

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA

DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



EVALUACION DE LA CALIDAD SENSORIAL DE
LA CARNE FRESCA DE AVESTRUZ

P O R

FLORENCIANO CRUZ PABLO

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S I D E N T E

MC. SERGIO I. RIOS ZAPATA

TORREON, COAH.

ENERO 2001

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



**EVALUACIÓN DE LA CALIDAD SENSORIAL DE LA
CARNE FRESCA DE AVESTRUZ**

POR

FLORENCIANO CRUZ PABLO

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESIDENTE

MC. SERGIO I. RIOS ZAPATA

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA**

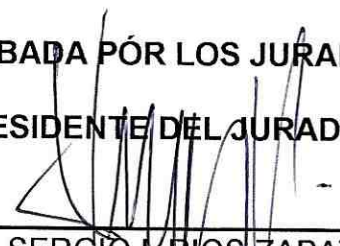
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



**EVALUACIÓN DE LA CALIDAD SENSORIAL DE LA CARNE FRESCA DE
AVESTRUZ**

APROBADA PÓR LOS JURADOS:

PRESIDENTE DEL JURADO:



MC. SERGIO I. RIOS ZAPATA

VOCAL:



MC. MARIA DE LOS ANGELES DE SANTIAGO M.

VOCAL.



MVZ JESUS GAETA COVARRUBIAS

VOCAL SUPLENTE:



DR. RAUL VILLEGAS VIZCAINO

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



**EVALUACIÓN DE LA CALIDAD SENSORIAL DE LA CARNE
FRESCA DE AVESTRUZ**


POR

FLORENCIANO CRUZ PABLO

**TESIS QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO
EXAMINADOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

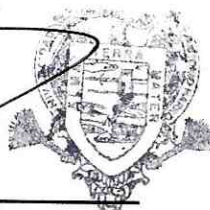
APROBADA POR:



**MC. SERGIO I. RÍOS ZAPATA
ASESOR PRINCIPAL**



**MC. JORGE ITURBIDE RAMIREZ
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**



UAAAN - UL

RECONOCIMIENTO

Representa para mí una satisfacción una satisfacción muy especial, el poder haber realizado este trabajo de investigación en el que he invertido un gran número de horas para presentar una Tesis digna de un profundo análisis y reflexión para las personas que lo analicen

Un trabajo de investigación no solo requiere de una persona que lo elabora sino también un grupo de personas que nos rodean dentro y fuera del trabajo de investigación en el cual nos ayudan en su elaboración y que nos apoyan desinteresadamente en nuestro trabajo y que merecen todo mi reconocimiento.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres:

María Pablo de Cruz y Salomón cruz, por otorgarme la vida y el gran cuidado que me brindaron en mi niñez, ya que sin ellos no fuese posible obtener esta profesión. De manera muy especial a mi madre por haber sabido resistir mi ausencia en toda mi carrera profesional.

A mis hermanas:

Fili, Licha, Leti y Lancha con cariño y gratitud, por los pocos momentos pero maravillosos, que juntos compartimos a pesar de estar tan lejos de la familia. Agradezco con todo respeto a mi hermana Feliza quién ha sabido vencer los momentos más difíciles de su vida y por su incondicional apoyo que me brindó y creyó en mí.

A mi hermano:

Adelaido, que a pesar de su carácter ha logrado salir adelante sin importar las circunstancias en que nos encontramos.

A mi sobrino:

Por la gran dicha y felicidad que trajo a la familia y quién considero como mi hermano. A todos mi profundo agradecimiento.

A mis maestros:

A aquellos que gracias a sus enseñanzas durante el transcurso de mis estudios profesionales, me apoyaron y brindaron su amistad dentro y fuera de la universidad; especialmente al MC. David Villarreal Reyes por depositar su confianza en mí y proporcionarme su equipo de cómputo para el término de este trabajo.

Al Ing. MC.

Sergio I. Rios Zapata: a quién orgullosamente agradezco por brindarme todas las facilidades y el apoyo incondicional de haber logrado la investigación y el término de este trabajo y porque fungió como mi **asesor** durante más de un año a quién agradezco por su colaboración en el desarrollo de mi tesis.

A los jurados:

MC. María de los Angeles de Santiago M.

MVZ. Jesús Gaeta Cobarruvias

Dr. Raúl Villegas Vizcaíno

A todos con respeto y gratitud, por su colaboración en la revisión de este trabajo

A mis amistades

Con cariño y respeto a la Sra. Paula Padrón de Cervantes y familia que siempre me han brindado una sonrisa, una palabra oportuna, una actitud animadora, un pensamiento generoso; y por las muestras de cariño, fe y confianza que siempre han depositado en mí.

Al Lic. MC.

Edgardo Cervantes Álvarez por brindarme su apoyo en los momentos difíciles de mi carrera profesional. A todos gracias.

A mis amigos:

Solo aquellos que a su consciencia, sin pedir nada a cambio me consideraron su amigo

A LA UAAAN.UL:

Mi Alma Mater por cobijarme en sus aulas y proporcionarme la riqueza de sus conocimientos. Con amor y gratitud.

DEDICATORIAS

A Dios: Por darme la vida y la gran dicha de vivir, y otorgarme lo más maravilloso que son mis padres.

Sra. María Pablo de Cruz

Sr. Salomón Cruz Cruz

A Feliza: Mi hermana, de manera muy especial le dedico este trabajo digno de investigación por brindarme su apoyo sin condiciones hasta el último momento de una larga trayectoria de carrera profesional (primaria hasta universidad) a quien le debo todo lo que ahora soy.

ÍNDICE DE TABLAS

PÁGINAS

TABLA No. 1 PARÁMETROS DE PRODUCCIÓN DEL AVESTRUZ NEGRO AFRICANO.....	11
TABLA No. 2 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE 100 GRAMOS DE CARNE DE AVESTRUZ EN COMPARACIÓN CON 100 GRAMOS DE CARNE DE ESPECIES CONVENCIONALES.....	15
TABLA No. 3 PESO DE LA CANAL DE AVESTRUZ NEGRO AFRICANO Y SUS PARTES DE LOS 10 A 14 MESES DE EDAD.....	18
TABLA No. 4 MÚSCULOS PRINCIPALES DE UNA CANAL DE AVESTRUZ.....	19
TABLA No. 5 TRADUCCIÓN AL ESPAÑOL DE CADA CORTE FRESCO DE UNA CANAL DE AVESTRUZ.....	22
TABLA No. 6 CORTES AMERICANOS DEL AVESTRUZ.....	23
TABLA No. 7 ANÁLISIS INDIVIDUAL POR MUESTRA.....	33
TABLA No. 8 TOTAL GENERAL DE ANÁLISIS Y PROMEDIOS DE LA MUESTRA.....	33
TABLA No. 9 PROMEDIO NUMÉRICO PARA COLOR DE LA CARNE.....	34
TABLA No. 10 PROMEDIO NUMÉRICO PARA SUAVIDAD DE LA CARNE.....	34
TABLA No. 11 PROMEDIO NUMÉRICO PARA TEXTURA DE LA CARNE.....	35
TABLA No. 12 RESULTADO GENERAL DE MEDIAS DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	35

FIGURA No. 1

MUSLO TIRA EXTERNA.....14

FIGURA No. 2

CORTES PRIMARIOS DE UNA CANAL COMPLETA DE
AVESTRUZ Y LOS MÚSCULOS CORRESPONDIENTES DE
CADA CORTE FRESCO.....21

FIGURA No. 3

CANAL COMPLETA DEL AVESTRUZ RECIÉN SACRIFICADA,
CORTES FRESCOS DE LOS MÚSCULOS, PESO APROXIMADO
Y SU TEXTURA.....24

FIGURAS A, B, C y D

DORSO, PIERNA INTERNA, PIERNA EXTERNA Y MUSLO.....32

GRÁFICO No. 1

PROMEDIO GRÁFICO PARA EL COLOR DE LA CARNE.....36

GRÁFICO No. 2

PROMEDIO GRÁFICO PARA LA SUAVIDAD DE LA CARNE.....36

GRÁFICO No. 3

PROMEDIO GRÁFICO PARA LA TEXTURA DE LA CARNE.....36

CONTENIDO

PÁGINAS

RECONOCIMIENTO.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
DEDICATORIAS.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	vii
CONTENIDO.....	viii
1. Introducción.....	1
2. Objetivo.....	3
3. Hipótesis.....	4
4. Revisión Bibliográfica.....	5
4.1. Generalidades.....	5
4.2. Clasificación Taxonómica.....	8
4.3. Consideraciones Fisiológicas del Avestruz.....	9
4.4. Características Productivas del Avestruz.....	11
4.5. Sacrificio.....	11
4.6. Procesamiento Comercial del Avestruz.....	14
4.6.1. Carne.....	14
4.6.2. Piel.....	15
4.6.3. Plumas.....	16
4.6.4. Cabeza.....	16

