

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS**  
**AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**“ELABORACIÓN DE SALCHICHA TIPO FRANKFURT MEDIANTE LA SUSTITUCIÓN DE GRASA ANIMAL  
POR PULPA DE AGUACATE (*Persea americana Mill*) DE LAS VARIEDADES HASS Y FUERTE.”**

**AUTORA: Farinango Chicaiza Guadalupe del Carmen**

**DIRECTOR: Ing. Ángel Satama**

**Comité Lector:**

- Dra. Lucia Yépez
- Ing. Rosario Espín
- Ing. Nicolás Pinto

**Año: 2016**

**Lugar de la Investigación:** Ibarra, Parroquia El Sagrario, Laboratorios de la Universidad Técnica del Norte.

**Beneficiarios:** Los consumidores

## HOJA DE VIDA DE LA INVESTIGADORA



**APELLIDOS:** Farinango Chicaiza

**NOMBRES:** Guadalupe del Carmen

**C. CIUDADANIA:** 1003196852

**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 062 650 756

**TELÉFONO CELULAR:** 0994657083

**CORREO ELECTRÓNICO:** [guadalp.f@gmail.com](mailto:guadalp.f@gmail.com)

**DIRECCIÓN:** Imbabura – Ibarra – Bellavista de Caranqui – Av. Atahualpa 46-35

**AÑO:** 2016

**DATOS DE LA EMPRESA DONDE TRABAJA.**

## Registro Bibliográfico

**FARINANGO CHICAIZA GUADALUPE DEL CARMEN.** ELABORACIÓN DE SALCHICHA TIPO FRANKFURT MEDIANTE LA SUSTITUCIÓN DE GRASA ANIMAL POR PULPA DE AGUACATE (*Persea americana Mill*) DE LAS VARIETADES HASS Y FUERTE/ TRABAJO DE GRADO. Ingeniera Agroindustrial. Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería Agroindustrial. Ibarra. EC. Julio 2016. 123 p

**DIRECTOR:** Ing. Ángel Satama

El mejor tratamiento se determinó en función de la calidad de la grasa (ácidos grasos monoinsaturados, polinsaturados y saturados), análisis físico-químicos, análisis microbiológicos y análisis sensoriales siendo T6 (1.03%) con menor contenido de ácidos grasos saturados y no contiene grasas trans. En los análisis físico-químicos se obtuvo un pH de 6,1; contenido de grasa total 2,49%, contenido de proteína 17,71% clasificándolo como producto tipo 1 conforme a la NTE INEN 1338. Los análisis microbiológicos realizados al mejor tratamiento están dentro de los rangos que establece la NTE INEN 1338 para carne y productos cárnicos. Con la incorporación de pulpa de aguacate en la salchicha tipo Frankfurt se obtuvo como resultado que a mayor contenido de este ingrediente, la presencia de ácidos grasos saturados es menor en el producto final.

Julio 2016



Ing. Ángel Satama  
f) Director de tesis



Guadalupe Farinango  
f) Autora

# **Elaboración de salchicha tipo Frankfurt mediante la sustitución de grasa animal por pulpa de aguacate *Persea americana* Mill de las variedades Hass y Fuerte.**

Autora:

Guadalupe del Carmen Farinango Chicaiza

Coautor:

Ing. Ángel Satama

## **1. Resumen**

El Ecuador tiene una gran variedad de productos agropecuarios de alto valor nutritivo, de producción comercial y autoconsumo para obtener productos procesados de buena calidad.

La presente investigación se realizó en las Unidades Eduproductivas de Cárnicos de la carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica del Norte. En el desarrollo de la investigación se planteó elaborar un producto cárnico sustituyendo la grasa animal por pulpa de aguacate (*Persea americana* Mill) de las variedades Hass y Fuerte, se evaluó la incidencia del tipo de carne, variedad de aguacate y porcentaje de pulpa de aguacate. Para definir la mejor fórmula, se realizaron ensayos preliminares de elaboración del producto con la pulpa de aguacate en diferentes porcentajes a fin de encontrar la composición definitiva.

La metodología en el desarrollo de la investigación, se basó en pruebas preliminares y luego se aplicó el diseño completamente al azar con arreglo factorial A x B x C + 1. El mejor tratamiento se obtuvo en base a los análisis de calidad de grasa (menor contenido de ácidos grasos saturados), análisis físico-químicos, análisis microbiológicos y evaluación sensorial del producto final. La incorporación de pulpa de aguacate en la salchicha tipo Frankfurt resultó que a mayor contenido de este ingrediente 100%, la presencia de ácidos grasos saturados es menor 1,03% en el producto final, correspondiente al tratamiento T6.

