

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



**“EVALUACIÓN SENSORIAL DE LA CARNE DE POLLO DE
ENGORDE BAJO PASTOREO UTILIZANDO UN ASOCIO DE
Pennisetum clandestinum Y *Arachis pinto?*”**

OMAR EDUARDO ESQUIVEL GARCÍA

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2008

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

**EVALUACIÓN SENSORIAL DE LA CARNE DE POLLO DE ENGORDE BAJO
PASTOREO UTILIZANDO UN ASOCIO DE *Pennisetum clandestinum* Y
*Arachis pintoii***

TESIS

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

POR

OMAR EDUARDO ESQUIVEL GARCÍA

AL CONFERÍRSELE EL GRADO ACADÉMICO DE

LICENCIADO ZOOTECNISTA

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2008

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

DECANO	Lic. Zoot. Marco Vinicio de la Rosa Montepeque
SECRETARIO	Med. Vet. Marco Vinicio García Urbina
VOCAL I	Med. Vet. Yeri Edgardo Véliz Porras
VOCAL II	Mag. Sc. M.V. Freddy R. González Guerrero
VOCAL III	Med. Vet. Mario Antonio Motto González
VOCAL IV	Br. David Granados Dieseldorff
VOCAL V	Br. Luis Guillermo Guerra Bone

ASESORES

Licda. Zoot. Silvia Maria Zea de Ortiz.
Lic. Zoot. Hugo Sebastián Peñate Moguel
Lic. Zoot. Giovanni Avendaño.

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

**EVALUACIÓN SENSORIAL DE LA CARNE DE POLLO DE ENGORDE BAJO
PASTOREO UTILIZANDO UN ASOCIO DE *Pennisetum clandestinum* Y
*Arachis pinto***

QUE FUERA APROBADO POR LA JUNTA DIRECTIVA

DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

COMO REQUISITO PREVIO A OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE

LICENCIADO ZOOTECNISTA

TESIS QUE DEDICO

A: Mi abuela Maria Olimpia Salguero

A: Mi Hija Samantha Lucia Esquivel

A: Mi Esposa Maria Gabriela Méndez

A: Mis padres Alba y Enrique

A: Mis hermanos Edgar, Runy y Oscar

AGRADECIMIENTOS A:

Dios Por darme la vida y su bendición en todo momento, gracias porque siempre me has acompañado en los momentos mas difíciles.

Mis Padres Por su amor, comprensión y apoyo, porque gracias a ellos he llegado a alcanzar este triunfo en mi vida.

Mis asesores: Licda. Silvia Zea, Lic. Giovanni Avendaño y Lic. Hugo Peñate por su amistad y experiencia para llevar a cabo este estudio.

Mis evaluadores: Por sus aportes para concluir este trabajo de tesis.

Mis catedráticos: Por sus sabios conocimientos y su amistad.

Mis amigos: Zuleny, Maria Mercedes, Luz Elena, René, Josué y especialmente a Carlos Raúl. Gracias por su amistad incondicional

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	HIPÓTESIS	3
III.	OBJETIVOS	4
	3.1 General	4
	3.2 Específico	4
IV.	REVISIÓN DE LITERATURA	5
	4.1 Generalidades de los Pollos de Corral o de Campo:	5
	4.2 Características del Pollo de Corral o de Campo:	6
	4.3 Factores que Afectan la Calidad de la Carne de Pollo:	7
	4.4 Evaluación Sensorial:	8
V.	MATERIALES Y MÉTODOS	13
	5.1 Localización y descripción del área	13
	5.2 Materiales y equipo	13
	5.3 Tratamientos evaluados	13
	5.4 Manejo del experimento	14
	5.5 Variables respuesta:	15
	5.6 Análisis estadístico	16
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	17
	6.1 Resultados de la Prueba Sensorial	17
VII.	CONCLUSIONES	22
VIII.	RECOMENDACIONES	23
IX.	RESUMEN	24
X.	BIBLIOGRAFÍA	26
XI.	ANEXOS	28

