

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE ZOOTECNIA



**NANCY STEPHANIE VANDENBERG SANDOVAL**

**GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2010**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE ZOOTECNIA**

**“COMPARACIÓN SENSORIAL DE DOS SALCHICHAS TIPO FRANKFURT  
ELABORADAS A BASE DE CARNE DE AVESTRUZ Y DE RES”**

**TESIS**

**PRESENTADA A JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE MEDICINA  
VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**POR**

**NANCY STEPHANIE VANDENBERG SANDOVAL**

**AL CONFERÍRSELE EL GRADO ACADÉMICO DE**

**LICENCIADA ZOOTECNISTA**

**GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2010**

**JUNTA DIRECTIVA**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**ESCUELA DE ZOOTECNIA**

<b>DECANO:</b>	Med. Vet. Leonidas Ávila Palma
<b>SECRETARIO:</b>	Med. Vet. Marco Vinicio García Urbina
<b>VOCAL I:</b>	Med. Vet. Yeri Edgardo Veliz Porras
<b>VOCAL II:</b>	Mag. Sc. MV. Fredy Rolando González Guerrero
<b>VOCAL III:</b>	Med. Vet. Zoot. Mario Antonio Motta González
<b>VOCAL IV:</b>	Br. Set Levi Samayoa Lopez
<b>VOCAL V:</b>	Br. Luis Alberto Villeda Lanuza

**ASESORES:**

Lic. Zoot. Edgar Giovanni Avendaño Hernández

Lic. Zoot. MA. Carlos Enrique Corzantes Cruz

Licda. Zoot. MA. Silvia María Zea

Lic. Zoot. Hugo Sebastián Peñate Moguel

# **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

EN CUMPLIMIENTO A LO ESTABLECIDO POR LOS ESTATUTOS  
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
PRESENTO A CONSIDERACIÓN DE USTEDES EL TRABAJO DE  
TESIS TITULADO

**“COMPARACIÓN SENSORIAL DE DOS SALCHICHAS TIPO FRANKFURT  
ELABORADAS A BASE DE CARNE DE AVESTRUZ Y DE RES”**

QUE FUERA APROBADO POR LA JUNTA DIRECTIVA DE

LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

PREVIO A OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE

LICENCIADA ZOOTECNISTA

## **TESIS QUE DEDICO:**

- A DIOS:** Por sus bendiciones y sabiduría
- A MIS PADRES:** Elio Raúl Vandenberg y Eva Sandoval de Vandenberg por todo el valioso apoyo que me han brindado a lo largo de mi vida
- A MI ESPOSO:** Luis Estuardo Sandoval Girón por su apoyo durante mi carrera
- A MIS HIJAS:** Stephanie Sandoval Vandenberg y Alejandra Sandoval Vandenberg
- A MI HERMANO:** Elio Raúl Vandenberg Sandoval
- A MIS SUEGROS:** M.V. Luis Hernán Sandoval y Sandoval y Ana Argelia Girón de Sandoval
- A MIS CUÑADOS:** Harold Hernán Sandoval Girón, Zulma Yadira Sandoval Girón y Anayanci Sandoval Girón
- A MIS CATEDRÁTICOS:** Por haberme transmitido todos sus conocimientos
- A MIS AMIGOS:** Por su comprensión y valioso apoyo

## **AGRADECIMIENTOS**

- A DIOS: Por conducirme por el camino correcto
- A MIS PADRES: Por haberme brindado el apoyo moral y económico hasta concluir mis estudios
- A MIS CATEDRÁTICOS: Por haberme transmitido todos sus conocimientos y formarme como un buen profesional
- A MIS ASESORES: Por su apoyo y orientación a lo largo de la investigación realizada para llegar a ser profesional
- A MIS AMIGOS: Med. Vet. Miguel Angel Azañón, Med. Vet. Herber Morales, Med. Vet. Byron Gil, Med. Vet. María Eugenia Paz, Licda. Corina Pérez, Lic. Zoot. Glenn Ayala por su apoyo para la realización de la tesis.
- A LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA: Por todos los conocimientos adquiridos a lo largo de mi carrera. Al Laboratorio de Microbiología y Bromatología por su colaboración para la fase experimental de la tesis
- MAGA-UNR: Por su apoyo para la realización de la tesis.
- C.T.C.: Por brindarme el equipo y utensilios utilizados en la elaboración del producto de esta investigación

# ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
I.	HIPÓTESIS.....	3
II.	OBJETIVOS.....	4
	3.1. General.....	
	3.2. Específicos.....	
IV.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
	4.1. Características del avestruz.....	5
	4.2. Características de la carne de avestruz.....	8
	4.3. Estudios realizados con la carne de avestruz.....	9
	4.4. Características de la Salchicha tipo Frankfurt.....	11
V.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	13
	5.1. Localización.....	13
	5.2. Materiales e insumos.....	13
	5.3. Equipo y utensilios.....	14
	5.4. Manejo del estudio.....	15
	5.4.1. Formulación.....	15
	5.4.2. Procedimiento.....	16
	5.4.3. Prueba de Nivel de agrado.....	18
	5.4.4. Prueba de preferencia.....	19
	5.4.5. Prueba de durabilidad.....	19
	5.4.6. Actividad Agua.....	20
	5.4.7. Tabulación de datos.....	20
	5.5. Análisis Estadístico.....	20
	5.6. Variables evaluadas.....	21
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	22
	6.1. Análisis sensorial.....	22
	6.1.1. Olor.....	23
	6.1.2. Color.....	23
	6.1.3. Sabor.....	24
	6.1.4. Textura.....	24

6.2. Prueba de preferencia.....	24
6.3. Actividad Agua.....	25
6.4. Durabilidad.....	26
6.5. Análisis económico.....	28
VII. CONCLUSIONES.....	30
VIII. RECOMENDACIONES.....	31
X. RESUMEN.....	32
XI. BIBLIOGRAFÍA.....	36
XII. ANEXOS.....	39

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No.1. Parámetros productivos y reproductivos de los avestruces.....	7
Cuadro No.2 Comparación de la carne de avestruz con las otras especies en términos de colesterol, Grasa, Proteínas y Calorías.....	9
Cuadro No. 3 Equipo y utensilios en la elaboración de una salchicha tipo Frankfurt.....	14
Cuadro No.4 Cantidad en Kg. de las materias primas utilizadas para elaborar 1 Kg. de salchichas tipo Frankfurt a base de carne de avestruz y de res respectivamente.....	15
Cuadro No.5 Gramos de sales, especias y aditivos utilizados para 1 Kg. de salchicha tipo Frankfurt a base de carne de avestruz y de res Respectivamente.....	16
Cuadro No.6 Procedimiento para la elaboración salchicha tipo Frankfurt.....	17
Cuadro No.7 Escala hedónica para la prueba de nivel de agrado.....	19
Cuadro No.8 Promedios del nivel de agrado de la prueba sensorial.....	22



Cuadro No.9 Resultado de la preferencia de los tratamientos evaluados, determinada por los consumidores participantes en la prueba de preferencia	25
Cuadro No.10 Actividad agua (Aw) de los tratamientos.....	25
Cuadro No.11 Resultados del crecimiento total bacteriano UFC/g de las salchichas en un período de cuatro semanas.....	27
Cuadro No.12 Costos de los insumos utilizados en la elaboración de las salchichas tipo Frankfurt.....	29

## I. INTRODUCCIÓN

En Guatemala así como en el resto del mundo, la producción de alimentos de origen animal es de vital importancia para el crecimiento normal de sus habitantes; dentro de estos, ocupan el primer lugar la leche y la carne como principales fuentes de proteína indispensables para la alimentación humana. El uso de animales como los avestruces para la producción de proteína de origen animal de excelente calidad, surge como la opción para un mercado cada vez más exigente en cuanto al valor nutritivo de los productos.