## **Palabras clave**

Emulsión, grasas trans, nutrición, conservación, tripa artificial

**Frankfurter sausage processing by replacing animal fat by avocado pulp *Persea americana* Mill of Hass and Fuerte varieties.**

## **2. Abstract**

Ecuador has a variety of agricultural products of high nutritional value, commercial production and consumption for processed products of good quality.

This research was conducted in the Eduproductivas Meat career Units Agroindustrial Engineering at the Technical University of the North. In the course of the investigation it was proposed to draft a meat product replacing animal fat avocado pulp (*Persea americana* Mill) of the Hass and Fuerte varieties, the incidence of the type of meat was evaluated variety of avocado and percentage of avocado pulp . To define the best formula, preliminary tests of product development with avocado pulp in different percentages in order to find the final composition is made.

The methodology in the development of research, quality analysis of fat (lower was based on preliminary tests and then design was applied

completely randomized factorial arrangement A x B x C + 1. The best treatment was obtained based content of saturated fatty acids), physical-chemical analysis, microbiological analysis and sensory evaluation of the final product. The avocado pulp incorporating in Frankfurt sausage type was that the higher the content of this ingredient 100%, the presence of saturated fatty acids is less 1.03% in the final product, corresponding to T6.

Keywords:

Emulsion, trans fats, nutrition, conservation, artificial gut

### 3. Introducción

A nivel local existe la producción de aguacate Hass y Fuerte, se propuso innovar la salchicha tipo Frankfurt, agregando pulpa de aguacate reemplazando a la grasa animal. El aguacate constituye un gran aporte calórico favoreciendo la producción de colesterol bueno (HDL), además posee un alto contenido de ácidos grasos esenciales, necesarios para evitar enfermedades cardiovasculares.

En la industria de alimentos y de manera particular en la producción de embutidos, se utiliza cantidades relativamente altas de ácidos grasos saturados, que inciden en el incremento del contenido de grasa saturada en la elaboración de productos cárnicos.

Con la implementación de esta nueva innovación para la salchicha tipo Frankfurt, se obtuvo un producto final con excelente perfil de ácidos grasos insaturados.

## 4. Materiales y Métodos

### 4.1 Localización

**Tabla 1.** Caracterización del área de estudio.

| Características generales y datos meteorológicos |                  |
|--|------------------|
| Cantón   | Ibarra           |
| Provincia  | Imbabura         |
| Parroquia  | El Sagrario      |
| Altitud  | 2.226,26 m.s.n.m |
| Latitud  | 00° 19' 47'' N   |
| Longitud   | 78° 07' 56'' O   |
| Humedad relativa promedio                        | 72%              |
| Precipitación media anual                        | 52,5 mm          |
| Temperatura media                                | 17,7 ° C         |
| Presión media                                    | 781,6 hPa        |

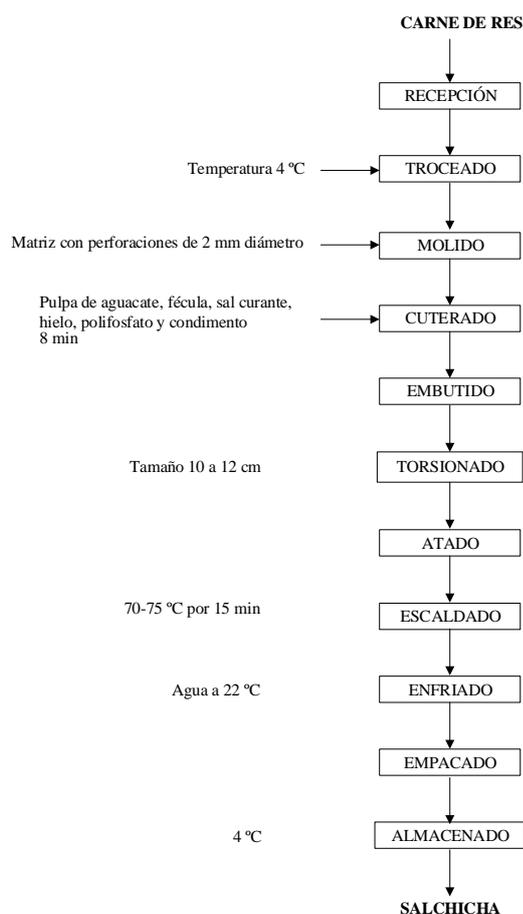
**Fuente:** INAMI.- Estación meteorológica Yuyucocha. Universidad Técnica del Norte

