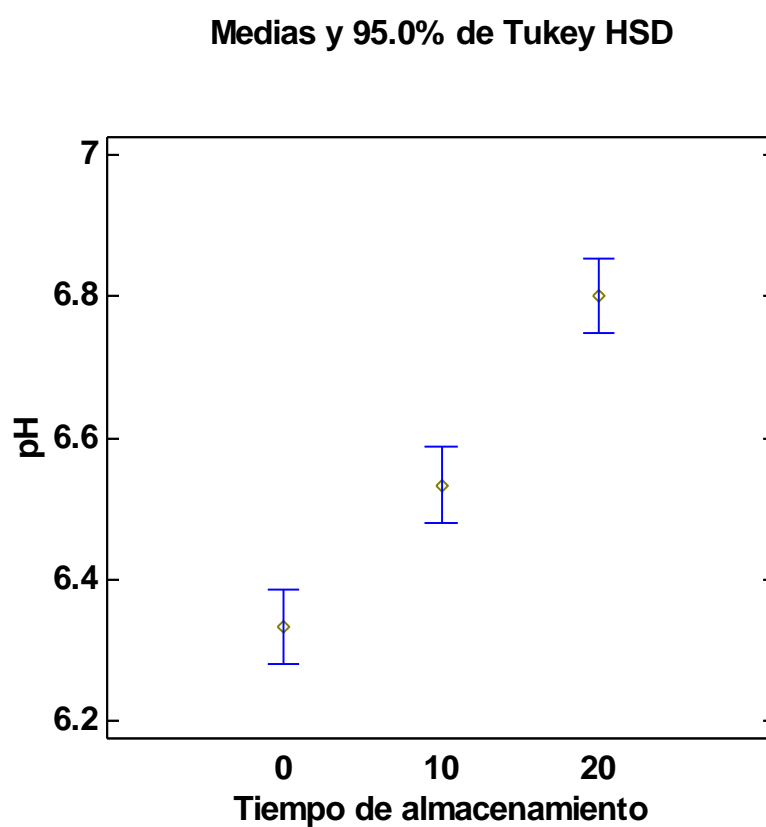


Nota. Elaboración propia (2022).

La figura 26 del gráfico de media del pH por concentración ilustra los resultados de la prueba de Tukey, donde todas las cajas de las concentraciones T1-T2, T1-T3 y T2-T3 se superponen, entonces no existen pares de tratamientos que presenten diferencias significativas en relación al pH.

Figura 27.

Gráfico de medias del pH por tiempo de almacenamiento



Nota. Elaboración propia (2022).

En la figura 27 del gráfico de media del pH se puede observar que en los pares de tiempos 0-10, 0-20 y 10-20 hubo diferencia significativa con respecto al pH.

3.6.2. Actividad de agua

En la tabla 59 se evidencia los productos promedio y desviación estándar del nivel de actividad de agua de la carne seca en los tres tratamientos con inflorescencia de banano

Tabla 59.

Pruebas de Múltiple Rangos para pH por Tiempo

Tiempo (días)	Tratamientos					
	T1: 2 %	DS	T2: 2,5 %	DS	T3: 3%	DS
0	0.938	0	0.951	0	0.945	0
10						
20	0.912	0	0.929	0	0.914	0

Nota. Elaboración propia (2022).

Tabla 60.

Análisis de Varianza para actividad de agua

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A: TIEMPO	0.000474	2	0.000237	46.62	0.0000
B: CONCENTRACIÓN	0.00208033	1	0.00208033	409.25	0.0000
RESIDUOS	0.0000406667	8	0.00000508333		
TOTAL (CORREGIDO)	0.002595	1			
		1			

Nota. Elaboración propia (2022).

Según el análisis de varianza que se muestra en la Tabla 60; puesto que el valor de p del factor concentración es menor que 0.05, los tratamientos ensayados presentan diferencias significativas con respecto a la actividad de agua, a un nivel de significancia del 95%. Del mismo modo se observa que hay un efecto significativo del tiempo. Para saber qué par de tratamiento son diferentes se procedió a realizar la prueba de Tukey, la cual se muestra a continuación:

Tabla 61.

Pruebas de Múltiple Rangos para actividad de agua por concentración

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
T1 - T2	*	-0.015	0.00454769
T1 - T3		-0.0045	0.00454769
T2 - T3	*	0.0105	0.00454769

Nota. Elaboración propia (2022).

Según la prueba de Tukey, se puede observar que hubo diferencia significativa con respecto a la actividad de agua, en las concentraciones T1-T2, T2-T3.

Tabla 62.