4.7.	La Carne de Avestruz como Alimento.....	17
4.7.1.	Cortes Primarios.....	20
4.7.2.	Cortes Frescos.....	23
4.7.3.	Análisis Sensorial.....	26
4.7.4.	Calidad Organoléptica.....	27
	• Color.....	27
	• Suavidad.....	28
	• Textura.....	28
5.	Materiales y Métodos.....	29
5.1.	Ubicación.....	29
5.2.	Diseño Experimental.....	30
5.2.1.	Diseño de Análisis Sensorial.....	30
5.2.2.	Diseño de Análisis Estadístico.....	30
5.3.	Formato de Calificación de los Músculos.....	31
5.4.	Preparación de la Carne.....	31
5.4.1.	Preparación de los Cortes.....	31
5.4.2.	Colección de Datos.....	33
6.	Resultados.....	34
7.	Discusión.....	37
8.	Conclusiones.....	39
9.	Recomendaciones.....	41
10.	Literatura Citada.....	42

1. Introducción

A fines de la década de los ochentas empieza a surgir en el mundo una preferencia generalizada por los alimentos bajos en calorías, grasa y colesterol, esta cultura de alimentación sana ha ido creciendo de manera importante en los últimos años y es ahí donde la carne de avestruz surge como una nueva alternativa interesante debido a sus características²⁵.

La carne de avestruz podrá competir a corto plazo con los diferentes tipos de carne saludable por su bajo contenido en grasa y colesterol, podrá competir también en el mercado por su excelente sabor y textura, muy similar a la carne de res, al grado de no poderlas distinguir fácilmente al degustarlas²⁵.

En México la industria del avestruz es relativamente nueva, ya que se inició a partir de 1991, en ciudad Acuña, Coahuila; en donde se estableció la primera empresa dedicada a la cría^{4,27}, desarrollo y comercialización de los avestruces y sus productos⁶. En la actualidad existen más de 60 granjas de avestruz registrados oficialmente, ubicadas en diversos estados de la república; en los que se estima existen 3000 aves²⁷; dichas granjas se encuentran en la fase de reproducción, para formar pie de cría y comercializar aves reproductoras^{4,27}.

Los avestruces son sacrificados de los 12 a 14 meses de edad^{16,26}, que es cuando alcanzan un peso de 90 a 110 Kg. La producción de carne en canal es de 50 Kg., y la mayor parte proviene de las piernas y muslos que representan el 38% de su peso vivo. La producción de carne sin hueso es de 30 a 40 Kg., que equivale aproximadamente al 37% del peso vivo (20% corresponde a cortes de primera y 17% se utiliza en embutidos y carne molida).²⁶ La carne de avestruz es exquisita³², tiene buen sabor y es similar en textura y apariencia a la carne de ganado vacuno⁶; es decir es roja, con un sabor tan similar que es difícil para el consumidor distinguir alguna diferencia²⁶, alta en hierro y proteínas además de ser más baja en grasa, colesterol y calorías que la del vacuno^{6,26}.

La calidad sensorial u organoléptica de los alimentos se valora por la apariencia: forma, color, exudado; la textura, dureza y jugosidad; el sabor, olor y gusto¹⁵, éstos son elementos determinantes en la elección de los productos alimentarios de manera cotidiana¹¹.

Craig Morris de Texas A&M University realizó varios estudios de aceptabilidad de productos de carne de avestruz, comparó filetes de avestruz con filetes de carne de vaca y embutidos enriquecidos con carne de cerdo obteniendo resultados de aceptabilidad total del sabor, textura e intensidad del sabor, dichos resultados indicaron que no hubo diferencias significativas en la aceptación general de sabor, textura o suavidad⁵.

2. Objetivo

Evaluar la calidad sensorial de la carne fresca de avestruz en lo relativo a color, suavidad y textura; teniendo como referencia cortes de dorso, pierna interna y externa y muslo de una misma canal recién sacrificada.

3. Hipótesis

En la carne de avestruz los cortes comerciales del dorso, pierna y muslo no muestran diferencias significativas para el consumidor en cuanto al color, suavidad y textura.

4. Revisión Bibliográfica

4.1. Generalidades

Originario de Asia, el avestruz, tras diversas migraciones se asentó desde hace 60 millones de años en el continente Africano¹⁴ y, fue por primera vez domesticado en 1870 a 1880, en Colonia del Cabo actualmente Sudáfrica^{14,24}. A finales del siglo XIX, este país desarrolló una incubadora especial para huevo de avestruz, con lo que se dio un gran paso en su industria convirtiéndose en el principal producto de exportación de este país²⁴.

El avestruz pertenece a un grupo de aves denominadas ratites, aves que se caracterizan por ser buenas corredoras, que no pueden volar²¹ debido a que carecen de músculos pectorales y de quilla en el esternón⁶ mismo que es plano y no tiene pechuga¹⁴, presentan atrofia de la musculatura de las alas, además de un gran peso, después de millones de años de evolución y selección natural⁴. El hábitat del avestruz corresponde a zonas áridas con temperaturas altas y bajas que fluctúan entre los 40° y -15°C entre el día y la noche⁶, además de ser tolerante a enfermedades y parásitos⁴.

Es el ave más grande que existe en el mundo⁴, al nacer llega a pesar de 900 a 1000 gramos; y miden de 25 a 30 cm de altura^{6,14}. A la edad de un año alcanzan los 100 kilogramos¹⁴, y puede llegar a un peso de 200 kilogramos y una altura de 2.75m. en estado adulto²¹. Asimismo, puede alcanzar una velocidad sostenida de 64 km/hr; durante 20 a 30 minutos^{17,24}. Su longevidad es el orden de los 70 años y por su naturaleza silvestre presenta muy buena capacidad de adaptación a una gran diversidad de climas, principalmente los áridos, semiáridos y templados; en la que soporta condiciones climatológicas extremas, a partir de los 3 a 4 meses de edad¹⁷.

Estas aves por lo general son de temperamento dócil y tienen pocos enemigos naturales²¹. Poseen fuerte carácter gregario y son moderadamente tímidas, apacibles, de excelente visión, de buen oído, de gran velocidad y siempre están alertas, sin embargo en la época de apareamiento el macho es agresivo⁴ y los polluelos son muy vulnerables a los ataques de depredadores, por lo tanto deben estar bien protegidos durante los primeros 6 meses de edad²¹.

Al momento de salir del cascaron, los polluelos pesan aproximadamente 1 kilogramo y la apariencia de sus plumas le sirven de camuflaje natural, y la van perdiendo a medida que se desarrollan²¹.

Actualmente existen cuatro subespecies de avestruces: la *Camelus* (cuello rojo), originaria de Mauritania y Etiopía, que se encuentran en vías de extinción; la *Massaicus* originaria de Tanzania y Kenia, la *Molybdophanes* originaria de Somalia, Etiopía y Kenia; la *Australis* cuyo origen es Namibia, Botswana y Zimbabwe. También se tiene una raza de avestruz, que es el avestruz doméstico (*Strutio camelus*) variedad *Domesticus* (cuello azul); la cual es una raza y una subespecie, que se conoce como el Negro Africano o doméstico. La raza *Domesticus* es un híbrido formado de la subespecie *Syracus* (extinta) y de la subespecie *Australis*, esta raza es originaria de Sudáfrica y es la más pequeña de todas las subespecies, presenta alta calidad de plumas, es la de mayor postura, más dócil y su piel es de color azul. Sin embargo, es importante mencionar que independientemente de la subespecie de que se trate, en el mercado se identifican claramente tres tipos de avestruces:

El de cuello Rojo: son aves más imponentes, alcanzan los tres metros de altura y su peso es sobre los 180 kg., pero son más agresivos, especialmente durante la época de celo⁸.