### 4.2 Materiales

**Tabla 2.** Materiales.

| Materias primas       | Insumos          | Materiales                     | Equipos         | Maquinaria    |
|-----------------------|------------------|--------------------------------|-----------------|---------------|
| Carne de res          | Condimento       | Cuchillos                      | Termómetro      | Molino        |
| Carne de cerdo        | Polifosfato      | Recipiente de acero inoxidable | Balanza digital | Cutter        |
| Grasa animal de cerdo | Hielo            | Bandejas de plástico           |                 | Embutidora    |
| Pulpa de aguacate     | Sal curante      |                                |                 | Refrigeradora |
|                       | Fécula           |                                |                 |               |
|                       | Tripa artificial |                                |                 |               |

### 4.3 Diagrama de proceso



## 5. Resultados

### 5.1 Determinación de porcentajes de pulpa de aguacate en la elaboración de salchicha tipo Frankfurt.

Los porcentajes de reemplazo de pulpa de aguacate utilizados en la elaboración de la salchicha tipo Frankfurt en la fórmula fue de 50, 75 y 100%.

Para definir la mejor fórmula, se realizaron ensayos preliminares de elaboración del producto con la pulpa de aguacate en diferentes porcentajes a fin encontrar la composición definitiva.

### 5.2 Análisis de la calidad de grasa del producto final.

**Tabla 3.** Datos de la calidad de grasa de los 13 tratamientos.

| Tratamientos | Grasa Total (%) | Ácidos Grasos Saturados (%) | Ácidos Grasos Monoinsaturados (%) | Ácidos Grasos Poliinsaturados (%) | Grasa Trans (%) |
|--------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| T1           | 7,58            | 3,2                         | 3,1                               | 1,28                              | 0               |
| T2           | 7,48            | 3,65                        | 2,95                              | 0,88                              | 0               |
| T3           | 3,99            | 1,22                        | 2,18                              | 0,59                              | 0               |
| T4           | 11,65           | 6,21                        | 4,13                              | 1,31                              | 0               |
| T5           | 4,22            | 1,47                        | 2,32                              | 0,43                              | 0               |
| T6           | 2,83            | 1,03                        | 1,64                              | 0,16                              | 0               |
| T7           | 15,7            | 6,47                        | 6,52                              | 2,71                              | 0               |
| T8           | 10,29           | 4,31                        | 4,57                              | 1,41                              | 0               |
| T9           | 7,76            | 3,31                        | 3,64                              | 0,81                              | 0               |
| T10          | 14,21           | 7,3                         | 4,48                              | 2,43                              | 0               |
| T11          | 10,67           | 5,69                        | 3,4                               | 1,58                              | 0               |
| T12          | 9,72            | 4,6                         | 3,89                              | 1,23                              | 0               |
| T13          | 17,07           | 8,71                        | 5,39                              | 2,97                              | 0               |

Realizados los análisis de calidad de grasa a los 13 tratamientos, se obtuvo como resultado que T6 (Carne de res + variedad Hass +100% pulpa de aguacate), T5 (Carne de res + variedad Hass + 75% pulpa de aguacate) y T3 (Carne de res + variedad Fuerte +100% pulpa de aguacate) son los 3 mejores tratamientos por su menor contenido de ácidos grasos saturados.

### 5.3 Evaluación de las características microbiológicas y físico-químicas de los 3 mejores tratamientos.

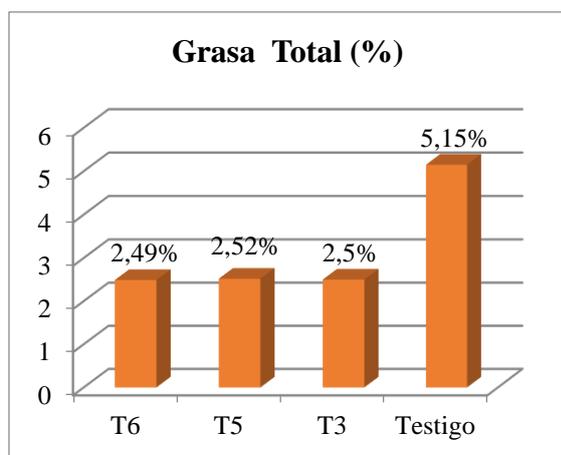
#### 5.3.1 Análisis microbiológico de los 3 mejores tratamientos