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Características diferenciales entre pollo industrializado y pollo de campo	7
Cuadro 2.	Producción y consumo de carne de ave en algunos países del continente americano	7
Cuadro 3.	Tratamientos evaluados	13
Cuadro 4.	Escala hedónica para la intensidad de las variables	15
Cuadro 5.	Escala hedónica para el nivel de agrado de las variables	15
Cuadro 6.	Sabor para intensidad y agrado	17
Cuadro 7.	Textura para firmeza y nivel de agrado	18
Cuadro 8.	Color para intensidad y agrado	19
Cuadro 9.	Olor para intensidad y agrado	20
Cuadro 10.	Apariencia general	21

I. INTRODUCCIÓN

Existe en la actualidad una tendencia cada vez más grande por parte de la humanidad al consumo de carne de pollo, lo cual fortalece la industria avícola. En Guatemala, lo anterior ha provocado que se registre un incremento de aproximadamente 18,000 toneladas en la producción en los últimos años según la FAO (136,531 Ton. en 1999 a 155,000 Ton. en 2002), Además el precio comparativo con otras carnes es el principal factor que conlleva al aumento de consumo y producción de este alimento (3). Si bien es cierto esto, es necesario satisfacer las exigencias del consumidor guardando especialmente controles de calidad e inocuidad teniendo cuidado que ésta puede ser alterada por diversos factores como por ejemplo: estirpe, edad, alimentación, condiciones de las últimas 24 horas antes del sacrificio, manejo de la canal, temperatura, etc.

La carne de pollo es una buena alternativa de proteína animal de bajo costo para los consumidores, a la vez es una muy buena actividad comercial para generar ingresos al productor y para autoconsumo. Hoy en día la población es más consciente en cuanto a valores alimenticios que deben incluirse en las dietas por lo que demanda de alimentos sanos y de calidad por esto es conveniente y necesario la producción en sistemas naturales alternativos para la crianza de pollos bajo pastoreo que produce carne más firme y de buena calidad a un bajo costo (7).

El pollo en un sistema semi-extensivo provee una carne mucho más natural ya que su alimentación está fundamentada en dietas a base de cereales sin aditivos. La crianza de pollo bajo un sistema de pastoreo provee un ambiente mas natural ya que éstos son alimentados con pasto y pequeños insectos que están presentes en el suelo y en los pastos, su alojamiento es factible ya que la explotación puede realizarse en galpones con un extremo abierto para que el pollo camine y se alimente, o la utilización del sistema de jaulas móviles y otros sistemas, siendo estos los más comunes (6).

El fundamento de este estudio es de complementar la evaluación de diferentes densidades de pollo bajo pastoreo en *Pennisetum clandestinum* y *Arachis pintoii* y su efecto sobre los índices productivos y económicos, con la evaluación sensorial y aceptación de la carne de pollo criado bajo este sistema alternativo de producción, con la descripción de los atributos de color, sabor, olor, textura y apariencia general, brindan un estudio completo sobre la implementación de este sistema de producción hasta poder determinar los niveles de preferencia en base a la calidad del producto final por parte del consumidor.

II. HIPÓTESIS

El consumo de los pastos *Pennisetum clandestinum* y *Arachis pintoi* mejora las características sensoriales y de aceptación de la carne de pollo.

III. OBJETIVOS

3.1 General

Contribuir al estudio integral de nuevas formas de producción de carne de pollo que proporcione alimento de buena calidad nutricional.