Pruebas de Múltiple Rangos para actividad de agua por Tiempo

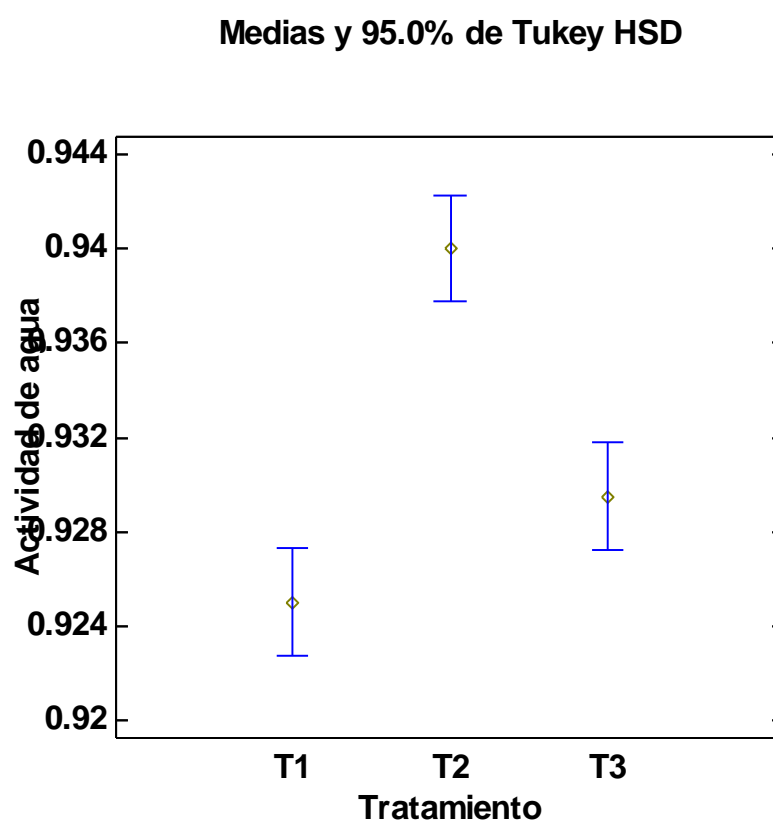
<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
0 - 20	*	0.0263333	0.00300175

Nota. Elaboración propia (2022).

Según la prueba de Tukey, se puede observar que hubo diferencia significativa respecto a la actividad de agua, en los tiempos 0-20.

Figura 28.

Gráfico de medias de la actividad de agua por concentración

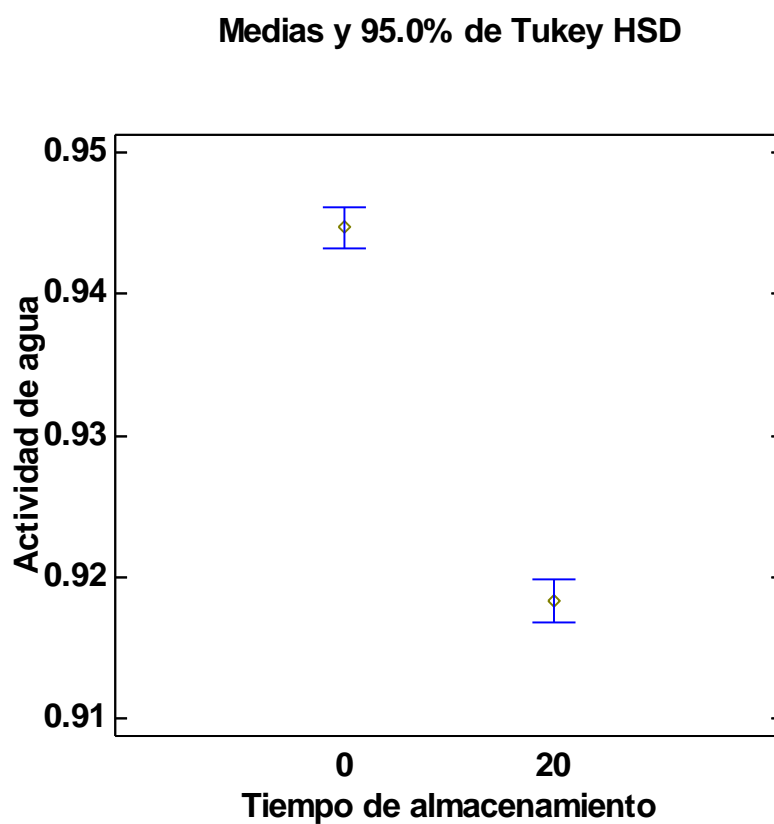


Nota. Elaboración propia (2022).

La figura 28 del gráfico de media de la actividad de agua ilustra los resultados de la prueba de Tukey, donde la caja de las concentraciones T1-T2, asimismo las concentraciones T2-T3 no se superponen, entonces estos tratamientos presentan diferencias significativas con respecto a la actividad de agua.

Figura 29.

Gráfico de medias de la actividad de agua por tiempo de almacenamiento



Nota.

Elaboración propia (2022).

En la figura 29 del gráfico de media de la actividad de agua se puede observar que la caja de los tiempos 0-20 no se superponen por lo que presentan diferencia significativa con respecto a este parámetro.

3.6.3. Humedad

En la tabla 63 se evidencia los productos promedio y desviación estándar del nivel de humedad de la carne seca en los tres tratamientos con inflorescencia de banano

Tabla 63.