El de Cuello Azul: es una variedad intermedia entre ambas. La tendencia actual indica que las razas puras son muy extremas en sus características⁸.

El Negro Africano⁴: éstos fueron desarrollados para la explotación de las plumas, poseen un hermoso plumaje pero es de menor dimensión y peso⁸.

A continuación se describe la información con respecto a la clasificación taxonómica del Avestruz Negro Africano o doméstica^{4,8,17}.

4.2.- Clasificación taxonómica

Reino: Animal

Phillum o tipo: Chordata

Suphillum o suptipo: Vertebrados

Clase: Aves

Orden: Struthioniformes

Superorden: Paleognathae

Género: Struthio

Subgénero: Struthiores

Familia: Strutióidae

Especie: Camelus

Nombre Científico: Struthio Camelus

Nombre común: Avestruz

4.3. Consideraciones Fisiológicas del Avestruz

La tasa metabólica del avestruz en reposo es el 58% del valor de su tamaño corporal, lo cual implica una menor demanda de alimentos y baja producción de calor corporal, incluso cuando la radiación solar es intensa, el avestruz sigue comiendo a campo abierto y para disminuir la captación de radiación solar, el avestruz erecta sus plumas y encorva las alas ligeramente abiertas. Mediante el jadeo eliminan el exceso de calor ya que no sudan, la tasa respiratoria normal del avestruz es de 6 a 12 respiraciones por minuto en el medio ambiente favorable; sin embargo, esta tasa puede incrementarse a 15 respiraciones por minuto en climas extremadamente calientes. La baja pérdida de agua por la respiración y por la piel, y la posibilidad de disminuir la eliminación de agua en la orina en un 75% y en las heces en 55%, así como la presencia de glándulas nasales que le permiten la eliminación de sales sin perder demasiada agua, constituyen adaptaciones fisiológicas que lo capacitan para vivir con éxito en condiciones de aridez⁴.

El avestruz es un animal básicamente herbívoro de hábitos diurnos, iniciando su actividad al amanecer y permaneciendo activo hasta la puesta del sol, ya que la mayor parte de este tiempo lo usan para desplazarse (60%) y comer, no observándose en la noche desplazamientos ni consumo de alimento⁴, poseen una gran agudeza visual al igual que un gran oído, hechos estos que implican situaciones de estrés en caso de encontrarse con

obstáculos visuales o ruidos¹⁴. El avestruz adulto puede digerir hasta el 63% de la fibra, lo cual es un buen índice aún para un rumiante. Esta capacidad de digerir la fibra se desarrolla gradualmente luego de los tres o cuatro meses de edad, por lo que debe regularse cuidadosamente la cantidad de fibra en la dieta de las aves jóvenes⁴.

En contraste, con muchas otras aves, el grupo de las ratites al cual pertenece el avestruz, carecen de buche y de vesícula biliar⁴, poseen un intestino delgado muy largo (5m) formado por dos ciegos y un colon-recto, lugar donde se realiza la fermentación de la fibra y la absorción de ácidos grasos volátiles y agua¹⁴. Solamente tienen un proventrículo o estómago glandular para la secreción de las enzimas digestivas y el ácido clorhídrico, y un ventrículo o molleja; el proventrículo es una estructura voluminosa que mezcla el alimento con los fluidos digestivos antes del proceso de molienda llevado a cabo en el ventrículo⁴.

4.4. Características Productivas del Avestruz

Tabla 1
Parámetros de producción del Avestruz Negro Africano

Parámetros	Promedios
Vida productiva	40-45 años
Producción de carne en canal	47% del peso vivo
Producción de carne sin hueso	37% del peso vivo
Producción de piel	1.2-2 m cuadrados
Producción de pluma	1-4 Kg., por año
Postura anual	40 huevos promedio
Conversión alimenticia	4 : 1
Consumo diario de alimento	1-1.5 Kg.
Madurez sexual del macho	2.5 -4 años
Madurez sexual de la hembra	2-3 años
Temporada de postura	7 meses al año (Marzo-Octubre)
% Fertilidad del huevo	80%
% De nacimientos/huevos fértiles	80%
Periodo de incubación	42 días
Relación de hembras: macho	2:1
Edad al sacrificio	12 – 14 meses
Peso al sacrificio	90 – 110 Kg.

Fuente:^{8,20,21}

4.5. Sacrificio.

Uno de los principales problemas para el sacrificio de estas aves es el modo de hacerlo. El sacrificio de los avestruces presenta a la dificultad añadida de su tamaño, el precisar las instalaciones específicas donde poder procesar unas aves de tan considerable envergadura⁷. El tiempo recomendado para el sacrificio de los avestruces destinados a la comercialización está entre los 12 a los 14 meses de edad^{6,7,8,16,21,33}. Se ha

observado que el estrés antes del sacrificio, así como el mal manejo, incluyendo la transportación y de retirar el alimento 18-24 horas, incrementa significativamente la pérdida de peso vivo de las aves, por lo que se han reportado pérdidas excesivamente altas de 10 a 17% de su peso vivo^{2,33}.

La tendencia de la clasificación de las canales, es a diferenciar entre preadultos y animales adultos puesto que las mayores diferencias en la calidad de la carne ocurren en estas 2 etapas. Antes de los 14 meses se obtienen las de óptima calidad y tamaño y la medida de la masa de la cabeza puede ser un valor muy útil para distinguir entre las canales de los animales adultos y preadultos, mejor incluso que el grado de osificación de la canal⁷.

En diferentes países existen varias técnicas de sacrificio de los avestruces en donde estas aves son aturdidos mediante el disparo de un proyectil calibre 22, o por la acción de una pistola de clavija perforadora, o por electrocución y desangrados por la vía de la arteria carótida^{2,7}.

En África del Sur, las aves son aturdidas por medios eléctricos (80 voltios aplicada a la cabeza a través de 2 electrodos) suspendidas de ambas piernas y colgadas por cadenas en la punta de un gancho de barra horizontal^{36,33} para realizar el desangrado mediante una incisión cervical central de unos 10 centímetros a la entrada del pecho y elevando la cabeza del animal⁷ para el completo desangrado por espacio de 10 minutos³⁶, a continuación se realiza el desplume con grandes tijeras; y al término de éste, los cadáveres que están suspendidos de la pierna a la carretilla, se atan las alas y se suelta la sujeción de las patas para realizar la separación de la piel; se retiran las vísceras, la grasa abdominal y se realiza el despiece y el deshuesado⁷. Posteriormente se enganchan por el esternón siendo en ésta posición donde las patas (tarsal-metatarsal) son removidas por la separación de la unión tibio-tarsal; continuando con el muslo del resto del cuerpo, así los muslos que están fijados por la epífisis distal de la tibia son transferidos en otras carretillas corredizas que los llevan a un cuarto cercano donde son pesados, el cuerpo del ave sin los muslos y suspendida del esternón se mueve hacia la línea de matanza principal, donde el esternón es desgarrado por un corte de la línea alba y de la cavidad abdominal y torácica, y el resto del cuerpo es transferido a otro cuarto donde se realiza el examen postmortem de órganos internos del cadáver³⁶.