3.2 Específico

Evaluar sensorialmente la carne de pollo producida bajo condiciones de asocio de pastoreo con *P. clandestinum* y *Arachis pintoi* en términos de color, sabor, olor, textura y apariencia general.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Generalidades de los Pollos de Corral o de Campo:

El pequeño productor en España, tiene en el pollo de campo una alternativa de diversificación de bajo costo (sin antibióticos ni promotores de crecimiento), con una demanda creciente y diferenciada por un segmento de la población que comienza a preocuparse por el sabor, calidad e inocuidad natural de los alimentos que consume, razón por la cual se obtiene un mejor precio entre un 30 y un 50 % más en relación con un pollo convencional. Además, los alimentos orgánicos, proveen una dieta segura, libre de pesticidas y residuos de productos químicos sintéticos, muchos de los cuales son cancerígenos. Varios conceptos deben ser tomados en cuenta para la cría de pollos orgánicos, ya que la alimentación, la genética y sobre todo el manejo hacen de este producto algo muy diferente al parrillero tradicional. (9)

Los pollos que reciben la denominación de orgánicos deben ser estirpes de crecimiento lento, con plumaje de color, muy diferentes a los blancos parrilleros asociados a una cría intensiva. Otra característica deseable es la rusticidad, propia de las estirpes puras; sin embargo, las estirpes puras también están asociadas a un bajo rendimiento, de allí que se realicen cruces de estirpes para poder obtener vigor híbrido y mejorar la producción. De todas formas, y dado lo estricto de este tipo de producción, no se admite que los pollos de una crianza provengan de orígenes o cruces distintos. Por otro lado existen también estirpes llamadas de cogote pelado, como su nombre lo indica carecen de plumas en el cuello y son de características más rústicas y pesadas que las estirpes habituales. (9)

La alimentación de los pollos de campo, consta de pasto y cereales (maíz, cebada y trigo), con este sistema, el consumo de grano decrece en la medida que se incrementa el consumo de pasto y de pequeños insectos y a la vez evitamos que los animales se peleen. Las grandes dimensiones destinadas al criadero proporcionan a los animales un espacio para hacer ejercicio, a diferencia de los habituales que están enjaulados.

Esto, añadido a que los pollos se crían "como lo hacían nuestros antepasados, sin prisas y dignificando la calidad", hace que tengan una carne mejor, más sabrosa y sobre todo natural, por lo que los consumidores están empezando a preferirla, en países Europeos. (9)

4.2 Características del Pollo de Corral o de Campo:

En la crianza existen tres tipos de pollo:

- El fabado o franciscano de plumaje básicamente de color gris que en su canal se observa una piel más blanca y grasa amarilla.
- El cuello desnudo o morrongo de plumaje rojo con el cuello pelado que en su canal se observa una piel lisa amarilla, el cuello rojizo y grasa amarilla.
- El leonado o label rouge de plumaje rojo que en su canal se observa una piel más amarilla y grasa amarilla.

La calidad organoléptica de la carne es similar en los tres tipos. Los pollos tienen baja tasa de mortalidad y son muy activos, características que están correlacionadas positivamente con la calidad de la carne que el consumidor asocia con el tradicional pollo. (13)

El crecimiento del pollo de corral es más lento comparado con un industrializado, con buena pechuga, carne firme, piel con pigmentación amarilla, menor tenor graso, sabor definido y plumaje de colores variados, característica que los diferencian del pollo industrializado hoy impuesto en el mercado.(13)

Cuadro 1. Características diferenciales entre pollo industrializado y pollo de campo. (13)

Características	Pollo industrializado	Pollo de Campo
Edad de faena	42 a 50 días	90 días
Sabor	Suave	Intenso
Textura	Blanda	Firme, magra, de buena palatabilidad
Consumidores	General	Privilegian lo natural

4.3 Factores que Afectan la Calidad de la Carne de Pollo:

El aspecto más importante de la carne de pollo, al momento de consumirla es la calidad: una combinación, entre apariencia, textura y sabor, adecuadas y que satisfagan las exigencias de consumidor es necesaria para que el producto se califique como de alta calidad. Si estas características no cumplen con las expectativas del consumidor, el producto se cataloga como de baja calidad.