Es interesante saber que la carne de avestruz es un producto cuyas características más relevantes son su suavidad, su bajo contenido de grasa, colesterol y calorías; esta carne aporta ácidos grasos esenciales como el Omega 3 pudiéndose comparar con alimentos ricos en estos ácidos como el atún, el salmón y muchos tipos de semillas, vegetales y frutos secos. Repercutiendo esto en la alimentación humana, ya que es una proteína de origen animal ideal para una buena nutrición y por lo tanto mejorar nuestra salud.

Actualmente en Guatemala se encuentran registradas en la base de datos del Programa Nacional de Sanidad Avícola cinco granjas de avestruces con la siguiente distribución: 40 avestruces en Ecolaguna en Gualán, Zacapa; 50 en San Juan Bosco, La Democracia, Escuintla; 31 en la Laguna del Pino en Barberena, Santa Rosa; 100 en Maya Lorena, San Jerónimo, Baja Verapaz y la Finca Rama Blanca, La Gomera, Escuintla que se encuentra inactiva. (3)

Los criadores de avestruces (estrucicultores), tienen un mercado muy exigente ya que existe un porcentaje aproximado del 10 % de carne que no la pueden aprovechar, pues contiene tejido conectivo y por consiguiente una consistencia más dura.

Una alternativa para poder aprovechar esta carne es transformarla obteniendo una fuente de proteína variable en la dieta humana, mejorar su conservación, desarrollar sabores diferentes y principalmente la elaboración de subproductos con partes del animal difíciles de comercializar en su estado fresco; de esta manera la elaboración de salchichas tipo Frankfurt es una alternativa más en la comercialización de estos productos.

## **II. HIPÓTESIS**

La utilización de carne de avestruz en la elaboración de las salchichas tipo Frankfurt no afecta sus características sensoriales en términos de olor, sabor, color y textura.

### III. OBJETIVOS

#### 3.1. General:

- ❖ Generar información sobre la utilización de especies no tradicionales en la elaboración de embutidos.

#### 3.2. Específicos:

- ❖ Evaluar sensorialmente una salchicha tipo Frankfurt elaborada a base de carne de avestruz comparándola con una a base de carne de res, para determinar los niveles de agrado, en términos de olor, sabor, color y textura.
- ❖ Determinar el porcentaje de preferencia de la salchicha elaborada a base de carne de avestruz.
- ❖ Determinar la durabilidad en semanas de ambos productos por medio de un conteo total microbiológico (UFC/g).
- ❖ Determinar la actividad agua (AW) para dar recomendaciones del manejo del producto.
- ❖ Determinar los costos implicados en el proceso de elaboración de las dos salchichas.

## IV. REVISIÓN DE LITERATURA

### 4.1 Características del avestruz:

El avestruz (*Struthio camelos*) es el ave más grande que ha logrado sobrevivir hasta nuestros días; esta ave proviene de África y Asia, es un animal predominantemente forrajero. (7, 12) Pertenece al grupo de ratides, grandes aves corredoras, carece de quilla y por consiguiente no tiene pechuga; la carencia de pechuga también está relacionada con su pérdida de aptitud para volar. (5)

La explotación del avestruz está muy repartida a lo largo y ancho del planeta, esto es debido a que se adapta muy bien a diferentes climas y zonas geográficas. Los países productores son: Sudáfrica, Namibia, Israel, Australia, Estados Unidos, Canadá, Francia, España, Gran Bretaña, Holanda, Bélgica, Alemania, Italia, Ucrania y México. (5)

La gran prolificidad de este animal, lo hace un recurso aún más atractivo, ya que ofrecen ventajas comparativas con respecto a la ganadería prevaleciente en las áreas de producción mencionadas anteriormente, superando en gran proporción a las crías producidas por los vacunos. Otra de las bondades que presenta esta especie con respecto a otras del ramo zootécnico, es su capacidad de transformar el alimento consumido a carne de manera más eficiente (conversión alimenticia) calculada en una proporción de 3:1. (22)

La velocidad de crecimiento y producción de carne de avestruces es constante, es decir que aunque se incremente la energía metabolizable en la dieta, no se obtiene un incremento en la producción de carne únicamente se obtendrán aves más obesas. Con dietas más baratas y mediante el empleo de más fibra y menos Energía Metabolizable, el avestruz aprovechará mejor los nutrientes de las dietas y además aumentará la calidad de sus canales, con un menor contenido de grasa. (22)

Los productos y subproductos que se pueden obtener de la crianza de avestruz son: carne, piel (cruda y curtida), huevos (vacíos para decoración, frescos para consumo y fértiles para incubación), plumas, aceite y polluelos. (12, 21). Además de los cortes que se obtienen de las piernas, se pueden elaborar embutidos (chorizo, jamón o salchicha). (3,9,16)

Un avestruz sacrificado es aprovechable en toda su extensión, en el Cuadro No.1 nos permite observar los parámetros productivos y reproductivos característicos de los avestruces para poder entender su comportamiento:

**Cuadro No.1. Parámetros productivos y reproductivos de los avestruces**

<b>PARAMETROS</b>	<b>PROMEDIO</b>
Vida productiva	40 años
Producción de carne en canal	47% del peso vivo
Producción de carne sin hueso	37% del peso vivo
Conversión alimenticia	3:1
Edad al sacrificio	12-14 meses
Peso al sacrificio	90-110 Kgs
Producción de piel	1.2-2 mts <sup>2</sup>
Producción de pluma	1-4 kgs/año
Consumo diario de alimento	1-1.5 kgs
Madurez sexual del macho	2.5-3 años
Madurez sexual de la hembra	2-2.5 años
% de nacimientos/huevos fértiles	80%
Relación hembras: machos	2:1
Espacio/Unidad reproductiva	500 mts <sup>2</sup>

(9,14,16,20)

Así mismo se han realizado comparaciones entre una avestruz y una vaca y se han obtenido datos interesantes tales como: una avestruz tiene alrededor de 30 polluelos por año mientras que una vaca únicamente 1 becerro; la gestación/incubación de un avestruz es de 42 días mientras que la vaca tiene una gestación de 282 días; la conversión alimenticia de un avestruz es de 3:1 y la de la vaca es de 6:1; los días para la matanza desde la concepción del avestruz son de



407 días y la vaca son 645; la vida útil de la avestruz es de 45 y la de la vaca es de 10-11 años. (2,9) Conjuntamente con esta comparación los criadores de avestruces en México aseguran que la producción de la carne de avestruz es menos costosa que la de res. Esta opción surge ante la crisis por la que atraviesa el país y la especulación de que en los próximos meses se dispararán los precios de la carne, debido al incremento en el costo de los granos que se utilizan en la alimentación del ganado. (2)

#### 4.2. Características de la carne de avestruz:

La carne de avestruz es una carne roja, con fibras cortas y de contextura tierna muy similar al lomo de res. Su mayor cualidad es el hecho que los tejidos son casi carentes de grasa y extremadamente bajos en colesterol pero con un buen contenido proteico y buena cantidad de hierro. (3, 13, 18). El bajo contenido de grasa intramuscular de la carne de avestruz es una de las características más prometedoras de esta, con miras a las estrategias de comercialización, hecho que los médicos de Estados Unidos y Europa están recetando a las personas que por razones médicas se les prohíben comer carnes rojas. (21)