**Tabla 4.** Análisis microbiológicos.

| Microbiológicos             | T6                  | T5                  | T3                  |
|-----------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Aerobios mesófilos UFC/g    | 2,1x10 <sup>2</sup> | 1,2x10 <sup>2</sup> | 2,7x10 <sup>2</sup> |
| Escherichia Coli UFC/g      | 0                   | 0                   | 0                   |
| Salmonella pres/ausencia    | 0                   | 0                   | 0                   |
| Staphylococcus aureus UFC/g | 0                   | 0                   | 0                   |

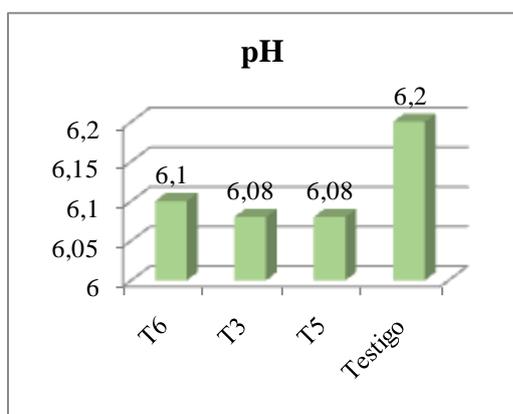
Realizados los análisis microbiológicos de aerobios mesófilos UFC/g, a los tres mejores tratamientos se obtuvo como resultado que el producto final está dentro de los rangos establecidos en la norma NTE INEN 1338 mientras que hubo ausencia de *Salmonella* y *Staphylococcus aureus*.

### 5.3.2 Análisis físico-químicos de los tres mejores tratamientos



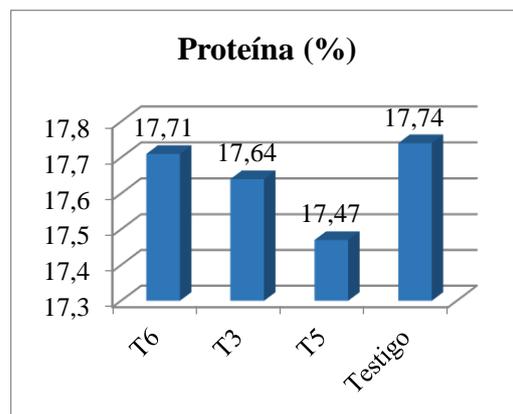
**Gráfico. 1** Contenido de grasa total (%)

Al sustituir la grasa animal de cerdo por pulpa de aguacate, se observó la reducción del 2,8% de grasa total en la salchicha tipo Frankfurt T6 el mejor tratamiento en relación al tratamiento testigo 5,15%.



**Gráfico. 2.** pH del producto final

Al sustituir la grasa animal de cerdo por pulpa de aguacate, el pH está entre 6,08 – 6,2 en la salchicha tipo Frankfurt en relación al tratamiento testigo 6,05. Es decir, la pulpa de aguacate no influye en el pH en la elaboración de salchichas tipo Frankfurt.



**Gráfico. 3.** Contenido de proteína (%)

La incorporación de pulpa de aguacate en la elaboración de salchichas disminuyó el 0,10% en el mejor tratamiento con respecto al tratamiento testigo (17,74%). Esto se debe a que el aguacate contiene pequeña cantidad de proteína.

## 5.4 Evaluación de las características sensoriales.

### 5.4.1 Análisis sensorial de los 3 mejores tratamientos.

**Tabla 5.** Análisis sensorial de los 3 mejores tratamientos

| Tratamientos | Color | Olor | Sabor | Textura |
|--------------|-------|------|-------|---------|
| T6           | 2,6   | 2,79 | 2,45  | 1,12    |
| T5           | 1,31  | 1,62 | 2,02  | 1,45    |
| T3           | 2,1   | 1,69 | 1,52  | 1,06    |

Al realizar el análisis sensorial de los 3 mejores tratamientos se obtuvo como resultado que el

tratamiento 6 (Carne de res + variedad Hass +100% pulpa de aguacate) fue el que mayor aceptabilidad presentó por parte de los panelistas por su color, olor, sabor. Mientras q la textura fue suave no fue aceptable.

## 6. Discusión

- **Determinación de porcentajes de pulpa de aguacate en la elaboración de salchicha tipo Frankfurt.**

Una vez realizado los ensayos preliminares mediante formulaciones; se obtuvo como resultado que los porcentajes de sustitución fueron de 50%, 75% y 100%, de acuerdo con los requisitos que establece la NTE INEN 1338.