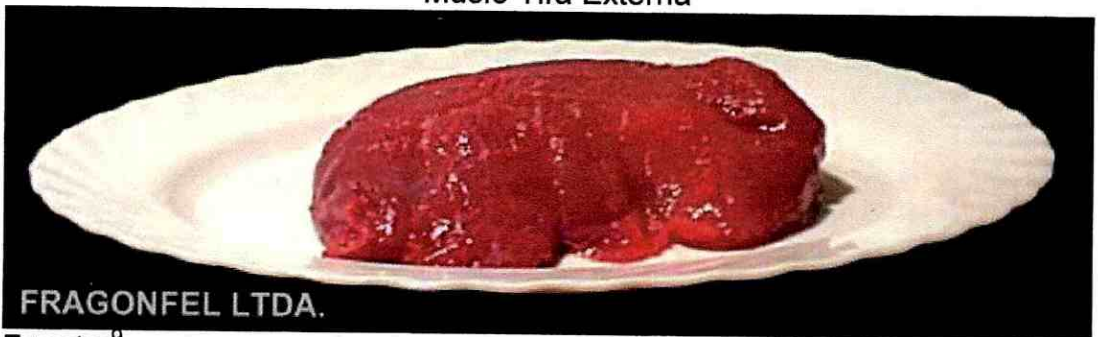
4.6. Procesamiento Comercial del Avestruz

Los principales productos derivados del avestruz son: la carne, la piel, y la pluma^{6,20,25}.

4.6.1. Carne

La carne de avestruz tiene la misma textura, sabor y color que la carne de res²⁰, es decir, es roja con un sabor tan similar que es difícil para el consumidor distinguir alguna diferencia²⁶. Sin embargo; la carne cruda de avestruz, tiene un color promedio de ligeramente roja oscura a ligeramente rojo cereza, por lo tanto la carne de avestruz es más oscura que la de res³⁶, como se muestra en la figura siguiente:

Figura No. 1.
Muslo Tira Externa



Fuente:⁹

Además es alta en hierro y proteínas⁶ y más baja en colesterol, grasas y calorías que la del vacuno^{6,13}, tal y como se muestra en la tabla No. 2

Tabla No. 2

Características químicas de 100 gramos de carne de avestruz en comparación con 100 gramos de carne de especies convencionales

100 Grs. De Carne	Colesterol Gramos	Calorías Kcal.	Grasa Gramos	Proteína %	Hierro MG.
Avestruz	0.49	140	2.8	26.9	3.2
Pollo	0.73	140	3.0	27.0	1.2
Pavo	0.59	135	3.0	25.0	1.8
Res	0.77	240	15.0	23.0	3.0
Cordero	0.78	205	13.0	22.0	-
Cerdo	0.48	275	19.0	24.0	1.1
Ternera	0.12	196	6.6	31.9	1.2
Ciervo	0.11	158	3.2	30.2	4.5
Pato	0.89	201	11.2	23.5	2.7

Fuente: ^{12,20,26,29.}

4.6.2. Piel

La piel es de 1.4 metros cuadrados por ave adulta¹⁶, actualmente es el producto de mas valor y la que mejores perspectivas presenta a corto plazo para su comercialización, siendo de mayor calidad en las aves de mayor edad, se emplean en la fabricación de cinturones, maletas, monederos, bolsas, calzado y abrigos⁷. La piel es mundialmente reconocida⁶ como una de las más finas por su flexibilidad, suavidad y exclusiva textura¹⁰; asimismo, su exclusiva apariencia y sus aceites naturales que la hacen resistente al endurecimiento y al resecado⁶, así, la calidad y productividad de las pieles obtenidas de los avestruces sacrificados depende de las líneas de corte que se realice en la canal⁷.

4.6.3. Plumas .

Las plumas pueden considerarse un subproducto, con escasas aplicaciones⁷; pero son utilizadas desde mucho tiempo atrás para el embellecimiento de las damas, ornamentación de artistas, de espectáculos y de variedades. En los nuevos tiempos¹⁶ por ser suaves y hermosas son usadas en la industria de la moda¹⁰ , y por sus propiedades estáticas¹⁶, (sin cambio) también son usados como limpiadores de automóviles, de aparatos para informática e industrias electrónicas¹³.

4.6.4. Cabeza

La cabeza y los cascarones se utilizan como objeto de decoración y son vendidos como adornos exóticos¹³, del pico y uñas se obtienen maravillosos botones¹⁶.

4.7. La Carne de Avestruz como Alimento

Los principales países importadores de carne congelada y fresca son Suiza, Francia, Alemania, Japón y Holanda. Anualmente, se venden en los mercados mundiales de exportación 1,500 toneladas de carne de avestruz y sus productos derivados muestran gran demanda y aún cuando la industria sigue creciendo enormemente, la oferta no alcanza a cubrir la demanda⁶.

La carne de avestruz se ha vuelto muy popular en Europa, Japón, Estados Unidos y otros países productores por su sabor y propiedades nutricionales, sobre todo en consumidores que cuidan mucho su salud²⁶, es recomendada ampliamente a personas con padecimientos cardíacos por su bajo contenido en colesterol¹⁶, grasa y calorías¹³. Hay que tener presente que la carne de avestruz es desconocida para la gran mayoría de los consumidores y que su precio estimado es significativamente alto⁶.

El peso promedio de la canal del avestruz y los porcentajes de las diferentes partes se presentan en la tabla No. 3.

Tabla No. 3

Peso de la canal de avestruz y sus partes de los 10 a 14 meses.

Partes	Peso promedio en canal (kg.)	Proporción peso vivo %
Vivo	95.54	-
Canal caliente	55.91	-
Canal fría	54.57	-
Total de carne magra	34.11	35.70
Total de grasa	5.03	5.2
Total de hueso	14.61	15.30
Músculos principales	22.59	23.6
Cortes magros	11.52	12.1
Plumas	1.74	1.85
Sangre	2.98	3.11
Alas	0.74	0.78
Patas	5.51	2.64
Cola	0.36	0.38
Cabeza	0.78	0.82
Cuero	6.71	7.04
Corazón	0.94	0.99
Pulmón y tráquea	1.29	1.36
Molleja vacía	2.15	2.26
Molleja llena	5.80	6.05
Hígado	1.42	1.49
Visera	8.29	8.68
Grasa abdominal	4.11	4.28
Riñones	0.39	0.41
Tracto reproductor del macho	0.08	0.09
Tracto reproductor de la hembra	0.18	0.18
Placa del esternón	1.22	1.29

Fuente³³.

El músculo con mayor suavidad es el *psoas mayor*, seguido por el músculo *biceps femoralis*, y el músculo *gastrocnemius*, este último tiene notable variación en suavidad, tanto así que constituye un problema para su consumo, que probablemente sea resuelto por ablandamiento mecánico³⁶.

De la carne magra recolectada del cadáver del avestruz cerca de 2/3 proviene de los 10 músculos mayores los cuales se muestran en la tabla No. 4. Los cortes de carne de un valor comercial alto constituyen en el avestruz el 80 a 90 por ciento de la canal³⁹.

Tabla No. 4

Músculos principales de una canal de avestruz

Músculo	Peso promedio del músculo en Libras/Kilogramos		Desv. Estándar del peso Muscular Libras / Gramos		Porcentaje promedio de peso Base de la canal
<i>Flexor cruris lateralis</i>	2.3	1.045	0.38	172.7	1.92
<i>Iliofemoralis</i>	2.1	0.954	0.36	163.6	1.71
<i>Iliofibularis</i>	7.7	3.500	0.95	431.8	6.38
<i>Iliotibialis cranealis</i>	3.1	1.409	0.42	190.9	2.56
<i>Iliofemoralis externus</i>	3.2	1.454	0.46	209.0	2.69
<i>Iliotibialis lateralis</i>	7.7	3.500	1.29	586.3	6.43
<i>Obturatorius medialis</i>	3.7	1.681	0.65	295.4	3.12
<i>Gastrocnemios</i>	9.6	4.363	1.79	813.6	7.99
<i>Fibularis longus</i>	5.7	2.590	1.62	736.3	4.61
<i>Femorotibialis</i>	4.6	2.090	0.60	272.7	3.84

Fuente:³⁹

4.7.1. Cortes Primarios

La canal del avestruz es separada en las siguientes partes: Dorso, pierna externa, pierna interna y muslo, a cuales comprenden anatómicamente los siguientes músculos³⁹.