Determinación de la humedad en la carne seca frita

Tiempo (días)	Tratamientos					
	<i>T1: 2 %</i>	<i>DS</i>	<i>T2: 2,5 %</i>	<i>DS</i>	<i>T3: 3%</i>	<i>DS</i>
0	4,00		4,20		4,10	
10						
20	3,30		3,60		3,45	

Nota. Elaboración propia (2022).

Tabla 64.

Análisis de Varianza para humedad

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A: TIEMPO	0.125	2	0.0625	100.00	0.0000
B: CONCENTRACIÓN	1.2675	1	1.2675	2028.00	0.0000
RESIDUOS	0.005	8	0.000625		
TOTAL (CORREGIDO)	1.3975	11			

Nota. Elaboración propia (2022).

Según el análisis de varianza que se muestra en la Tabla 64; puesto que el valor de p del factor concentración es menor que 0.05, los tratamientos ensayados presentan diferencias significativas con respecto a la humedad, a un nivel de significancia del 95%. Del mismo modo se observa que hay un efecto significativo del tiempo. Para saber qué par de tratamiento son diferentes se procedió a realizar la prueba de Tukey, la cual se muestra a continuación:

Tabla 65.

Pruebas de Múltiple Rangos para humedad por concentración

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
T1 - T2	*	-0.25	0.0504262
T1 - T3	*	-0.125	0.0504262
T2 - T3	*	0.125	0.0504262

Nota. Elaboración propia (2022).

Según la prueba de Tukey, se puede observar que hubo diferencia significativa con respecto a la humedad, en las concentraciones T1-T2, T1-T3 y T2-T3.

Tabla 66.

Pruebas de Múltiple Rangos para humedad por Tiempo

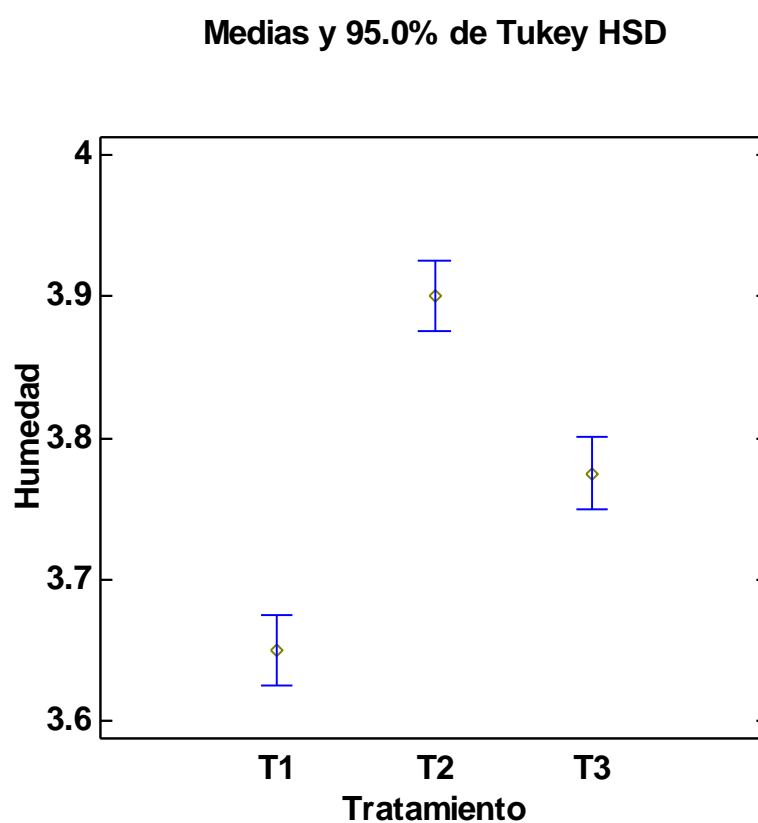
<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
0 - 20	*	0.65	0.0332844

Nota. Elaboración propia (2022).

Según la prueba de Tukey, se puede observar que hubo diferencia significativa respecto a la humedad, en los tiempos 0-20

Figura 30.