- **Análisis de la calidad de grasa del producto final.**

La incorporación de pulpa de aguacate en la salchicha tipo Frankfurt resultó a mayor contenido de este ingrediente, los ácidos grasos saturados es menor en el producto final, conforme se incrementó el porcentaje de pulpa de aguacate el contenido de ácidos grasos saturados disminuye. Sin embargo, la investigación de Yildiz & Serdaroglu, (2012). Reportan resultados similares a los presentados en este estudio respecto al perfil lipídico de salchichas, los autores indican una disminución del contenido de AGS en la salchicha elaborada utilizado un 90 % de aceite de avellana en sustitución de la grasa dorsal de cerdo. Adicionalmente muestran un aumento del contenido de AGMI en relación a su tratamiento

- **Evaluación de las características microbiológicas y físico-químicos de los 3 mejores tratamientos**

## Análisis microbiológicos

Según el análisis microbiológico de aerobios mesófilos UFC/g, que se realizó a los tres mejores tratamientos se obtuvo como resultado que el producto final está dentro de los rangos establecidos en la norma NTE INEN 1338:12, lo que indica que se aplicó las buenas prácticas de manufactura en el proceso de elaboración de la salchicha tipo Frankfurt.

## Análisis físico-químicos

### Grasa Total

Al sustituir la grasa animal de cerdo por pulpa de aguacate, se observó la reducción del 2,8% de grasa total en la salchicha tipo Frankfurt T6 el mejor tratamiento en relación al tratamiento testigo 5.15%, es altamente significativa, sin embargo en la investigación de Yildiz-Turp & Meltem (2012) menciona que al sustituir la grasa dorsal de cerdo únicamente con aceite de avellana, se alcanzó una reducción entre 0.05 - 0.13 % en el contenido de grasa total de los ensayos experimentales contrastando con el contenido del tratamiento testigo, al tener este porcentaje bajo en grasa total los autores declaran que no existieron diferencias significativas en el contenido de grasa total al utilizar aceite de avellana.

### pH

Al sustituir la grasa animal de cerdo por pulpa de aguacate, el pH está entre 6,08 – 6,2 en la salchicha tipo Frankfurt en relación al tratamiento testigo 6,05 es altamente significativa, sin embargo, en la investigación Montañez & Perez(2011) menciona que los valores de pH obtenidos oscilan entre 6,6 – 6,8 lo cual asegura la capacidad de fijación del agua en el producto en salchichas Frankfurt.

### **Proteína**

La incorporación de pulpa de aguacate en la elaboración de salchichas disminuyó el 0,10% en el mejor tratamiento con respecto al tratamiento testigo (17,74%) el cual estadísticamente no es significativo, mientras que en la investigación de Yildiz-Turp & Meltem, (2012) menciona que al remplazar la grasa dorsal de cerdo por aceite de avellana en un 60 – 90 % en la elaboración de salchichas, existió una variación en el contenido de proteína de los tratamientos evaluados, sin embargo no representó una diferencia estadísticamente significativa.

- **Evaluación de las características sensoriales.**

### **Color**

La adición de pulpa de aguacate en las salchichas tipo Frankfurt no alteró el color característico de las salchichas, sin embargo, en la investigación de Chugá Vizcaino(2011), los valores obtenidos del color en el pastel mexicano tienen diferencia significativa de acuerdo a la prueba de Friedman, esto se debe a que va cambiando el color palo rosa muy apetecido por los degustadores a un blanco cremoso, menos apetecido.

### **Olor**

La adición de pulpa de aguacate en las salchichas tipo Frankfurt no alteró el olor característico de las salchichas, mientras que en la investigación de Chugá Vizcaino(2011), hace referencia los valores obtenidos de la variable organoléptica olor, presentaron diferencias altamente significativas de acuerdo a la prueba de Friedman, debiéndose principalmente a la presencia de palmito el cual desprende un olor que no lo hace muy apetecible.

### **Sabor**

La incorporación de pulpa de aguacate en porcentajes de 75 y 100 % en las salchichas tipo Frankfurt no influyó el sabor del producto, mientras que en la investigación de Chugá Vizcaino(2011), menciona que los valores obtenidos de la calificación de sabor del pastel mexicano no evidenciaron diferencia significativa de acuerdo a la prueba de Friedman, es decir que la presencia del palmito no afecta el sabor del embutido.