En la actualidad los consumidores se preocupan cada vez más por el contenido nutritivo de los alimentos que consumen, en el caso de la carne de avestruz podemos decir que es la que tiene menor contenido en grasa, colesterol y calorías, en comparación con otros productos cárnicos que se consumen con mayor frecuencia, como lo demuestra el siguiente cuadro:

**Cuadro No.2 Comparación de la carne de avestruz con las otras especies en términos de colesterol, Grasa, Proteínas y Calorías.**

<b>Carne fresca (100g)</b>	<b>Avestruz</b>	<b>Res (lomo)</b>	<b>Cerdo (lomo)</b>	<b>Pollo (pechuga)</b>
<i>Colesterol (mg.)</i>	40-60	67.5	70.6	63.4
<i>Grasa (g.)</i>	1.6	2.16	2.66	4.1
<i>Proteínas (g.)</i>	21.5-22	14.37	15.18	21.25
<i>Calorías</i>	90-100	252	300	122

(18,20)

En el proceso del faenado de los avestruces se obtiene varios cortes que no se pueden aprovechar, ya que contienen bastante tejido conectivo. Los consumidores de la carne de avestruz son muy exigentes y no permiten ni tejido cartilaginoso ni grasa presente en la carne a consumir, por lo que este remanente no es aprovechable y representa una pérdida para los estritucultores. Este remanente se puede clasificar en: Cortes internos, raspado de hueso y tendones (provenientes de la pierna). Este remanente representa aproximadamente el 10% de la canal.

#### 4.3. Estudios realizados con la carne de avestruz.

En el Área de Investigación de Productos Cárnicos de la Coordinación de Tecnología de Alimentos de Origen Animal, que financia la Fundación Produce Sonora, A.C., CIAD, A.C. y los productores de avestruces han realizado varios estudios de investigación con carne de avestruz que se mencionan a continuación:

Elaboraron salchichas de avestruz y propusieron reducir los costos utilizando la carne de pavo; para lo anterior realizaron 3 formulaciones diferentes de salchichas, 100% de avestruz, 52:48 avestruz/pavo y 100% pavo. Las salchichas fueron comparadas física, físico-químicamente, sensorial y químicamente con una salchicha comercial, misma que se utilizó como referencia en el estudio. Las variables establecidas fueron: color, textura, pH y Actividad Agua, contenidos de humedad, grasa, proteína y ceniza. Sensorialmente se empleó una prueba de preferencia, para evaluar las características globales y específicas de sabor, textura, apariencia y color, utilizando una escala hedónica: de muy agradable a desagradable y de mucho a nada para las características globales y específicas, respectivamente.

En cuanto a la actividad agua, las salchichas 100 % de avestruz y 52:48 avestruz/pavo resultaron ser iguales, obteniendo ambas un valor de  $0.98 \pm 0.01$ . Como resultado principal del análisis sensorial, se encontró que la característica de dureza en las salchichas de 100% avestruz y comercial resultaron ser iguales, encontrándose un porcentaje de aceptación de 18.87% y 16.98%, respectivamente.

En conclusión, en este estudio se logró mediante medidas objetivas físicas, fisicoquímicas, químicas y sensoriales, obteniendo que la calidad de la salchicha 100% de avestruz fuera similar a la muestra comercial. (12)

En el 2002, utilizaron carne de avestruz y le aplicaron el método de secado para su conservación y concluyeron que este método es una alternativa viable para el procesamiento de este tipo de carne, ya que el bajo contenido de grasa de este tipo de carne facilitó la eliminación de agua y por lo tanto hubo una reducción importante en los tiempos de secado en comparación con la carne de res bajo las

mismas condiciones de proceso. Además el bajo contenido de grasa del producto terminado de avestruz lo hizo más atractivo para el consumo. (23)

Así mismo han realizado estudios en la industria cárnicas, y están utilizando carne de avestruz para la elaboración de productos típicos mexicanos como la carne con chile y barbacoa, productos con una gran aceptación en el norte del país. Se han preocupado por la preservación de los alimentos, encontrando que la aplicación de calor, y en particular el proceso térmico de enlatado, es una de los procedimientos más eficientes para mantenerlos en buen estado por un período largo de tiempo. Se elaboraron análisis sensoriales mostrando que después del proceso térmico no se afectaron la mayoría de las propiedades organolépticas de la carne con chile y barbacoa a base de avestruz, con excepción del color y apariencia. Sin embargo los resultados de esta evaluación fueron satisfactorios debido a que se compararon los productos desarrollados en este trabajo con productos elaborados con carne de bovino y se observó que son muy similares, ya que los jueces en las pruebas sensoriales no detectaron diferencia significativa entre ellos. Además concluyeron que se logró desarrollar productos aceptables de carne con chile y barbacoa elaborados con carne de avestruz, con una buena calidad microbiológica y sensorial. (10)

#### 4.4. Características de la Salchicha Tipo Frankfurt:

Las salchichas se encuentran dentro del grupo de productos cárnicos tratados por calor, que se define como productos cárnicos picados, fabricados con carne y grasa, utilizando una tripa natural o artificial, que se puede conservar tras la cocción, y cuyo calibre máximo es de 45 mm de diámetro. Los ingredientes son el agua procedente de la carne y el que se añade en la fase de picado, la sal y mezclas de especies o condimentos. Asimismo, acostumbran contener leche en

polvo, almidón o fécula de patata, azúcar, proteínas no cárnicas (lácteas o de soya) y aditivos. (21).

La carne que se emplea es la que contiene mucho tejido conjuntivo (componente mayoritario de tendones, cartílagos, nervios, piel), rico en colágeno, que es una proteína de escaso valor biológico, más barata y de inferior calidad nutricional. (21)

En las salchichas cocidas está permitida la adición de aditivos como nitratos y/o nitritos (conservantes), estabilizantes (fosfatos, goma guar), antioxidantes, potenciadores del sabor, colorantes y aromas. Podrán contener hasta 200 ppm de nitratos y hasta 125 ppm de nitritos. (21)

## V. MATERIALES Y MÉTODOS

### 5.1. Localización:

El presente estudio se realizó en las instalaciones del Centro de Capacitación en Tecnología de la Carne (C.T.C) el cual se encuentra ubicado en la 8ª avenida zona 17, Colonia Lavarreda, de la ciudad de Guatemala.