Gráfico de medias de la humedad por concentración

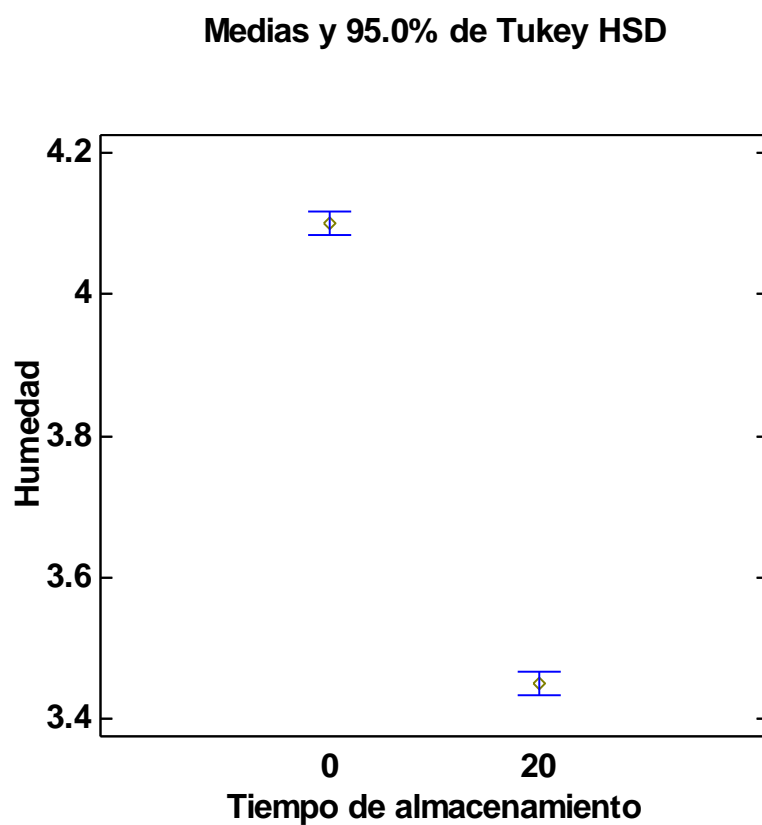


Nota. Elaboración propia (2022).

En la figura 30 del gráfico de media de la humedad se pueden observar los resultados de la prueba de Tukey, donde la caja de las concentraciones T1-T2, asimismo las concentraciones T1-T3 y T2-T3 no se superponen, entonces ni uno de los pares de tratamientos presentan diferencias significativas con respecto a la humedad.

Figura 31.

Gráfico de medias de la humedad por tiempo de almacenamiento



Nota. Elaboración propia (2022).

En la figura 31 del gráfico de media de la humedad se puede observar que la caja de los tiempos 0-20 no se superponen por lo que presentan diferencia significativa con respecto a este parámetro.

IV. DISCUSIONES

Los resultados hallados en esta investigación, respecto a humedad, proteínas y lípidos son muy cercanos con Según Schmidt, Prestes et al. (2015). El resto de variables de inflorescencia de banano difiere de los productos obtenidos por los investigadores antes mencionados.

El efecto de la concentración del antioxidante de inflorescencia de banano fue significativo en la oxidación de la carne frita y sin freír, asimismo respecto al olor y apariencia general. Y fue significativo en el color, textura y sabor de la carne frita.

La oxidación de la carne sin freír no tuvo diferencias respecto al tiempo hasta el día 4, sin embargo, respecto al color al día 15, olor hasta el día 20 y apariencia general hasta el día 10. En el caso de la carne frita la oxidación no tuvo diferencias respecto al tiempo hasta el día 10, color hasta el día 4, olor hasta el día 20, apariencia general hasta el día 5, textura hasta el día 4 y sabor hasta el día 5.

Los resultados obtenidos en esta investigación, respecto al nivel de oxidación son muy cercanos con Schmidt, Kubota et al. (2015), que en su aplicación de inflorescencia de banano en hamburguesas de cerdo mostró mayor eficacia en aquellas que tenían una concentración de 2%, retrasando así la oxidación de lípidos después de un tiempo de almacenamiento de 120 días; lo contrario sucedió en aquellas a las que no se les adicionó inflorescencia de banano mostrando una protección menor frente a la oxidación de lípidos.

Schmidt, Kubota et al. (2015), observaron que la adición de inflorescencia de banano no afecta las características físicas y organolépticas de la carne siendo así una alternativa eficaz de antioxidantes naturales, que además le da un valor agregado a los residuos obtenidos de la comercialización del banano, sin embargo en la presenta

investigación se determinó que si hay un efecto en las propiedades sensoriales siendo la muestra que contenía 3% de antioxidante la que mayor puntaje de aceptabilidad obtuvo, lo cual podía explicarse por las agradables propiedades sensoriales, del propio antioxidante natural agregado.

Los resultados obtenidos en Souza et al. (2019) indican que, el antioxidante de inflorescencia de banano a una concentración de 2% adicionado a la carne mostró una actividad antioxidante óptima que no afecta el pH, Aw y el color de la misma, lo que coincide con nuestro análisis en el que se evidenció un color agradable en las muestras con diferentes concentraciones, pero que presenta diferencia significativa con respecto al día 0 y 20 de almacenamiento.

Según Schmidt, Kubota et al. (2015), las muestras de hamburguesa de cerdo a las que no se le adicionó antioxidante de inflorescencia de banano, presentaron pérdida de intensidad del color rojo característico de una hamburguesa, lo cual se vio afectado por el aumento de la oxidación de lípidos.

Los resultados obtenidos por Schmidt, Kubota et al. (2015) indican que, el antioxidante de inflorescencia de banano a una concentración de 2% favoreció notablemente a partir del día 10 de almacenamiento el color y olor de la hamburguesa de cerdo, lo cual coincide con nuestro análisis que presentó un cambio favorable para el olor respecto al avance de los días de almacenamiento, sin embargo, la muestra que presentó un olor más agradable fue aquella que contaba con una concentración de antioxidante de 3%.