### **Textura**

La incorporación de pulpa de aguacate en porcentajes del 75 y 100 % en las salchichas tipo Frankfurt influyó en la textura de las salchichas sin embargo en la investigación de Rey Rodríguez & Gualdron (2011), menciona que los resultados de grasas y de textura se puede observar que a medida que el porcentaje de aceite aumenta en el producto disminuye la dureza, esta es una relación real ya que si aumenta el aceite, disminuye la cantidad de carne en el producto así como la fibra muscular y por consiguiente la dureza y la emulsión tiende a ser más suave.

La menor cantidad de grasa animal de cerdo no mejoró las características de textura de las salchichas con pulpa de aguacate.

## **7. Conclusiones**

1. Los mejores porcentajes de sustitución de grasa animal por pulpa de aguacate fueron 100% y 75% que corresponden a los tratamientos T6, T3 y T5, decisión tomada en base al menor contenido de ácidos grasos saturados 1.03, 1.22 y 1.47% en el producto final.

2. El perfil lipídico del aguacate muestra que, el contenido de ácidos grasos insaturados en la pulpa, son mayores en relación a la grasa animal, mientras que los ácidos grasos saturados se encuentran en menor proporción.
3. Con la incorporación de pulpa de aguacate en la salchicha tipo Frankfurt se obtuvo como resultado que a mayor contenido de este ingrediente 100%, la presencia de ácidos grasos saturados es menor 1,03% en el producto final, correspondiente al tratamiento T6.
4. Los análisis realizados a la salchicha tipo Frankfurt determinaron los tres mejores tratamientos en función de la calidad de la grasa (ácidos grasos monoinsaturados, polinsaturados y saturados). Los mejores tratamientos son T6, T3 y T5 (1.03, 1.22 y 1.47%) con menores contenidos de ácidos grasos saturados y no contienen grasas trans en el producto final según el reporte de análisis de laboratorio.
5. Los resultados de los análisis microbiológicos realizados a los tres mejores tratamientos reportaron Aerobios mesófilos  $2,1 \times 10^2$  (T6),  $1,2 \times 10^2$  (T5) y  $2,7 \times 10^2$  (T3) UFC/g, los mismos se encuentran por debajo del límite permisible de la NTE INEN 1338:12,  $5,0 \times 10^5$  UFC/g.
6. En los análisis físicos químicos se comprobó que con la adición de pulpa de aguacate el pH se mantuvo dentro del rango permitido 6,1 por la NTE INEN 1338, contenido de grasa total 2,49% en salchichas tipo Frankfurt. En cuanto el contenido de proteína alcanzó un valor de 17,71% esto se debe a que la pulpa de aguacate presenta pequeñas cantidades de proteína; por

tanto, se considera como salchichas Frankfurt tipo I por su contenido de proteína.

7. El tratamiento T6 obtuvo las mejores características sensoriales de color, olor y sabor similares a las salchichas comerciales, mientras que la textura fue suave no tuvo mucha aceptabilidad en el producto final por parte del panel degustador.
8. Se realizó el análisis de costos del mejor tratamiento T6, en el cual se determinó que las salchichas Frankfurt tipo I de 500 g tienen un costo de \$ 4.82, el mismo tiene una ventaja competitiva en relación a productos similares que existen en el mercado (salchicha Frankfurt tipo II los 500 g \$ 3,80).
9. Se determinó que el tipo de carne, el porcentaje de pulpa y la variedad de aguacate inciden en el valor nutricional y conservación de la salchicha tipo Frankfurt por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa (H<sub>i</sub>).

## **8. Recomendaciones**

1. Las salchichas elaboradas con pulpa de aguacate no presentaron cambios visibles a los 16 días con almacenamiento a 4 ° C, sin embargo, se recomienda realizar un estudio de estabilidad y vida útil con la finalidad de determinar su tiempo de conservación.
2. Se debe realizar el análisis de grasas trans a los productos cárnicos que hayan recibido un tratamiento térmico extremo o alcanzado su punto de ebullición en el proceso de elaboración.

3. Continuar con la investigación utilizando ligadores y extensores de carne en salchichas a fin de optimizar la textura.
4. Realizar investigaciones en salchichas tipo Frankfurt, incorporando pulpa de aguacate con diferentes estados de madurez.