### 5.2. Materiales e insumos:

Los insumos utilizados para la elaboración de las salchichas tipo Frankfurt fueron:

- Carne de avestruz
- Tendones de avestruz
- Carne de res
- Tendones de res
- Grasa dura de cerdo
- Proteína aislada de soya
- Almidón de papa
- Fosfato Accord
- Nuez Moscada
- Cardamomo
- Jengibre
- Glutamato monosódico
- Sal Praga
- Sal común

- Acido Ascórbico
- Pimienta Blanca Molida
- Hielo
- Comino
- Curry
- Preserval
- Pimentón
- Tubos de papel celofán calibre 28\*30"
- Bolsas para empacar al vacío

### 5.3. Equipos y utensilios:

En el cuadro No.3 se presenta el equipo y utensilios que fueron utilizados en la elaboración de las salchichas tipo Frankfurt:

**Cuadro No. 3 Equipo y utensilios en la elaboración de una salchicha tipo Frankfurt**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>UTENSILIOS</b>
Elaboración	Calculadora Molino de carne Cutter Embutidora hidráulica	Papel Cuchillos Cajas plásticas Mesas de acero
Pruebas sensoriales y de preferencia	Computadora	Boletas Bandejas de duroport Agua pura Galletas saladas Servilletas

ACTIVIDAD	EQUIPO	UTENSILIOS
Pruebas de durabilidad	Microscopio Contador de colonias	Pipetas de 5 y 10 ml Placas de petri Agar (plate count agar)
Actividad Agua	Medidor dieléctrico de actividad agua	2 gramos de T1 y T2

#### 5.4. Manejo del estudio:

##### 5.4.1. Formulación:

A continuación se presenta la formulación de la salchicha tipo Frankfurt elaborada a base de carne de avestruz (T1) y la elaborada a base de carne de res (T2):

**Cuadro No.4 Cantidad en Kg. de las materias primas utilizadas para elaborar 1 Kg. de salchichas tipo Frankfurt a base de carne de avestruz y de res respectivamente**

Fórmula utilizada	Avestruz (T1)	Res (T2)
Carne (+Tendones)	0.50	0.50
Grasa dura de cerdo	0.157	0.157
Proteína aislada de soya	0.02	0.02
Almidón de papa	0.005	0.005
Agua (hielo granulado)	0.318	0.318



**Cuadro No.5 Gramos de sales, especias y aditivos utilizados para 1 Kg. de salchicha tipo Frankfurt a base de carne de avestruz y de res respectivamente**

<b>Especies</b>	<b>g/Kg.</b>
Sal común	17.6
Sal Praga	2.20
Fosfato Accord	4.40
Pimienta balanca molida	1.98
Nuez moscada	0.99
Cardamomo	0.506
Jengibre	0.506
Glutamato monosódico	1.98
Comino	0.506
Curry	0.506
Ácido ascórbico	0.506
Preserval	0.99
Pimentón	3.19

#### 5.4.2. Procedimiento:

El cuadro No. 6 muestra el procedimiento para la elaboración de las salchichas tipo Frankfurt:

**Cuadro No.6 Procedimiento para la elaboración salchicha tipo Frankfurt**

LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	Se aplicó agua y jabón en polvo en las superficies; luego se eliminó con agua limpia tanto el detergente como el agua residual; después se roció el desinfectante y se dejó actuar durante 20 minutos y finalmente se eliminó todo con abundante agua limpia
MOLIDO	Carne a 5mm Grasa a 5mm
CUTTER	Se agregó la carne molida; luego se accionó a 1800 rpm para después agregar las sales y fosfatos. Seguidamente se agregó la mitad del hielo, luego se incluyó la proteína aislada de soya. Debiendo accionarse a 3600 rpm. Agregándose en este momento la grasa de cerdo y se incluyó la otra mitad del hielo. Por último se colocaron las especies y se adicionó el almidón de papa
EMBUTIDO	En tripa sintética de celofán calibre 28-30"
AMARRADO	Cada 15 centímetros
SECADO	A 60°C por 30 minutos

AHUMADO	A 60°C por 40 minutos
ESCALDADO	A 78°C por 30 minutos
EMPAQUE AL VACÍO	En bolsas de 500 g
ALMACENADO	En cuarto frío a 4°C

#### 5.4.3. Prueba de Nivel de agrado:

Para desarrollar la evaluación sensorial, se utilizaron 30 consumidores que se encontraban ubicados en el salón No.1 de la Unidad de Normas y Regulaciones del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación en la 7ª avenida 12-90 zona 13 de la ciudad de Guatemala. A cada consumidor se le proporcionaron dos bandejas, cada una identificada con un código, asignándole el código T1 a la salchicha elaborada a base de carne de avestruz y T2 a la de res. Los dos tratamientos fueron calentados previamente y evaluados con la boleta para la evaluación sensorial de las salchichas (ver anexo No.1).

En la boleta se utilizó la prueba de nivel de agrado empleándose una escala hedónica estructurada en una escala de 1-5 puntos (ver anexo No.1). Para cada variable (olor, color, sabor y textura) los consumidores marcaron una X que reflejaba la intensidad de la sensación provocada por cada una de las salchichas, como se muestra a continuación:

**Cuadro No.7 Escala hedónica para la prueba de nivel de agrado**

<b>Puntaje</b>	<b>Hedónica</b>
5	Gusta Mucho
4	Gusta
3	Indiferente
2	Disgusta
1	Disgusta mucho

#### 5.4.4. Prueba de Preferencia:

Esta prueba se realizó con la ayuda de los mismos 30 consumidores, a quienes se les proporcionó una muestra de cada tratamiento, y se les consultó cuál de los dos tratamientos preferían, teniendo que colocar en la boleta para la evaluación de la salchichas, su respuesta.

#### 5.4.5 Prueba de Durabilidad:

La prueba de durabilidad se llevó a cabo en el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia en donde se realizó el recuento total de bacterias, para lo cual se tomó una muestra de 2 gramos de cada tratamiento por semana (cuatro en total), para lo cual sería necesario hacer 3 diluciones (1:10, 1:100 y 1:1000). Una vez se obtuvieron las diluciones se procedió a la siembra en las placas de petri, previamente identificadas y preparadas con agar nutritivo para conteo en placa (Plate count agar). Para su incubación se utilizó el horno a 37°C por 24 horas. Después se procedió a la realización del conteo de las Unidades formadoras de colonias por gramo (UFC/g,) para cada tratamiento. Esto se realizó con

la ayuda de un contador de colonias. Según las normas COGUANOR NGO 34-130 el límite permisible para embutidos cocidos y ahumados es de 75,000 UFC/g.(4)

#### 5.4.6. Actividad del Agua (Aw)

Para determinar la Actividad del Agua (Aw) se utilizó un medidor electrónico de actividad agua donde se colocaron 2 gramos de muestra de cada una de las salchichas a comparar y se esperaron 5 minutos para obtener la lectura.

#### 5.4.7. Tabulación de datos:

Los datos obtenidos en las boletas para la evaluación sensorial de las salchichas se tabularon con la ayuda de una hoja electrónica para facilitar así el análisis estadístico.

#### 5.5. Análisis Estadístico:

En el presente estudio, para la prueba de nivel de agrado se utilizó la Prueba no paramétrica de hipótesis para la mediana de dos poblaciones independientes para las variables cuantitativas discretas de Mann-Whitney (13)

$$U_c = \text{MIN} [U_1, U_2]$$

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1 (n_1 + 1)}{2} - \sum_{i=1}^{n_1} R_{i1}$$

$$U2= n1 n2 - U1$$

Donde:

Uc=estadístico de prueba

MIN=Valor mínimo

n1= número de observaciones en la muestra A

n2= número de observaciones en la muestra B

#### 5.6. Variables evaluadas:

En el presente trabajo se evaluaron las siguientes variables:

- ❖ Pruebas sensoriales.
  - Olor
  - Color
  - Sabor
  - Textura
  
- ❖ Para la determinación del período de durabilidad (semanas)
  - Unidades formadoras de colonias (UFC/g.)
  - Actividad Agua (Aw)

#### 5.7. Análisis económico:

Se determinaron los costos implicados en el proceso de elaboración de las 2 salchichas en comparación.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 6.1. Análisis sensorial:

En el cuadro No.8 se observan los resultados de los promedios del criterio de los consumidores obtenidos de la boleta de evaluación para la prueba de nivel de agrado. Dichos resultados fueron analizados por medio del software infostat.