Los resultados obtenidos por Schmidt, Kubota et al. (2015) indican que, las diferentes concentraciones de antioxidante de inflorescencia de banano no afectaron la apariencia de la hamburguesa de cerdo, lo que difiere de nuestros resultados que presentan una apariencia superior en la muestra con un grado de concentración del 3%, que además presentó cambios entre los días 0 y 15 de almacenamiento.

V. CONCLUSIONES

Se logró determinar el efecto de la concentración de antioxidante de inflorescencia de banano en el nivel de oxidación y calidad sensorial de la carne seca de vacuno, observándose que el efecto fue significativo en la oxidación de la carne frita y sin freír, asimismo respecto al olor y apariencia general. Y fue significativo en el color, textura y sabor de la carne frita.

Se determinó el porcentaje de humedad, proteínas, lípidos, carbohidratos, fibra, fenoles totales, capacidad antioxidante y pH del antioxidante de inflorescencia de banano, obteniéndose un 92.50% de humedad, 0.79% de proteínas, 6.41% de carbohidratos, 25.24 mg/100 mL en fenoles totales, una capacidad antioxidante de 46.02 mg; 0% de lípidos, 0% de fibra, 7 de pH y valor calórico de 28.8 Kcal.

Se determinó el nivel de oxidación y calidad sensorial de la carne seca durante su almacenamiento con empaque bilaminado de aluminio, aplicando tres concentraciones del antioxidante de inflorescencia de banano, siendo la concentración con 2% que controló en mayor medida la oxidación de la carne seca sin freír, pero el 3% de AIB influyó en una mayor aceptabilidad del olor y apariencia general.

Se determinó el nivel de oxidación y calidad sensorial de la carne seca durante su almacenamiento con empaque bilaminado de aluminio, aplicando tres concentraciones del antioxidante de inflorescencia de banano, siendo la concentración con 2% que controló en mayor medida la oxidación de la carne seca frita, pero el 3% de AIB influyó en una mayor aceptabilidad del olor, color, apariencia general, textura y sabor.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda para futuras investigaciones evaluar el impacto de distintos envases primarios en la vida útil de la carne seca frita y sin freír. Asimismo, el efecto del uso de otros aditivos, conservantes y/o antioxidantes naturales, diferentes al usado en esta investigación.

Se recomienda que en la práctica la carne seca frita y sin freír se elabore utilizando una concentración de 2% de antioxidante de inflorescencia de banano.

Se recomienda realizar la caracterización del antioxidante de inflorescencia de banano en donde especifique el porcentaje y tipo de polifenoles y flavonoides; asimismo determinar cuál de estos tiene mayor capacidad antioxidante.

Se recomienda que en una próxima investigación, se determine el índice de peróxido de la carne seca frita y sin freír sin aplicarle el antioxidante de inflorescencia de banano a través del tiempo (días 0,5,10,15,20) para así hacer una comparación y comprobar la efectividad del antioxidante.

Se recomienda realizar estudios de la efectividad del antioxidante de inflorescencia de banano en productos agroindustriales.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, J. (2018). Elaboración de carne deshidratada, seca, charqui o chalonga de Ovino. Revista Estudiantil AGRO VET. 2(2), 277-287.
- Armenteros, M., Ventanas, S., Morcuende, D., Estévez, M. y Ventanas, J. (2012) Empleos de antioxidantes naturales en productos cárnicos. Eurocarne, (207), 63-73.
- Auqui, S. (2014). Estrategias productivas y alimentarias para mejorar la calidad de la canal y de la carne de chato murciano (tesis de maestría). Universidad de Murcia, España.
- Avila, E. (2015). Desarrollo y caracterización de un recubrimiento para carne de bovino a base de quitosano y propóleos con propiedades antioxidantes y antimicrobianas (tesis de maestría). Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C., Hermosillo, Sonora, México.
- Avila, M. (2018). Evaluación de las características fisicoquímicas, sensoriales y microbiológicas de dos músculos de res (Subscapularis e Infraspinatus) con y sin técnica de masajeo (tesis de pregrado). Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.
- Borch, M., Kant-Muermans M., y Blixt, Y. Bacterial spoilage of meat and cured meat products. Food Microbiol, (33), 103-120.
- Chauca, Z. (2018). Mejoramiento de la textura de carne de vacuno con el uso de la enzima proteolítica (*papaína*) (tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

- Chávez, C., Guevara, A., Hernández, R., Ronquillo, J., Corral, G. y Alarcón, A. (2015). Elaboración de carne seca. En A. Alarcón. (Ed.), Manual sacrificio, manejo y proceso artesanal de carne de ganado bovino. (pp. 76-80). Delicias, Chihuahua, México: Fundación Produce Chihuahua.
- Fahn, A. (2016). The Origin of the Banana Inflorescence. Springer on behalf of Royal Botanic Gardens, Kew, 8(3), 299-306.
- Faustman, C., y Cassens, R. (1990). The biochemical basis for discoloration in fresh meat: a review. Muscle Foods. (1), 217-243.
- García, E., Fernández, I. y Fuentes, A. (2015). Determinación de polifenoles totales por el método de Folin-Ciocalteu. Universidad Politécnica de Valencia, España. <https://riunet.upv.es/handle/10251/52056>
- Gill, O (1996). Extending the storage life of raw chilled meats. Meat Sci. (43), 99-109.
- Instituto Tomás Pascual Sanz (2010). Las proteínas. Vive Sano, 3(866), 1-4.
- Lambert, A., Smith, J., y Doods, K. (1991). Shelf life and microbiological safety of fresh meat - a review. Food Microbiol, (8), 267-297.
- Lavado, M. (2018). Efecto del marinado, congelación y descongelación sobre las propiedades tecnológicas de la carne de alpaca (*Vicugna pacos*) (tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Núñez, A. (2018). Conservación de Carnes por Deshidratación. Ventajas y Desventajas (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán Y Valle, Lima, Perú.