Dorso: *M. Obturatorius medialis*

Pierna: *M. Gastrocnemius externus, internus. Fibularis longus.*

Muslo: *M. Flexor cruris lateralis, iliofemoralis, iliofibularis, iliotibialis cranealis, iliofemoralis externus, iliotibialis lateralis, femorotibialis.*

Figura 2.

Cortes primarios de una canal completa de avestruz y los músculos correspondientes de cada corte fresco²⁸.

Ostrich

LEG

- Inside Leg**
M. gastrocnemius, para interna
Medium Tender
- Mid Leg**
M. fibularis longus
Medium Tender
- Outside Leg**
M. gastrocnemius, para externa
Medium Tender

THIGH

- Top Loin**
M. iliofibularis cranialis
Tender
- Oyster**
M. iliofemoralls externus
Tender
- Fan**
M. iliofibularis
Tender
- Tip**
M. femorotibialis
Medium Tender
- Inside Strip**
M. iliofemoralls
Tender
- Outside Strip**
M. flexor cruris lateralis
Tender
- Round**
M. iliofibularis lateralis
Medium Tender

BACK

- Tenderloin**
M. obturatorius medialis
Tender

OTHER CUTS

- Thigh Meat for Cutlets**
- Wings**
- Neck**
- Thigh Meat for Stir Fry and Fajitas**
- Thigh Meat for Kabobs**

American Ostrich Association • 3960 Fossil Creek Blvd., Suite 200 • Fort Worth, Texas 76137 • (817) 232-1200 • Fax (817) 232-1390
©1999, American Ostrich Association and The Texas A&M University System. All rights reserved. Printed in the U.S.A.

Fuente:²⁸

Después de la figura, se expone la traducción al español de cada corte

fresco.

Tabla No. 5

Traducción al español de cada corte fresco de una canal de avestruz

(OSTRICH) AVESTRUZ	Cadáver Pierna y muslo con hueso	TEXTURA
(LEG) PIERNA	Pierna Interna (<i>M. gastrocnemius, pars interna</i>)	Blandura media
	Pierna Media (<i>M. Fibularis longus</i>)	Blandura media
	Pierna Externa (<i>M. gastrocnemius, pars externa</i>)	Blandura media
(THIGH) MUSLO	Lomo Superficial (<i>M. iliotibialis cranealis</i>)	Muy blando
	Ostra (<i>M. Iliofemoralis externus</i>)	Muy blando
	Abanico (<i>M. Iliofibularis</i>)	Muy blando
	Punta (<i>M. Femorotibialis</i>)	Blandura media
	Tira Interna (<i>M. Iliofemoralis</i>)	Muy blando
	Tira Externa (<i>M. Flexor cruris lateralis</i>)	Muy blando
	Rebanada (<i>M. Iliotibialis lateralis</i>)	Blandura media
(BACK) ESPALDA O LOMO	Filete (<i>M. Obturatorius medialis</i>)	Muy blando
(OTHER CUTS) OTROS CORTES	Carne de Pierna para Chuletas Alas Cuello Carne de Pierna para Revolver y Freír Fajitas Carne de Pierna para Kabobs	

Fuente:²⁸

4.7.2.- Cortes frescos

Los cortes frescos se obtienen de los cortes primarios teniendo el acomodo que se muestra en la tabla No. 6.

Tabla No. 6

Cortes Americanos del Avestruz

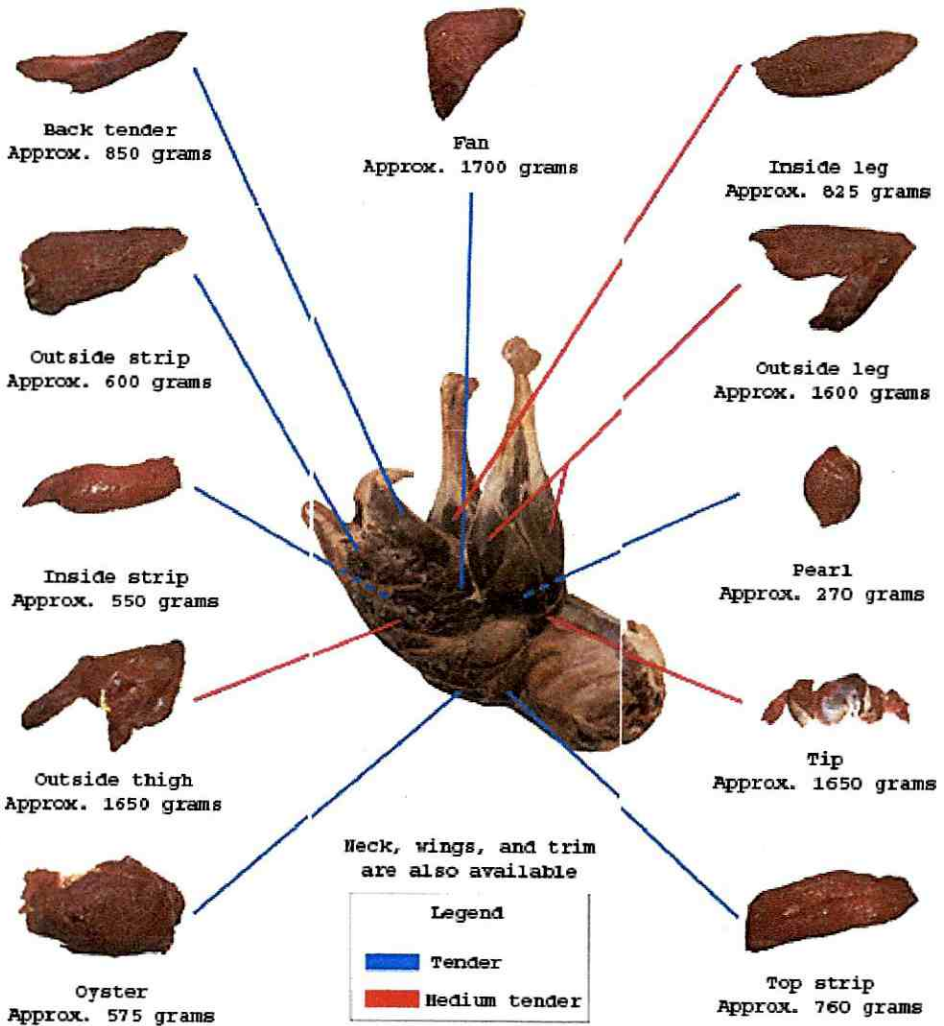
Corte Primario	Corte fresco	Nombre del Músculo
Dorso	Lomo o filete	<i>M. obturatorius medialis</i>
Pierna	Pierna interna	<i>M. gastrocnemius pars interna</i>
	Pierna externa	<i>M. gastrocnemius pars externus</i>
	Pierna media	<i>M. fibularis longus</i>
Muslo	Parte del lomo	<i>M. iliotibialis cranealis</i>
	Abanico	<i>M. iliofibularis</i>
	Tira interna	<i>M. iliofemoralis</i>
	Tira externa	<i>M. flexor cruris lateralis</i>
	Redondeo	<i>M. iliotibialis lateralis</i>
	Punta	<i>M. femorotibialis</i>
	Ostra	<i>M. iliofemoralis externus</i>

Fuente:³⁹

El lomo o filete se obtiene de la espalda o dorso, la pierna interna, externa y media se obtienen de la pierna y, del muslo se obtienen los siguientes cortes: parte del lomo, abanico, tira interna y externa, redondeo punta y ostra³⁹. En la figura No. 3, se muestra la canal completa del avestruz, así como los cortes frescos, su peso aproximado y su textura³¹.

Figura No. 3

Canal completa del avestruz recién sacrificada, cortes frescos de los músculos, peso aproximado y su textura.



Fuente³¹

A continuación se describe la traducción al español de cada corte fresco; asimismo, el significado de la línea azul y rojo.