**Cuadro No.8 Promedios del nivel de agrado de la prueba sensorial**

<b>Característica sensorial</b>	<b>Salchicha tipo Frankfurt de carne de avestruz (T1)</b>	<b>Salchicha tipo Frankfurt de carne de res (T2)</b>	<b>Probabilidad **</b>
Olor	3.83	3.66	0.3472
Color	4.36	3.83	0.0070
Sabor	4.43	4.23	0.6509
Textura	4.16	3.93	0.2648

\*\*los valores con probabilidad menor a 0.05 evidenciaron diferencias significativas\*\*\*

Los datos obtenidos en el cuadro No.8 muestran que no se encontraron diferencias estadísticas significativas ( $p > 0.05$ ) en las variables: olor, sabor y textura. Al mismo tiempo se puede determinar que si se encontraron diferencias estadísticas significativas ( $p < 0.05$ ) para la variable color; siendo más favorecida la

salchicha elaborada a base de carne de avestruz. También se puede observar en este cuadro que la salchicha tipo Frankfurt a base de carne de avestruz evidenció una tendencia de preferencia para todas las variables: olor, color, sabor y textura en comparación a la de res. Esto concuerda con el estudio realizado en el Área de Investigación de Productos Cárnicos de la Coordinación de Tecnología de Alimentos de Origen Animal, en Sonora, México A.C., CIAD, A.C.(Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo) y los productores de avestruces, en donde elaboraron salchichas 100% de avestruz, 52:48 avestruz/pavo y la comercial, encontrándose que la de 100% de avestruz fue similar a la muestra comercial, y que en las características sensoriales todas las salchichas se encontraron entre los valores mas altos de 4-5 en la escala hedónica.(9)

#### 6.1.1. Olor:

En el cuadro No.8 se puede determinar que la variable olor para la salchicha tipo Frankfurt de avestruz obtuvo de 3.83 y para la de res fue de 3.66. Ambas se ubicaron en un rango de acuerdo a la escala hedónica entre indiferente y me gusta, no existiendo diferencia significativa entre ambos tratamientos.

#### 6.1.2. Color:

Al observar el cuadro No.8 se puede determinar que la variable color para la salchicha tipo Frankfurt de avestruz fue de 4.36 encontrándose en un rango de gusta y gusta mucho según la escala hedónica. Mientras que para la de res fue de 3.83 entre indiferente y gusta.

Para esta variable la salchicha tipo Frankfurt de carne de avestruz si presentó una diferencia estadística significativa ya que presentó una tonalidad



más oscura que la de res. Los consumidores consideraron que la salchicha de carne de avestruz tenía una mejor tonalidad que la de res.

#### 6.1.3. Sabor:

Como se observa en el cuadro No.8 la variable sabor para la salchicha tipo Frankfurt de avestruz fue de 4.43 y para la de res fue de 4.23. Ambas se encontraron en un rango de acuerdo a la escala hedónica entre gusta y gusta mucho, no existiendo una diferencia estadística entre ambos tratamientos.

#### 6.1.4. Textura:

Según cuadro No. 8 la variable textura para la salchicha tipo Frankfurt de avestruz obtuvo una puntuación de 4.16 encontrándose en el rango de gusta y gusta mucho según la escala hedónica. Mientras que para la de res fue de 3.93 entre indiferente y gusta. Para esta característica la de carne de avestruz superó a las de res, más sin embargo no se encontró diferencia estadística significativa entre los tratamientos. Esto concuerda con el estudio realizado en el Área de Investigación de Productos Cárnicos de la Coordinación de Tecnología de Alimentos de Origen Animal, en Sonora, A.C., CIAD, A.C. y los productores de avestruces, en donde elaboraron salchichas 100% de avestruz, 52:48 avestruz/pavo y la comercial, donde se encontró que en cuanto a la textura, la salchicha 100% avestruz y la comercial resultaron ser iguales, es decir, que tampoco hubo diferencia estadística significativa. (9)

#### 6.2. Prueba de Preferencia:

Según lo indica el cuadro No.9, en términos de porcentaje hubo una tendencia de preferencia por la salchicha tipo Frankfurt de carne de res, pero cabe

mencionar que la diferencia entre ambas salchichas fue mínima. Para realizar esta prueba se realizó una estimación de proporciones.

**Cuadro No.9 Resultado de la preferencia de los tratamientos evaluados, determinada por los consumidores participantes en la prueba de preferencia**

<b>Salchicha tipo Frankfurt de carne de avestruz (T1)</b>	<b>Salchicha tipo Frankfurt de carne de res (T2)</b>
47%	53%

6.3. Actividad Agua (Aw):

Según el Cuadro No.10, se pueden observar los valores obtenidos por semana de Aw de las salchichas tipo Frankfurt a base de carne de avestruz y de res:

**Cuadro No. 10 Actividad agua (Aw) de los tratamientos**

<b>Semana</b>	<b>Salchicha tipo Frankfurt de carne de avestruz (T1)</b>	<b>Salchicha tipo Frankfurt de carne de res (T2)</b>
SEMANA 1	0.88	0.90
SEMANA 2	0.89	0.90
SEMANA 3	0.93	0.90
SEMANA 4	0.92	0.91

Como se puede observar en el cuadro No.10 la actividad agua hasta la cuarta semana fue 0.92 para el tratamiento 1 y 0.91 para el tratamiento 2. Este dato fue menor a la establecida para este tipo de alimentos, comprendido entre un rango de 0.98-0.93 (1). Esto es debido a que para la elaboración de este tipo de salchichas se debió adicionar sales y altas temperaturas, siendo estos dos factores los que influyen en la reducción de la Actividad agua. (1) Además se debe de considerar que la actividad agua es el agua disponible para los microorganismos y que la conservabilidad de un alimento depende del contenido en agua del producto. A medida que exista un porcentaje mayor de agua en el producto el riesgo que los microorganismos crezcan en el mismo es mayor. Por lo tanto, las salchichas tipo Frankfurt se encuentran entre los productos perecederos que requieren de refrigeración para su conservación durante un tiempo limitado para que su naturaleza original no experimente modificaciones importantes. (8)

Comparando los resultados obtenidos de Actividad agua de 0.92 y 0.91 para la salchicha elaborada a base de carne de avestruz y res respectivamente, con el estudio realizado en el Área de Investigación de Productos Cárnicos de la Coordinación de Tecnología de Alimentos de Origen Animal, en Sonora, México, A.C., CIAD, A.C. y los productores de avestruces, encontrándose que la de 100% de avestruz y la 52:48 avestruz/pavo resultaron ser iguales obteniendo ambas un valor de actividad agua de  $0.98 \pm 0.01$ ; se puede determinar que las salchichas elaboradas en este estudio también resultaron ser muy similares pero fueron menores por lo explicado en el párrafo anterior.(9)

#### 6.4. Durabilidad:

En el cuadro No.11 se muestran los resultados del crecimiento total bacteriano tomado semanalmente. A nivel de la cuarta semana se observó que el

crecimiento no sobrepasó los límites permitidos según la Norma de COGUANOR NGO 34:130 para carnes y productos cárnicos. Embutidos cocidos, ahumados y cocidos y ahumados. de 75,000 UFC/g. (4), por lo que ambas salchichas tienen una vida útil mayor a las 4 semanas.