- Nychas, E., Skandamis, P., Tassou, C., y Koutsoumanis, K. (2008). Meat spoilage during distribution. *Meat Sci.* (78), 77-89. doi:10.1016/j.meatsci.2007.06.020.
- Percca, V. (2020). Evaluación de la oxidación lipídica, propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y sensorial de carne de alpaca (*vicugna pacos*) procesada mediante la tecnología sous vide (tesis de pregrado). Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.
- Reyes, M., Gómez-Sánchez, I. y Espinoza, C. (2017). Tablas peruanas de composición de alimentos (10ma Edición). Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud, Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. <https://repositorio.ins.gob.pe/handle/INS/1034>
- Rodríguez, P., Ceballos, I., Ruiz, E., Valero, T., Ávila, J., y Valera, G. (2017). El consumo de carne en España y los aspectos nutricionales de la carne de vacuno. Importancia de la carne de vacuno en la alimentación de los españoles (pp. 23-42). Madrid, España: Grupo ICM Comunicación.
- Schmidt, M., Kubota, E., Prestes, R., Mello, R., Rosa, C., Scapin, G. y Ferreira, S. (2015). Development and evaluation of pork burger with added natural antioxidant based on extract of banana inflorescence (*Musa cavendishii*). *CyTA - Journal of Food*, 14(2), 280–288. doi:10.1080/19476337.2015.1099118
- Schmidt, M., Prestes, R., Kubota, E., Scapin, G. y Mazutti, M. (2015). Evaluation of antioxidant activity of extracts of banana inflorescences (*Musa cavendishii*). *CyTA - Journal of Food*, 13(4), 498-505. doi: 10.1080/19476337.2015.1007532
- Smichdt, H. (1984). Carne y productos cárnicos. Su tecnología y análisis. Santiago de Chile, Chile: Editorial Universitaria.

- Souza, A., Kubota, E., Giacomelli, C., Dos Santos, J., Prokopp, T., Souza, G. y Bastianello, P. (2019). Banana inflorescences: A cheap raw material with great potential to be used as a natural antioxidant in meat products. *Meat Science*, 1-22. doi: 10.1016/j.meatsci.2019.107991
- Valenzuela, C. y Perez, P. (2016). Actualización en el uso de antioxidantes naturales derivados de frutas y verduras para prolongar la vida útil de la carne y productos cárneos. *Rev. chil. nutr.*, 43(2), 189.
- Varela, G., Beltran, B., Cuadrado, C., Moreiras, O., Ávila, J., Cerdeo, A., Mantecón, A., (2001). La carne de vacuno en la nutrición humana. *Fundación Española de la nutrición.*, 2(16), 15.
- Vilallonga, M. (2018). Demostración de la homogeneidad del pH y actividad de agua en secaderos de derivados cárnicos madurados como medida de seguridad alimentaria (tesis de posgrado). Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, España.

VIII. ANEXOS

Figura 20.

Pesado de inflorescencia de banano.



Nota. Elaboración propia (2021).

Figura 21.

Blanqueo térmico a 100 °C.



Nota. Elaboración propia (2021).

Figura 22.

Enfriamiento a 15 °C.



Nota. Elaboración propia (2021).

Figura 23.

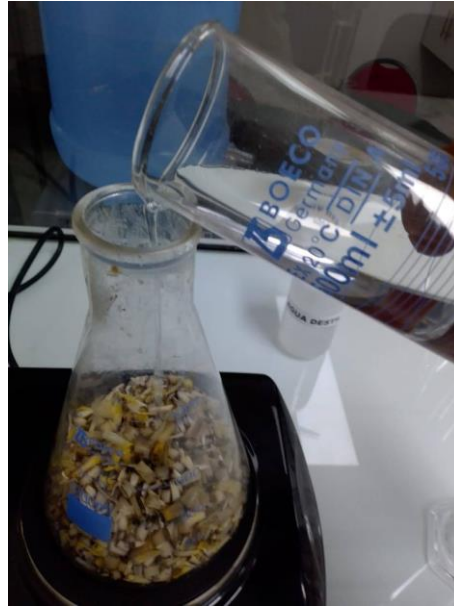
**Secado de muestras en horno con
circulación forzada de aire.**



Nota. Elaboración propia (2021).

Figura 24.