## 9. Bibliografía.

- Acosta Moreno, M. C. (2011). *Evaluación y escaldamiento del proceso de extracción de aceite de aguacate utilizando tratamiento enzimático*. Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Ingeniería Química y Ambiental, Bogotá.
- Alvarado, C. (15 de 10 de 2014). Emulsiones: Ingredientes usados en el manejo del agua. *CarneTec*.
- Anderson, H., Cabrera, S., Lozano, R., & González, L. (2009). Efecto del consumo de aguacate (Persea Americana Mill) sobre el perfil lipídico en adultos con dislipidemia. *Anales Venezolanos de Nutricion, Vol. 22*, 84-89.
- Ballesteros-Vásquez, M. N., Valenzuela-Calvillo, L. S., Artalejo-Ochoa, E., & Robles-Sardin, A. E. (2012). Ácidos grasos trans: un análisis del efecto de su consumo en la salud humana, regulación del contenido en alimentos y alternativas para disminuirlos. *SciELO*, 54-64.
- Banda Padilla, D. M. (2010). *El Efecto de la sustitución de grasa animal (cerdo) por grasa vegetal (Danfat FRI-1333) en la formulación de salchichas Frankfurt*. Ambato.
- Banda, D. (2010). *El Efecto de la sustitución de grasa animal (cerdo) por grasa vegetal (Danfat FRI – 1333) en la formulación y elaboración de salchichas Frankfurt*. Ambato.
- Baraona, M., & Sancho, E. (s.f.). *Aguacate y mango fruticultura especial II*. Editorial Universidad Estatal a Distancia.
- BMC. (2013). Consumo de embutidos en la salud. *BMC (BioMed Central de Medicine)*.
- Chugá Vizcaino, L. E. (2011). Evaluación de embutido cocido tipo pastel maxicano utilizando palmito (*Bactris gasipaes*), como sustituto de la carne de cerdo. *Centro de Investigación, Transferencia Tecnológica y Emprendimiento (CITTE)*, 6.
- CORPEI. (2009). *Perfil de aguacate*.
- CORPOICA. (2008). *Tecnología para el cultivo de aguacate*. Colombia.
- Doolaege E.H.A., V. E. (Abril de 2012). Effect of rosemary extract dose on lipid oxidation, colour stability and antioxidant concentrations, in reduced nitrite liver patés. *Meat Science*, 90(4), 925-931 .
- Editores de CarneTec. (29 de 10 de 2015). Estudio científico clasifica a la carne procesada como alimento carcinógeno. *CarneTec*.
- Gil, A. (2010). *Tratado de Nutricion*. Medica Panamericana.
- Gil, Á. (2010). *Tratado de nutrición: composición y calidad nutritiva de los alimentos* (Vol. 2). Madrid: Medica panamericana.
- Gimferrer, N. (2007). Embutidos crudos curados. *EROSKI CONSUMER*.
- La obesidad en el Ecuador. (2013). *Revista Vistazo Ecuador*.
- Marroquin, T. (2011). *Elaboración de salchicha tipo Frankfurt utilizando carne de pato (Pekín) y pollo (Broiler) con almidón de papa (Solanum tuberosum)*. Ibarra.
- Morales Irigoyen, E. E. (Noviembre de 2009). Efecto de la reducción de grasa sobre las propiedades fisicoquímicas y de textura de paté de hígado de cerdo. *Nacameh*, 3(2), 57-70.
- Moreno Vaca, R. A. (2014). *Efecto de la sustitución parcial de grasa animal (grasa dorsal de cerdo) por aceite vegetal (aceite de aguacate) en la ciudad de salchichas de pollo tipo suiza*. Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito.
- Navarro, A. A., Ordóñez Pereda, J. A., Arboix Arzo, M., Centrich Escarpenter, F., Juárez Iglesias, M., Palou Oliver, A., . . . Marín Tapia, M. T. (2007). Relación con el