**Cuadro No.11 Resultados del crecimiento total bacteriano UFC/g de las salchichas en un período de cuatro semanas**

	<b>Salchicha tipo Frankfurt de carne de Avestruz</b>	<b>Salchicha tipo Frankfurt de carne de res</b>
Semana	UFC/g	UFC/g
1	300	500
2	400	200
3	150	100
4	200	300

La salchicha tipo Frankfurt es un producto que se encuentra del grupo de alimentos tratados con calor y una vez superado el tratamiento térmico, no se espera encontrar una gran población microbiana, ya que las temperaturas que se alcanzan en todo el alimento (tanto en la superficie como en el interior), deberían ser suficientemente altas como para eliminar la presencia de cualquier agente microbiano (20). Además, es importante mencionar que a partir de una carga inicial de microorganismos pequeña, ello redundará en un producto final con una capacidad de conservación más elevada. (10)

Si bien el envasado en sí mismo no constituye ningún método de conservación influye considerablemente sobre la clase e intensidad de las proliferaciones bacterianas debido a la modificación del medio (empaquete al vacío).

La exclusión de oxígeno, mediante el envasado al vacío, crea un ambiente micro aerobio que se estabiliza porque el oxígeno residual se consume por la acción microbiana y con ello se produce un aumento en la concentración de dióxido de carbono que, en unión con la baja tensión de oxígeno, en productos cárnicos cocidos favorece el desarrollo de la flora generadora de ácido láctico, en particular de lactobacilos. (14) Esto comprueba que el envasado al vacío en una película de baja permeabilidad al oxígeno permite la selección de microorganismos microaerofílicos del tipo de las bacterias lácticas, que por su metabolismo actúan descendiendo el pH e inhibiendo el crecimiento de las bacterias gram negativas. Este hecho contribuye a la extensión de la vida útil del producto ya que las bacterias gram negativas son las responsables del deterioro cuando el producto se almacena en aerobiosis. (8)

#### 6.5. Análisis económico:

En el Cuadro 12 se muestran los costos de los insumos utilizados en la elaboración de las salchichas tipo Frankfurt, siendo la salchicha elaborada a base de res la más barata:

**Cuadro No.12 Costos de los insumos utilizados en la elaboración de las salchichas tipo Frankfurt**

<b>Ingredientes</b>	<b>Avestruz</b>	<b>Res</b>
Carne	30	19.80
Grasa dura de cerdo	1.26	1.26
Proteína aislada de soya	0.01	0.01
Almidón de papa	0.0012	0.0012
Especies	0.357	0.357
Hielo	0.23	0.23
Tubo de celofán	1.52	1.52
Bolsa de empaque	1.20	1.20
<b>Total del producto/Kg.</b>	<b>Q.34.58</b>	<b>Q.24.38</b>

El costo implicado según la formulación de la salchicha tipo Frankfurt elaborada a base de carne de avestruz fue de Q34.58/Kg. (Q.15.72/Lb.) y para la de res fue de Q24.38/Kg. (Q11.08/Lb.).

## VII. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en las que realizó este estudio se concluye que:

1. Al utilizar carne de avestruz en la elaboración de una salchicha tipo Frankfurt se determinó que no se afectaron las características sensoriales en términos de las variables: olor, sabor y textura. Sin embargo si se afectó favorablemente la variable color.
2. La prueba de preferencia realizada entre los encuestados, mostró una tendencia de preferencia por las salchichas tipo Frankfurt elaboradas a base de carne de res con un 53% de aceptación, pero siendo esta diferencia mínima para la de avestruz con un 47% de aceptación.
3. Se puede determinar que ambos tratamientos tienen una durabilidad mayor a las 4 semanas, ya que durante ese período no alcanzaron los niveles establecidos por COGUANOR 34:130 para carnes y productos cárnicos, embutidos cocidos, ahumados y cocidos y ahumados de 75,000 UFC/g.
4. La actividad agua  $A_w$  estuvo en un rango entre 0.88-0.92 por lo que se les clasifica como productos perecederos, los cuales exigen buenas prácticas de manufactura, controles estrictos de manipulación y refrigeración.
5. Se determinó que el costo de los insumos utilizados para la salchicha tipo Frankfurt elaborada a base de carne de res fue de Q24.38/Kg y para la de avestruz Q.34.58/Kg: ya que la de carne de res es más barata.

## **VIII. RECOMENDACIÓN**

- Es recomendable la utilización de carne de avestruz en la elaboración de salchichas tipo Frankfurt como alternativa viable para la comercialización de ésta, ya que se obtuvo un producto con buena presentación, uniforme, agradable a los consumidores sensorialmente.



## IX. RESUMEN

Vandenberg, N. 2010. Comparación sensorial de dos salchichas tipo Frankfurt elaboradas a base de carne de avestruz y de res. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, GT. USAC, FMVZ. 41 p.

Con el fin de contribuir a la diversificación de la comercialización de la carne de avestruz, se realizó el presente estudio comparativo entre dos salchichas tipo Frankfurt elaboradas a base de carne de avestruz y a base de carne de bovino, esta última comercializada en el medio y por lo tanto utilizada como comparador.

Se procedió a la elaboración de ambos tipos de salchicha utilizando la metodología estándar para estos embutidos y posteriormente realizar análisis microbiológicos cuantitativos tales como durabilidad en términos de Unidades Formadoras de Colonias (UFC/g) y Actividad del Agua (AW). Paralelamente a éstos, se procedió al análisis sensorial comparando y determinando los niveles de agrado de las dos muestras en términos de olor, sabor, color y textura, mediante un panel de 30 consumidores elegidos al azar; finalmente se determinaron los costos de producción de ambos tipos de salchicha, esto último sin llegar a niveles de comparación.

Con base en los análisis microbiológicos cuantitativos, se determinó para ambas salchichas una durabilidad por encima de las cuatro semanas, dado que el resultado microbiológico arrojó niveles inferiores a los establecidos por COGUANOR 34:130 productos de este tipo (75.000 UFC), mientras que la AW se mantuvo en un rango entre 0.88 y 0.92, aceptable para las salchichas. La prueba de preferencia mostró una tendencia por la salchicha a base de carne bovina,

siendo los porcentajes 53% y 47% para la salchicha tipo Frankfurt de avestruz, sin embargo en cuanto a la variable color existió preferencia para la salchicha a base de avestruz.

El costo para la elaboración de salchicha tipo Frankfurt a base de carne bovina fue de Q24.58/Kg, mientras que la elaborada a base de avestruz tuvo un costo de Q34.58/Kg.

Se concluye que la utilización de carne de avestruz para elaborar salchicha tipo Frankfurt es una alternativa viable para la comercialización de esta especie, ya que se obtuvo un producto de buena presentación y agradable a los consumidores.

## SUMMARY

Vandenberg, N. 2010. Sensorial comparison of two Frankfurt sausages made of ostrich meat and beef. Thesis Lic. Zoot. Guatemala, GT. USAC, FMVZ. 41 p.

In order to contribute to the diversification of marketing of ostrich meat, the present study was performed comparing two Frankfurt sausages prepared from ostrich meat and bovine meat, the last one is sold in the market and therefore used as a comparator.

For this purpose we proceeded to the development of both Frankfurt sausages using the standard methodology for sausages for later microbiological analysis, such as durability quantitative in terms of Colony Forms of Units (CFU/g) and water activity ( $A_w$ ). At same time, we proceeded to sensory analysis to compare and determine levels of satisfaction of the two samples in terms of odor, flavor, color and texture by a panel of 30 randomly selected consumers, to finally determine the costs of production of both types of sausages, this, without reaching levels of comparison.