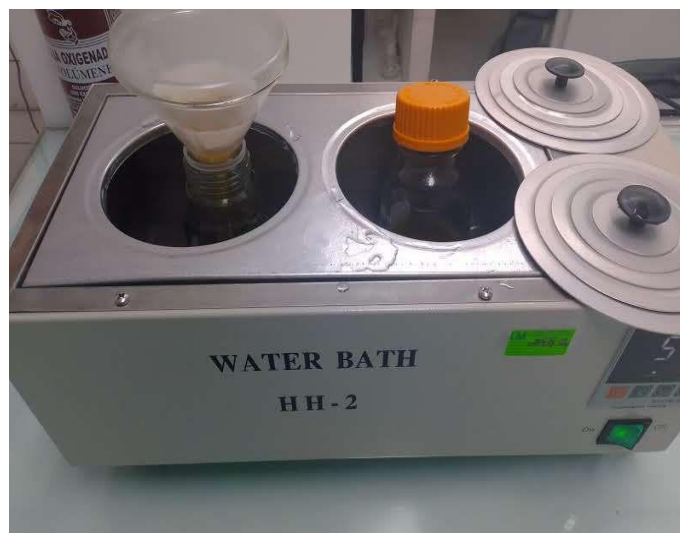
Adición de alcohol 1:10 (p/v).



Nota. Elaboración propia (2021).

Figura 25.

Baño ultra-termostático.



Nota. Elaboración propia (2021).

Figura 26.

Almacenamiento en botellas ámbar.



Nota. Elaboración propia (2021).

Figura 27.

**Evaluación sensorial de la carne cruda
en diferentes concentraciones.**



Nota. Elaboración propia (2021).

Figura 28.

**Evaluación sensorial de la carne frita
en diferentes concentraciones.**



Nota. Elaboración propia (2021).



ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL N°074-2022-UINV-FIQIA

Siendo las 12 horas del día 23 de noviembre del 2022, se reunieron vía plataforma virtual, meet.google.com/ckj-wfix-wbj los miembros de jurado evaluador de la Tesis Titulada: **“EFECTO DE LA CONCENTRACIÓN DE ANTIOXIDANTE DE INFLORESCENCIA DE BANANO EN EL ÍNDICE DE PERÓXIDO Y LA CALIDAD SENSORIAL DE LA CARNE SECA DE VACUNO”**; designados por Res. N°005-2020-VIRTUAL-UINV-FIQIA de fecha 01 de setiembre del 2020 con la finalidad de Evaluar y Calificar la sustentación de la tesis antes mencionada, conformados por los siguientes docentes:

- ✓ M.Sc. RUBEN DARIO SACHUN GARCIA Presidente
- ✓ Dra . NOEMI LEON ROQUE Secretario
- ✓ M.Sc. YSABEL NEVADO ROJAS Vocal.

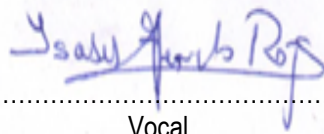
La tesis fue asesorado por el Dr. Cesar Augusto Monteza Arbulu nombrado (a) por Decreto N° 052-2020-UINV-FIQIA de fecha 14 de febrero del 2020. El acto de sustentación fue autorizado por Res. N° 408-2022-D-FIQIA-VIRTUAL de fecha 21 de noviembre 2022. La Tesis fue presentada y sustentada por los Bachilleres: **Karla Liliana Flores Gastelo y Priscila Norali Palacios Hurtado** y tuvo una duración de 60 minutos.


Después de la sustentación, y absueltas las preguntas y observaciones de los miembros del jurado; se procedió a la calificación respectiva, otorgándole por unanimidad el calificativo de (17) (Diecisiete) en la escala vigesimal, mención BUENO Por lo que quedan APTO (s) para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Industrias Alimentarias de acuerdo con la Ley Universitaria 30220 y la normatividad vigente de la Facultad de Ingeniería Química e Industrias Alimentarias y la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Siendo las 13.09 horas se dio por concluido el presente acto académico, dándose conformidad al presente acto, con la firma de los miembros del jurado.


M.Sc. RUBEN DARIO SACHUN GARCIA
Presidente


Dra. NOEMI LEON ROQUE
Secretario


.....
Vocal
M.Sc. YSABEL NEVADO ROJAS


.....
Asesor
Dr. CESAR AGUSTO MONTEZA ARBULU

CONSTANCIA DE APROBACION DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, CÉSAR AUGUSTO MONTEZA ARBULÚ, asesor de tesis de las estudiantes **Karla Liliana Flores Gastelo y Priscila Norali Palacios Hurtado**

Titulada:

Efecto de la concentración de antioxidante de inflorescencia de banano en el índice de peróxido y la calidad sensorial de la carne seca de vacuno

Luego de la revisión exhaustiva del documento constato que la misma tiene un índice de similitud de 20 % verificable en el reporte de similitud en el programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Lambayeque, 28 de Octubre del 2022.