(Back tender) Espalda o Lomo: blando con peso aproximado de 850 gramos

(Outside strip) Tira externa: con peso aproximado de 600 gramos

(Inside strip) Tira interna: con peso aproximado de 550 gramos

(Outside thigh) Muslo externo: con peso aproximado de 1650 gramos

(Oyster) Ostra: con peso aproximado de 575 gramos

(Fan) Abanico: con peso aproximado de 1700 gramos

(Inside leg) Pierna interna: con peso aproximado de 825 gramos

(Outside leg) Pierna externa: con peso aproximado de 1600 gramos

(Pearl) Perla: con peso aproximado de 270 gramos

(Tip) Punta: con peso aproximado de 1650 gramos

(Top strip) Tira superficial: con peso aproximado de 760 gramos

La línea **azul** significa que es mas blanda, y de la línea **roja** es menos blanda.

4.7.3. Análisis Sensorial

La evaluación sensorial permite definir el aspecto, el color, el olor, la suavidad y la textura entre otros elementos que son determinantes en la elección de los productos alimentarios de manera cotidiana¹¹; es decir el consumidor del siglo XXI ha tomado posiciones en cuanto a su elección siendo factor predominante el gusto y el sabor del producto, ya que el sabor es el factor preferible al momento de seleccionar un alimento. Aunque el sabor lleva el liderazgo al seleccionar un alimento, en la actualidad se ha incrementado la consideración de las características saludables que éste contiene³⁸.

Para llegar a comprender el complejo proceso que lleva al consumidor a la aceptación o rechazo de un determinado producto alimentario, es necesario traducir sus deseos y preferencias en propiedades tangibles y bien definidas mediante la combinación de métodos sensoriales, cualitativos y cuantitativos. El análisis sensorial evalúa estas propiedades a través de la información que aportan los propios consumidores¹¹.

4.7.4. Calidad Organoléptica.

La calidad organoléptica de un alimento es la que se valora con los siguientes aspectos¹⁵:

- **Color**
- **Suavidad**
- **Textura**

Color

La carne es rojo oscura, tonalidad dependiente del contenido de hemoglobina¹; para evaluar el color de la carne de avestruz, fue adoptado un método subjetivo que es una escala de valores del 1 (rojo oscuro intenso) hasta el 8 (rojo oscuro brillante) que consiste en la observación de la superficie del corte de los músculos del cadáver después del despiece³⁶.

Los autores Norteamericanos han establecido la siguiente graduación en la escala de colores de carne fresca: gris rojizo, rojizo claro, rojizo obscuro, rojo cereza (que se estima como normal), rojo brillante, rojo fuerte y rojo obscuro^{1,3}.

De esta manera la carne cruda de avestruz tiene un color promedio de ligeramente roja oscura a ligeramente rojo cereza, y por lo tanto es más oscura que la de res³⁶.

Suavidad

En un estudio hecho a los consumidores se demostró que la suavidad es el factor más importante en la palatabilidad y en la aceptación de la carne. La suavidad sensorial de la carne fresca de avestruz blanda y es evaluada por el tacto del cual es un proceso físico³⁷.

Textura

Es definida algunas veces como tacto oral, esta propiedad esta relacionada con la densidad, viscosidad, tensión superficial y otras propiedades físicas, la textura de la carne de avestruz es blanda y supera en gran diferencia a la carne de ternera¹², de manera tal que absorbe fácilmente los condimentos en el momento de ser preparados y más aún que puede cocinarse de muy diversas formas³⁰.

5. Materiales y Métodos

5.1. Ubicación

El presente trabajo se realizó en las instalaciones de la UAAAN.UL, de Torreón Coahuila. En donde se usaron 4 cortes diferentes de carne fresca de avestruz: La espalda o dorso (*M. Obturatorius medialis*) aproximado a 850 gramos., pierna de la parte interna (*M. gastrocnemius pars interna*) aproximado a 825 gramos y Pierna de la parte externa (*M. gastrocnemius pars externus*) aproximado a 1600 gramos., y el muslo de la tira externa (*M. flexor cruris lateralis*) aproximado a 1650 gramos.

Para el diseño experimental se usaron un total de 80 muestras de los cuales se obtuvieron los siguientes cortes:

Dorso: 20 muestras

Pierna interna: 20 muestras

Pierna externa: 20 muestras

Muslo tira externa: 20 muestras y

80 charolas de fibra blanca

5.2. Diseño Experimental

5.2.1. Diseño del Análisis Sensorial

El presente experimento se llevó a cabo con un panel de 20 personas sin experiencia en la clasificación de carnes siendo estudiantes de M.V.Z. en el cual a cada panelista se les dieron 20 gramos de 4 muestras de diferentes cortes de carne en charolas de fibra blanca con la condición de evaluar en una numeración del 1 al 8 su calidad de color, suavidad y textura; tal como se muestra en la hoja de calificación.

La carne de avestruz fue proporcionada por la UAAAN.UL; y consistió en un macho de 14 meses de edad sacrificado y cuya carne fue añejada 7 días.

5.2.2. Diseño de Análisis Estadístico

Para el análisis sensorial; el diseño experimental que se utilizó fueron bloques completamente al azar con cuatro tratamientos (dorso, pierna interna, pierna externa y muslo) y 20 repeticiones (20 panelistas). Para los resultados obtenidos se utilizó el paquete de diseños experimentales de Olivares Saenz de la U.A.N.L.³⁵

5.3. Formato de Calificación de los Músculos

Color del Músculo	Suavidad del Músculo	Textura del Músculo
8= Ligeramente rojo-grisáceo o rosado	8= Muy dura	8= Muy bueno
7= Muy ligero rojo cerezo	7= Duro	7= Bueno
6= Ligeramente rojo cerezo	6= Moderadamente dura	6= Moderadamente bueno
5= Ligeramente rojo oscuro	5= Ligeramente dura	5= Ligeramente bueno
4= Un poco rojo oscuro	4= Ligeramente suave	4= Ligeramente tosco
3= Moderadamente rojo oscuro	3= Moderadamente suave	3= Moderadamente tosco
2= muy rojo oscuro	2= Suave	2= Tosco
1= Muy oscuro morado (negro)	1= Muy suave	1= Muy tosco

Fuente:^{3,40}

5.4. Preparación de la carne

El avestruz sacrificado fue un macho de la edad de 14 meses. Después de sacrificado, los cortes de carne fueron puestos en añejamiento para mejorar la suavidad y el sabor por una semana en bolsas herméticamente cerradas y refrigeradas a 4⁰c.

5.4.1. Preparación de los cortes

Para preparar los cortes, éstos fueron seccionados en trozos de 20 gramos; de cada una de las cuatro partes (dorso, pierna interna, pierna externa y muslo), la carne de avestruz fue cruda y presentada en charolas de fibra blanca, posteriormente fueron analizados mediante la palpación por los panelistas.

Los trozos de carne para su análisis sensorial correspondieron a las siguientes áreas anatómicas:

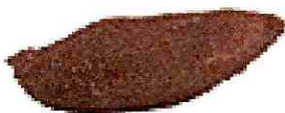
Figuras A, B, C y D

A) Dorso



Back tender
Approx. 850 grams

B) Pierna interna



Inside leg
Approx. 825 grams

C) Pierna externa



Outside leg
Approx. 1600 grams

D) Muslo tira externa



Outside thigh
Approx. 1650 grams

5.4.2. Colección de datos

La toma de datos de las muestras en las siguientes tablas fueron dadas de acuerdo al formato de calificación que se anexó anteriormente.