Based on quantitative microbiological analysis we determined for both Frankfurt sausages durability over the four weeks, by microbiological results it was showed that levels were below those established by COGUANOR 34:130 products of this type (75,000 CFU/g), while water activity  $A_w$  remained in a range between 0.88 and 0.92, acceptable for this sausages. The preference test showed a tendency for sausages made of beef, with the percentage of 53% over 47% for the ostrich sausages, but as to the color variable there was a preference for the ostrich sausages.

The cost for the production of Frankfurt sausages made of beef was Q.24.38/kg., while the ostrich sausages had a cost of Q.34.58/kg.

It was concluded that the use of ostrich meat to make Frankfurt sausages is a viable alternative to the marketing of this meat, since it was a product with good appearance and pleasing to consumers.

## X. BIBLIOGRAFÍA

1. Actividad Agua. s.f. (en línea). Consultado 28 feb. 2010. Disponible en [oscarmm.mayo.uson.mex/alimentos.htm](http://oscarmm.mayo.uson.mex/alimentos.htm)
2. Aspectos generales sobre la cría y explotación del avestruz. s.f. (en línea). Consultado 3 abr. 2008. Disponible en [www.engormix.com/aspectos\\_generales\\_sobre\\_cria\\_s\\_articulos\\_6\\_AVG.htm](http://www.engormix.com/aspectos_generales_sobre_cria_s_articulos_6_AVG.htm)
3. Base de datos electrónica del Programa de Sanidad Avícola PROSA del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación MAGA. Censo hasta 31 jul. de 2008.
4. Berganza Sandoval, R. 2006. Inclusión de tres niveles de carne mecánicamente deshuesada de pollo (MDM) en la elaboración de salchichas escaldadas. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, G.T. USAC, FMVZ. 40p
5. Ciencia básica del procesado de la carne. s.f. (en línea). Consultado 18 sep. 2009. Disponible en [www.ag.ohio-state.edu/~meatsci/SpanishBasic.doc](http://www.ag.ohio-state.edu/~meatsci/SpanishBasic.doc)
6. Cría de avestruz. s.f. (en línea). Consultado 10 mayo 2008. Disponible en [agrotendencia.com/guiones/criadeavestruces.doc](http://agrotendencia.com/guiones/criadeavestruces.doc)
7. Desarrollo y enlatado de carne con chile y barbacoa de Avestruz. 2002. (en línea). Consultado 18 sep. 2008. Disponible en [www.ciad.mx/boletin/enefeb02/Investigacion4.PDF](http://www.ciad.mx/boletin/enefeb02/Investigacion4.PDF)

8. Determinación del largo de vida útil de masitas de cerdo marinadas. s.f. (en línea). Consultado 25 sep. 2009. Disponible en [grad.uprm.edu/tesis/malaveleon.pdf](http://grad.uprm.edu/tesis/malaveleon.pdf)
9. Elaboración de salchicha de avestruz y reducción de su costo con pavo. s.f. (en línea). Consultado 22 sep. 2008. Disponible en [www.ciad.mx/boletin/mayjun02/avestruz.pdf](http://www.ciad.mx/boletin/mayjun02/avestruz.pdf)
10. Fraizer, W.C. 2003. Microbiología de los alimentos. Trad. M Verges. 4. ed. España, Acribia. 681p.
11. Generalidades del avestruz. s.f. (en línea). Consultado 20 jun. 2008. Disponible en [usuarios.lycos.es/mayaostrich/generalidades.htm](http://usuarios.lycos.es/mayaostrich/generalidades.htm)
12. Informe. s.f. (en línea). Consultado 5 jul. 2008. Disponible en [www.producción-animal.com.ar/.../54-Informeavestruces\\_espana.pdf](http://www.producción-animal.com.ar/.../54-Informeavestruces_espana.pdf)
13. Melgar, M. 1979. Pruebas de hipótesis paramétricas y no paramétricas más usuales. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Agronomía. 7,8 p.
14. Población Microbiana asociada con Salchichas tipo Viena. s.f. (en línea). Consultado 12 sep. 2009. Disponible en [www1.unne.edu.ar/cyt/exactas/e-040.pdf](http://www1.unne.edu.ar/cyt/exactas/e-040.pdf).
15. Prochile. 2002. (en línea) Consultado 5 jul. 2008. Disponible en [www.sercotec.cl/archivos/periodico/200605/avestruz\\_abril2002.pdf](http://www.sercotec.cl/archivos/periodico/200605/avestruz_abril2002.pdf)
16. Productos del avestruz. s.f. (en línea). Consultado 20 jun. 2008. Disponible en [usuarios.lycos.es/mayaostrich/productos.htm](http://usuarios.lycos.es/mayaostrich/productos.htm)

17. Salchichas cocidas tipo Frankfurt. Diferentes en calidad cárnica, grasa y calorías. 2004. (en línea). Consultado 12 mayo 2008. Disponible en [revista.consumer.es/web/es/20041101/pdf/analisis.pdf](http://revista.consumer.es/web/es/20041101/pdf/analisis.pdf)
18. Sánchez Ramírez, E. 1999. Comportamiento de avestruces alimentadas con diferentes dietas (en línea). Consultado 6 de ago. de 2008. Disponible en [digeset.ucol.mx/tesis.../Pdf/Ezequiel%20Sanchez%20Ramirez.pdf](http://digeset.ucol.mx/tesis.../Pdf/Ezequiel%20Sanchez%20Ramirez.pdf)
19. Secado de carne de avestruz. 2002. (en línea). Consultado 20 sep. 2008. Disponible en [www.ciad.mx/boletín/mar-abr02/Carne%20Avestruz.PDF](http://www.ciad.mx/boletín/mar-abr02/Carne%20Avestruz.PDF)
20. Wirth, F. 1992. Tecnología de los embutidos escaldados. Trad. L. B. Lúdden. España, Acribia. 237 p.

# XI. ANEXOS



## BOLETA PARA LA EVALUACIÓN SENSORIAL DE LAS SALCHICHAS

## Objetivo:

- ❖ Este documento establece los pasos a seguir para determinar los niveles de agrado, en términos de olor, sabor, color y textura de las salchichas que se les proporcionará y evaluará en cuanto a las características descritas.

## Instrucciones:

- a. El consumidor degustará la salchicha señalada con el signo T1 calificando según las características en la boleta con una X la respuesta.
- b. Para remover el sabor de la salchicha T1 el consumidor deberá degustar la mitad de la galleta salada y luego tomará agua.
- c. Después degustará la otra salchicha señalada con T2 calificando según las características en la boleta con una X la respuesta.
- d. Para remover el sabor de la salchicha T2 el consumidor deberá degustar la mitad de la galleta salada y luego tomar agua
- e. Responda la pregunta que se le presenta al final de esta boleta