.....
Dr. CÉSAR AUGUSTO MONTEZA ARBULÚ

ASESOR

TESIS

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

18%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES


8%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

CÉSAR AUGUSTO MONTEZA ARBULÚ

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to City University of New York System Trabajo del estudiante	5%
2	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
4	www.repositorio.usac.edu.gt Fuente de Internet	1%
5	arxiv.org Fuente de Internet	1%
6	es.scribd.com Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	1%
8	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	1%

9	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	1 %
10	repositorio.unajma.edu.pe Fuente de Internet	1 %
11	kipdf.com Fuente de Internet	<1 %
12	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
13	www.ainfo.inia.uy Fuente de Internet	<1 %
14	repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	repositorio.ute.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
16	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
17	www.revistas.unitru.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
19	Michele M. Schmidt, Ernesto H. Kubota, Rosa C. Prestes, Renius O. Mello, Claudia S. Rosa, Gabrielle Scapin, Sabrina Ferreira. " Development and evaluation of pork burger	<1 % 

with added natural antioxidant based on
extract of banana inflorescence () ", CyTA -
Journal of Food, 2015

Publicación

20

Submitted to Systems Link

Trabajo del estudiante

<1 %

21

Cintia Alves da Silva. "O semissimbolismo na
propaganda audiovisual: uma análise de
Paint.", Estudos Semióticos, 2015

Publicación

<1 %

22

Submitted to Escuela Politecnica Nacional

Trabajo del estudiante

<1 %

23

Tomás Darío Marín Velásquez, Creisvy
Nazaret Gota Díaz, Thania Carolina Ortiz
Pinto. "Evaluación del extracto obtenido como
lixiviado de fibra de coco (Cocos nucifera)
como bioestimulante en la remediación de un
suelo contaminado con petróleo", Enfoque
UTE, 2018

Publicación

<1 %

24

www.archivos.ujat.mx

Fuente de Internet

<1 %

25

repositorio.uss.edu.pe

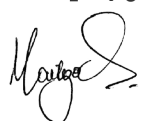
Fuente de Internet

<1 %

26

Michele M. Schmidt, Rosa C. Prestes, Ernesto
H. Kubota, Gabrielle Scapin, Marcio A.
Mazutti. " Evaluation of antioxidant activity of

<1 %



extracts of banana inflorescences () ", CyTA -
Journal of Food, 2015

Publicación

27

repository.unad.edu.co

Fuente de Internet

<1 %

28

Chengbin Liang, JinRong Wang, Michal Fečkan.
"A study on ILC for linear discrete systems
with single delay", Journal of Difference
Equations and Applications, 2017

Publicación

<1 %

29

Submitted to Universidad Nacional de Trujillo

Trabajo del estudiante

<1 %

30

edepot.wur.nl

Fuente de Internet

<1 %

31

repositorio.upn.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

32

www.itc.nl

Fuente de Internet

<1 %

33

cienciadigital.org

Fuente de Internet

<1 %

34

Juan Ángel Tomás Egea. "Fotónica aplicada a
la monitorización de procesos y al desarrollo
de sensores en la industria agroalimentaria",
Universitat Politècnica de Valencia, 2022

Publicación

<1 %

bforeclub.com



35

Fuente de Internet

<1 %

36

mejorconsalud.com

Fuente de Internet

<1 %

37

www.scribd.com

Fuente de Internet

<1 %

38

Marta De Prados Pedraza. "Caracterización mediante ultrasonidos de señal de los cambios composicionales del jamón curado durante su procesado", Universitat Politecnica de Valencia, 2016

Publicación

<1 %

39

Raquel Garzón Lloría. "Análisis estructural de los productos derivados de cereales y su aplicación en la optimización de procesos y productos", Universitat Politecnica de Valencia, 2021

Publicación

<1 %



CÉSAR AUGUSTO MONTEZA ARBULÚ

40

cybertesis.unmsm.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

41

dokumen.pub

Fuente de Internet

<1 %

42

idoc.pub

Fuente de Internet

<1 %

43

tesis.ipn.mx

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Apagado

.....
. CÉSAR AUGUSTO MONTEZA ARBULÙ




Recibo digital


Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: César Monteza Arbulú
Título del ejercicio: REVISIÓN FINAL
Título de la entrega: TESIS
Nombre del archivo: INFORME_FINAL_06.09.2022_-_copia.pdf
Tamaño del archivo: 1,020.9K
Total páginas: 86
Total de palabras: 14,988
Total de caracteres: 72,154
Fecha de entrega: 25-oct.-2022 10:19a. m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega... 1935033298



UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS



EFFECTO DE LA CONCENTRACIÓN DE ANTIOXIDANTE DE
INFLORESCENCIA DE BANANO EN EL ÍNDICE DE PERÓXIDO Y
LA CALIDAD SENSORIAL DE LA CARNE SECA DE VACUNO

TESIS

Para optar el Título
Profesional de Ingeniero(a)
de Industrias Alimentarias

PRESENTADO POR:

Bach. Karla Lilianna Flores Gastelo
Bach. Priscila Norali Palacios Hurtado

ASESOR

Ing. Cesar Augusto Monteza Arbulu

Lambayeque, 2022

.....
CÉSAR AUGUSTO MONTEZA ARBULÚ