- riesgo de la posible presencia de N-nitrosaminas en productos cárnicos crudos adobados cuando se someten a tratamientos culinarios de asado o fritura. *Revista del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad*, 9-10.
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 338:12. (2012). *Carne y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados - madurados y productos cárnicos precocidos - cocidos. Requisitos*. Quito.
- Nutrición, C. N. (2011).
- OMS. (2012). *Exceso de sobrepeso por mala alimentación*.
- OMS. (2014). *Estudio sobre la necesidad de una regulación económica más estricta para revertir la epidemia de obesidad*. OMS.
- Ospina Meneses, S. M., Restrepo Molina, D. A., & López Vargas, J. H. (2011). Derivados cárnicos como alimentos funcionales. *Revista La Sallista de Investigación*, 8(2), 163 - 172.
- Quílez, J., & Salas-Salvadó, J. (27 de Febrero de 2013). La ingesta de sal y el consumo de pan. Una visión amplia de la situación en España. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 61-72.
- Restrepo, A. (2012). Alternativas para la conservación de aguacate (Persea americana Mill., *Corporacion Universitaria LASALLISTA*.
- Restrepo, A. (2012). Alternativas para la conservación de aguacate (Persea americana Mill, variedad Hass) en la inhibición del pardeamiento enzimático. *Corporacion Universitaria LASALLISTA*.
- Restrepo, A., Londoño, J., González, D., Benavides, Y., & Cardona, B. (2012). Comparación del aceite de aguacate variedad Hass cultivado en Colombia, obtenido por fluidos supercríticos y métodos convencionales: una perspectiva desde la calidad. *Revista Lasallista de investigación*, 9(2), 151-161.
- Rey Rodríguez, J. F., & Gualdrón, L. (2011). Evaluación de la sustitución de grasa animal por grasa vegetal insaturada en la elaboración de un embutido de carne de búfalo (*Bubalus bubalis*). *SciELO*, 43 - 53.
- Riobó, P., Breton, I., & Federación Española de Sociedades Científicas de Alimentación, N. y. (29 de Abril de 2014). Ingesta de grasas trans; situación en España. *Nutrición Hospitalaria*, 29(4), 704-711.
- Rivera Ruiz, I. (2012). Reducción de grasa y alternativas para su sustitución en productos. *Nacameh*, 6(1), 1-14.
- Rivera Ruiz, I. N., & Totosaus, A. (2011). Sustitución de grasa animal por una manteca de semilla de calabaza en batidos cárnicos. *SciELO*, 14.
- Rocha de McGuire, A. E. (2011). Fisiología de la marinación: ¿Que sucede en la carne? *CarneTec*, 32-41.
- Rocha de McGuire, A., & C., M. (2012). Creando exitosos productos emulsionados. *CarneTec*, 26-31.
- Rocha McGuire, A. E. (10 de 02 de 2010). Formulando masas cárnicas bajas en grasa para salchichas y mortadelas. *CarneTec*.
- Rocha, A. (2010). La ciencia del curado natural. *CarneTec*, 30-31.
- Rocha, A. (2012). Creando exitosos productos emulsionados bajos en grasa. *CarneTec*, 26-31.
- Rueda Lugo, U., Gonzáles Tenorio, R., & Totosaus, A. (Abril-Junio de 2006). Sustitución de lardo por grasa vegetal en salchichas. *Ciência e tecnologia de alimentos, Campinas*, 26(2), 441-445.
- Rueda, U., Gonzales, R., & Totosaus, A. (2006). Sustitución de lardo por grasa vegetal en salchichas: incorporación de pasta de aguacate efecto de la inhibición del oscurecimiento enzimático sobre el color. *Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas*, 441-445.
- Sebranek, J. (2014). Principios y equipo para productos emulsificados. *CarneTec*.
- Serna, I. (2010). Guía de Nutrición y Alimentación Saludable: Los Macronutrientes: Hidratos de Carbono, Grasas y Proteínas.
- Sindelar, J. J. (15 de 07 de 2015). Factores importantes para estabilidad de la vida de anaquel. *CarneTec*.

- Sindelar, J. J. (28 de 10 de 2015). Mejores prácticas de inocuidad alimentaria en el curado alternativo de la carne. *CarneTec*.
- Tamayo V, A., Cordova G, O. d., & Londoño Z, M. E. (2008). *Tecnología para el cultivo del aguacate*. Bogotá.
- Terrasa, A. (2012). *Alternativas tecnológicas aplicables al desarrollo y conservación de productos cárnicos cocidos (Patés) durante el almacenamiento refrigerado*. Buenos Aires.
- Totosaus, A. (2011). Aceites y grasas vegetales como ingrediente funcional en productos cárnicos. *Nacameh*, 5, 108-118.
- Totosaus, A., & Cuerpo Académico de Bioquímica de Alimentos, T. d. (2011). Aceites y grasas vegetales como ingrediente funcional en productos cárnicos. *Nacameh*, 5, 108-118.
- Vinueza, E. (2011). *Estudio de factibilidad para la exportación de aceite de aguacate extra virgen de la empresa UYAMÁ FARMS, hacia el mercado estadounidense*. Ibarra.
- Yildiz-Turp, G., & Serdaroglu, M. (2012). Partial Substitution of Beef Fat with Hazelnut Oil in Emulsion Type Sausages: Effects on Chemical, Physical and Sensorial Quality. *Journal of Food Technology*, 37.