OLOR	T1	T2
Gusta mucho		
Gusta		
Indiferente		
Disgusta		
Disgusta mucho		

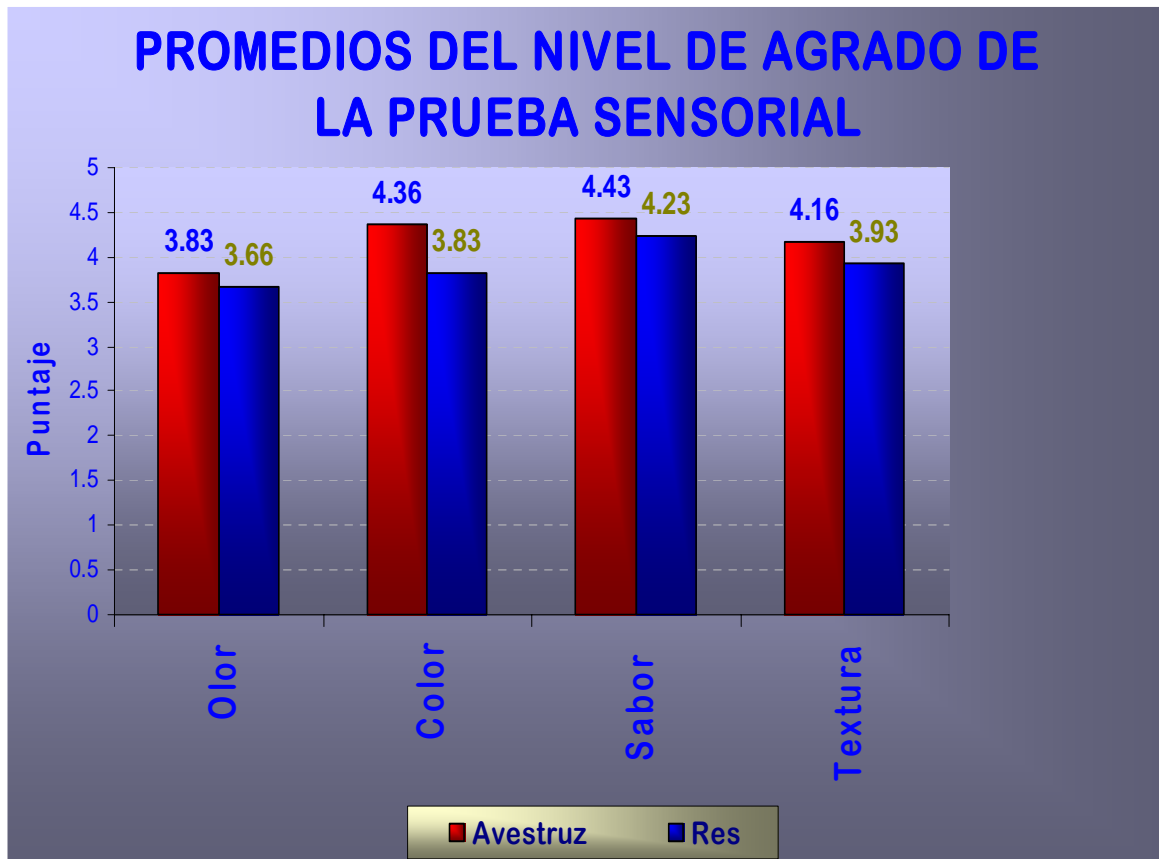
COLOR	T1	T2
Gusta mucho		
Gusta		
Indiferente		
Disgusta		
Disgusta mucho		

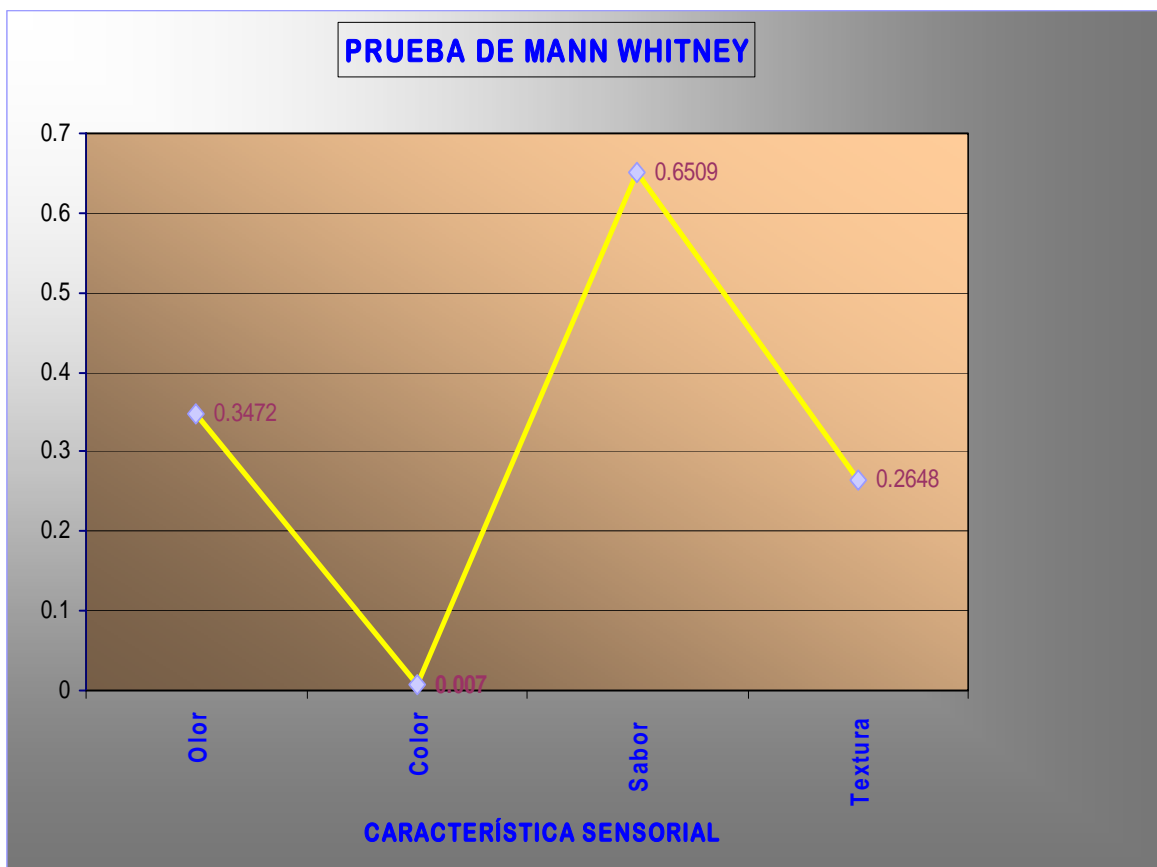
SABOR	T1	T2
Gusta mucho		
Gusta		
Indiferente		
Disgusta		
Disgusta mucho		

TEXTURA	T1	T2
Gusta mucho		
Gusta		
Indiferente		
Disgusta		
Disgusta mucho		

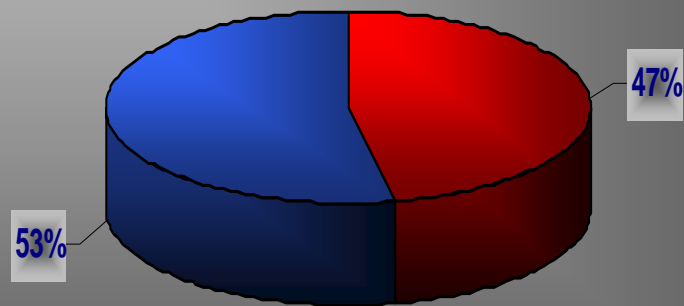
Cuál de las dos salchichas prefiere?

---





# PRUEBA DE PREFERENCIA



■ AVESTRUZ

■ RES

---

Br. Nancy Stephanie Vandenberg Sandoval

**ASESORES:**

---

Lic. Zoot. Edgar Giovanni Avendaño Hernández

---

Lic. Zoot. MA. Carlos Enrique Corzantes Cruz

---

Licda. Zoot. MA. Silvia María Zea

---

Lic. Zoot. Hugo Sebastián Peñate Moguel

**IMPRÍMASE:**

---

Med. Vet. Leonidas Ávila Palma  
Decano