Tabla No. 7
Análisis individual por muestra

Número de panelista		Nombre:	
Muestra	Factores		
	Color	Suavidad	Textura
A			
B			
C			
D			

Tabla No. 8
Total general de análisis y promedios de la muestra

Muestra	Factor	Número de panelistas																				Total	Prom			
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20					
A	Color																									
	Suavidad																									
	Textura																									
B	Color																									
	Suavidad																									
	Textura																									
C	Color																									
	Suavidad																									
	Textura																									
D	Color																									
	Suavidad																									
	Textura																									

6. Resultados

Tabla No. 9

Promedio Numérico para Color de la Carne

Factor	Muestra			
	A) DORSO	B) PIERNA INTERNA	C) PIERNA EXTERNA	D) MUSLO
Color	6.10	4.65	3.35	4.65

El valor estadístico mas alto en cuanto a color le corresponde al **dorso** del *M. obturatorius medialis* que fue arriba de 6 siendo un color rojo cereza del cual tuvo diferencia con la **pierna interna** del *M. gastrocnemius pars interna* y el **muslo** del *M. flexor cruris lateralis*, ambos con el mismo valor de 4.65 siendo ligeramente rojo oscuro, en tanto que, la **pierna externa** del *M. gastrocnemius pars externus* tuvo una notable diferencia en comparación con las muestras A, B, y D con un nivel de significancia de ($P < 0.05$) obteniendo el valor más bajo de 3.35 que es rojo oscuro, (ver tabla anterior).

Tabla No. 10

Promedio Numérico para Suavidad de la Carne

Factor	Muestra			
	A) DORSO	B) PIERNA INTERNA	C) PIERNA EXTERNA	D) MUSLO
Suavidad	4.70	4.70	4.90	4.10

Los valores en cuanto a suavidad, le corresponden a tres músculos: el **dorso** del *M. obturatorius medialis*, la **pierna interna** del *M. gastrocnemius pars interna* y de la **pierna externa** con un valor mayor de 4.5 del cual indicaron que es ligeramente dura, en tanto que el **muslo** del *M. flexor cruris lateralis* obtuvo un valor menor de 4.5 que es ligeramente suave; sin embargo, los resultados del análisis estadístico con un nivel de significancia

de ($P > 0.05$) no mostraron diferencias significativas con respecto a suavidad de las muestras A, B, C Y D. (ver tabla anterior).

Tabla No. 11

Promedio Numérico para Textura de la Carne

Factor	Muestra			
	A) DORSO	B) PIERNA INTERNA	C) PIERNA EXTERNA	D) MUSLO
Textura	4.55	4.95	4.80	4.45

El valor más alto en cuanto a textura, corresponde a tres músculos: el **dorso**, del *M. obturatorius medialis*; de la **pierna interna**, del *M. gastrocnemius pars interna* y de la **pierna externa**, del *M. gastrocnemius pars externus* con un valor mayor de 4.55 del cual tuvo una apreciación de ligeramente buena, en tanto que, el **muslo** del *M. flexor cruris lateralis* obtuvo un promedio menor de 4.5 del cual se apreció ligeramente tosco, no obstante los resultados del análisis estadísticos con un nivel de significancia de ($P > 0.05$) no mostraron diferencias significativas de las muestras A, B, C Y D, con respecto a textura. (ver tabla y gráfico siguiente):

Tabla No. 12

Resultado general de medias del análisis estadístico

Factor	MUESTRA			
	A) DORSO	B) PIERNA INTERNA	C) PIERNA EXTERNA	D) MUSLO
Color	6.10 (a)	4.65 (b)	3.35 (c)	4.65 (b)
Suavidad	4.70 (a)	4.70 (a)	4.90 (a)	4.10 (a)
Textura	4.55 (a)	4.95 (a)	4.80 (a)	4.45 (a)

Letras iguales no expresan diferencias estadísticamente significativas
Letras diferentes son estadísticamente distintas.

Gráfico No. 1
Promedio Gráfico para el Color de la Carne

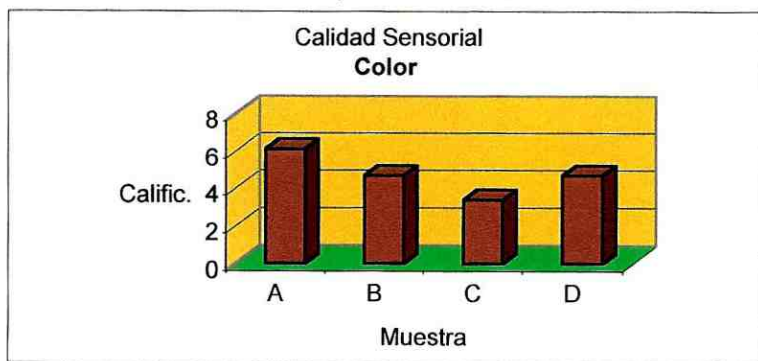


Gráfico No. 2
Promedio Gráfico para la Suavidad de la Carne

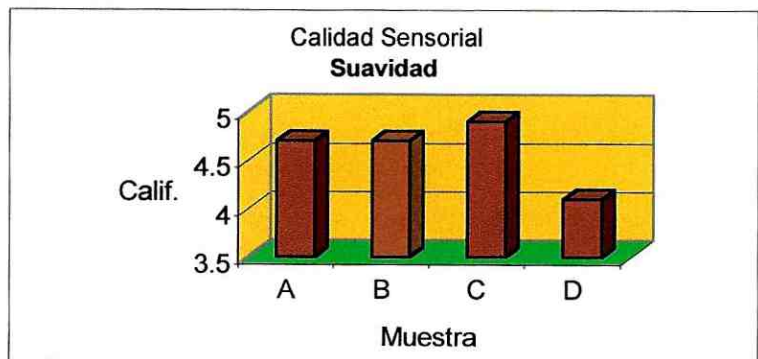
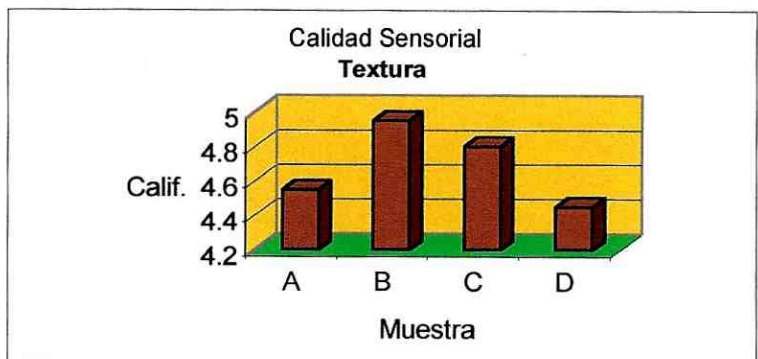


Gráfico No. 3
promedio gráfico para la textura de la carne



7. Discusión

El propósito de este trabajo fue comparar y comprobar la aceptación del color, suavidad y textura de los cortes de músculos principales de una misma canal de avestruz usando los sentidos del tacto, olfato y la vista. Según J sales., el consumidor moderno necesita tener consciencia de la composición de nutrientes de los alimentos que consume. Existe una gran necesidad de conocer la composición de nutrientes que contiene este nuevo y notable producto cárnico y en dónde se registra el sobre paso de demanda de esta carne.

En la actualidad, los consumidores se ven más preocupados por cuidar su salud; por lo tanto, se ven obligados a consumir carne de mejor calidad evitando sobre todo el alto contenido de grasa y colesterol; la carne de avestruz no es la excepción ya que estudios realizados por los autores: Craig A. Morris, schaefer y colaboradores analizaron la composición química de los cortes de carne de res, pollo y avestruz y los resultados obtenidos por ellos, indicaron que la carne de avestruz es la más saludable por su bajo contenido de grasa y colesterol; además de ser roja y suave como la carne de res.

De tal forma que este trabajo concuerda con J. Sales y B. Oliver Lyons en que el color es normalmente la primera atribución que el consumidor percibe en cuanto a la calidad de la carne; ellos mismos compararon el color de la carne cruda usando una escala de valores de 1 que es rojo oscuro brillante a 8 que es rojo intenso brillante; la carne cruda de avestruz alcanzó el color entre un rango de 4.5 a 5.5 que es ligeramente rojo oscuro a rojo cereza coincidiendo de manera muy similar en comparación con este trabajo.

Actualmente, la suavidad de la carne es la característica de calidad más buscada por los consumidores; normalmente la suavidad se refiere a la resistencia durante la cocción y la facilidad con que se mastica, mientras que la textura es relacionada a una estructura firme de la carne antes y después de la masticación.

8. Conclusiones

Color.

Los resultados de análisis estadístico nos indicaron que los cortes del **dorso** del *M. obturatorius medialis* fue el que alcanzó la coloración más alta de 6.10 que corresponde a un color rojo cereza, mayor a los resultados estadísticos de los cortes de la **pierna interna** del *M. gastrocnemius pars interna* y los cortes del **muslo** tira externa del *M. flexor cruris lateralis* que indicaron una coloración de 4.65 que es ligeramente rojo oscuro, en tanto que el corte de la **pierna externa** del *M. gastrocnemius pars externus* obtuvo un valor estadístico de 3.35 que es la coloración de rojo oscuro; siendo la media más baja en comparación con los resultados de los cortes del dorso, pierna interna y muslo.

Suavidad.

Los resultados de análisis sensorial de los cortes del **dorso** del *M. obturatorius medialis* indicaron el mismo resultado con los cortes de la **pierna interna** de los *M. gastrocnemius pars interna* y de la **pierna externa** *M. gastrocnemius pars externus* mayor de 4.5 que corresponde a ligeramente dura; en tanto que los cortes del **muslo** tira externa, del *M. flexor cruris lateralis* fue menor a 4.5 del cual se apreció ligeramente suave. Sin embargo,

los resultados de análisis estadístico no hubo diferencias significativas de las cuatro muestras con respecto a la suavidad.

Textura.

En este factor, los resultados de análisis sensorial nos indican que los cortes del **dorso** del *M. obturatorius medialis* al igual que los cortes de la **pierna interna** del *M. gastrocnemius pars interna* y de la **pierna externa** del *M. pars externus* obtuvieron un promedio mayor a 4.5 que corresponden la misma apariencia de ligeramente bueno, siendo la diferencia con los cortes del **muslo** tira externa del *M. flexor cruris lateralis* que obtuvo un promedio menor de 4.5 que corresponde a una apariencia de ligeramente tosco. Sin embargo, los resultados del análisis estadístico no hubo diferencias significativas en textura entre estos cortes de carne.

9. Recomendaciones

En general se puede concluir que los tres factores sensoriales analizados indicaron que existe poca diferencia en cuanto a la apreciación que puede tener el consumidor en carne de avestruz con respecto a la carne de res. De hecho, el color ligeramente más rojo oscuro de la carne de avestruz es el que en un momento dado pudiera influir en la decisión de compra del consumidor; ya que en cuanto a suavidad y textura no existe una apreciación estadística significativa de contraste entre las dos carnes. Una idea de mercadeo que ha tenido bastante éxito en Estados Unidos y que pudiera tener los mismos resultados en nuestro país es la diferenciación de los cortes al menudeo de los músculos de la carne de avestruz. Este simple procesado de corte, le da a la carne una mejor apreciación visual que pudiera repercutir en una mejor demanda de mercado para la carne fresca de avestruz. Sin duda alguna, es una de las carnes más bajas en contenido de grasa y colesterol comparadas con otras carnes que existen en el mercado, lo que hace idónea para aquellas personas que padecen algún problema cardíaco o son propensos a la obesidad; así pues, la carne de avestruz se considera como un mercado de enormes posibilidades.

10. Literatura Citada

- 1.- Agenjo Cecilia César 1979. Enciclopedia de la Inspección Veterinaria y Análisis de los Alimentos. Ed. ESPASA-CALPE, S.A. Madrid España pp. 339-341.

- 2.- A.L. Schaefer, S.D.M. Jones, W.M. Robertson, D.A. Brereton and L.E. Jeremiah. Noviembre 1995. Carcas Yiel and Meat Quality of Ostriches Under Two Different Ante Mortem Management Regimes. Final Report Prepared for the Canadian Ostrich Association. Agriculture & Agri-Food Canada Lacombe Research Centre.
<http://www.ostrich.ca/pages/Ostrich%20Report%201.htm>

- 3.- A.L. Schaefer Ph.D., W.M. Robertson and D.A. Brereton. Febrero 1997. Carcas Yield and Meat Quality of Ostriches Under Two Different Ante Mortem Management Regimes. (II). Final Report Prepared for the Canadian Ostrich Association. Agriculture & Agri-Food Canada Lacombe Research Centre.
<http://www.ostrich.ca/pages/Ostrich%20Report%202htm>

- 4.- Boletín Informativo (FIRA) Agosto 1997. La Producción de Avestruz Num. 297 Vol. XXIX

- 5.- Craig A. Morris. Enero 1994. Ostrich, Meat Market Challenges. Exclusively Ostrich. Texas A & M University. pp. 44-68.

- 6.- Fundación para la Innovación Agraria Ministerio de Agricultura. Diciembre de 1996. Explotación Comercial del Avestruz.
<http://www.Openbox.com/avefino/avestruz.doc>

- 7.- Gurri Lloveras A., Castello F. Y col. 1995 Cría de avestruz, Real Escuela de Avicultura. Barcelona España.
- 8.- <http://members.spree.com/health/avetrux/características.htm>
- 9.- <http://members.spree.com/health/avetrux/imágenes.htm>
- 10.- <http://members.spree.com/health/avetrux/intro.htm>
- 11.- <http://www.ainia.es/espa/labcqs.htm>
- 12.- <http://www.avistruzgroup.com/castellano/index.htm>
- 13.- <http://www.azostrich.com/meat.htm>
- 14.- <http://www.cempresarial.com/avestruceselmonte>
- 15.- <http://www.cgpnet.com/articulos/aspectos.html>
- 16.- http://www.emlozor.com/clubavestruz/articulos/avestruz_doméstica.htm
- 17.- <http://www.michoacan.com.mx/texcale/generalidades.htm>
- 18.- <http://www.michoacan.com.mx/texcale/mercado.htm>
- 19.- <http://www.michoacan.com.mx/texcale/situación.htm>
- 20.- <http://www.michoacan.com.mx/texcale/ventajas.htm>
- 21.- <http://www.oronegro.com.mx/aspectos.htm>
- 22.- <http://www.oronegro.com.mx/espectativas.htm>
- 23.- <http://www.oronegro.com.mx/estudio.htm>
- 24.- <http://www.oronegro.com.mx/historia.htm>
- 25.- <http://www.oronegro.com.mx/mercado.htm>
- 26.- <http://www.oronegro.com.mx/productos.htm>
- 27.- <http://www.oronegro.com.mx/situación.htm>

- 28.- [http://www.ostriches.org/aoastore.htm#Ostrich Meat Guide](http://www.ostriches.org/aoastore.htm#Ostrich%20Meat%20Guide)
- 29.- <http://www.ostriches.org/nutrientcompare.htm>
- 30.- <http://www.ostro.com/spanish/breeding.html>
- 31.- <http://www.ostro.com/spanish/butchercuts.html>
- 32.- <http://www.pokanoket.com/prime.htm>
- 33.- J. Sales and B. Oliver-Lions. Noviembre, 1996. Ostrich Meat. Technical Review. Food Australia. 48 (II) pp. 504,505,506,507.
- 34.- Levie Albert, 1979. Meat Handbook, AVI Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut. Fourth Edition. pp 314.
- 35.- Olivares Saenz Emilio, 1990. Paquete de Diseños Experimentales. Versión 2.1; Facultad de Agronomía. Universidad Autónoma de Nuevo León.
- 36.- Perealí, M.A., Consico P., Beretta G. 1995. The Ostrich: breeding, Reproduction, Slaughtering and Nutritional Value of the Meat. Fleischwirtsch. 75 (9).
- 37.- Price J.F. , B.S. Jchweigert 1971 "The Science of Meat and Meat Products" Ed. W.H. Freeman and Company, Second Edition. EE.UU. pp 329-514.
- 38.-Revista Internacional de Alimentos Procesados. Alimentos Procesados. Junio 2000. Vol. 19, No. 6. pp 48.
<http://www.alimentosprocesados.com>

39.- S.A. Harris. C.A. Morris, TC. Jackson, et al, Oct. 1994. Ostrich Meat Industry Development. Report Final To: American Ostrich Association from: Texas Agriculture Extension Service.

40.- Smith King and Carpenter. 1979. Laboratory Manual for meat science. pp. 220.