Entre los factores que las afectan están entre otras: la estirpe, alimentación, la forma y tiempo en que se les cría, hasta el proceso de beneficiado y manejo de la canal. (2)

Cuadro 2. Producción y consumo de carne de ave en algunos países del Continente Americano (2001). (2)

País	Producción*	Consumo**
Argentina	895	24.6
Brasil	6,225	29.9
Canadá	1,084	35.4
Colombia	695	17.6
Estados Unidos	16,662	49.6
Guatemala	144	12.1
Honduras	60	10.5
México	2,139	23.6
Venezuela	365	16.1

* Miles de toneladas métricas en producto equivalente a listo para cocción.

** Kilogramos per cápita.

Nota: los datos son proyectados. Fuente: Foreign Agricultural Service, USDA.

4.4 Evaluación Sensorial:

4.4.1 Definición:

Es el conjunto de técnicas de medida y de evaluación por uno o más de los cinco sentidos humanos, de las sensaciones experimentadas por el hombre como respuesta a determinadas características o propiedades de los alimentos.

La evaluación sensorial se ocupa de la medición y cuantificación de las características de un producto o ingrediente, las cuales son percibidas por los sentidos humanos. Entre dichas características se pueden mencionar: (6) (10)

- Apariencia: color, tamaño, forma, conformación, uniformidad.
- Olor: compuestos volátiles que contribuyen al aroma.
- Gusto: dulce, amargo, salado, ácido.
- Textura: propiedades físicas como dureza, viscosidad, granulocidad, etc.
- Sonido: se correlaciona con textura; como: crujido, efervescencia.

Otras sensaciones: algunos otros sistemas sensoriales secundarios contribuyen a la percepción particularmente a través de los labios y la parte interior de la boca, zonas que son muy sensibles al dolor y la temperatura. (6) (10)

Desde luego, es complejo el uso de pruebas sensoriales para establecer los atributos que contribuyen a la calidad de un alimento u otros productos. Insume tiempo, implica mucho trabajo, esta sujeto a error debido a la variabilidad de juicio humano y por consiguiente, es costoso. Sin embargo, no existe instrumento mecánico o eléctrico que puedan duplicar o sustituir el dictamen humano. (6) (10)

4.4.2 Tipos de Pruebas Sensoriales:

La evaluación sensorial es una ciencia que busca medir las propiedades sensoriales (anteriormente denominadas características organolépticas) de productos para el consumidor y que comúnmente es usada en la industria de la carne.

La evaluación sensorial puede dividirse en dos áreas: análisis sensorial descriptivo y pruebas de consumidor (métodos afectivos). (1)

4.4.2.1 Análisis Sensorial Descriptivo

En el análisis sensorial descriptivo (ASD), es un grupo de individuos altamente entrenados reduce las percepciones complejas, que con frecuencia involucran múltiples sentidos del ser humano, a percepciones más simples que pueden ser definidas y medidas. Para realizar las pruebas de ASD se necesita la colaboración de personas especializadas ya que a pesar de los avances tecnológicos no existe instrumento alguno que pueda proveer el mismo nivel de información tan detallada y constante como los seres humanos lo hacen al medir percepciones relacionadas con los sentidos. (1)

Debido al tipo de información que se obtiene con estas pruebas, se puede generar información que ayuda a diferenciar un producto de otro de acuerdo con sus características sensoriales, o para propósitos de control de calidad. (1)

4.4.2.2 Métodos Afectivos: (para consumidores)

Las pruebas de consumidor son comunes en la industria cárnica. Los distintos tipos de pruebas de consumidor son utilizadas para diferentes propósitos. Las pruebas de comparación son un tipo de pruebas de consumidor. Estas son utilizadas para determinar que tan bien pueden los consumidores distinguir los productos unos de otros. (1)

Estrictamente hablando, la preferencia y aceptación del consumidor son dos conceptos diferentes. La preferencia de un producto se refiere a la

elección o a una selección entre al menos dos muestras. La idea es de determinar cual de las muestras presentadas es la que más se prefiere por los panelistas. La preferencia es relativa y no necesariamente indica aceptabilidad. (6) (10)

La aceptación de consumidores indica el nivel de agrado o desagrado de un producto dado. La respuesta esperada es el rechazo o bien la aceptación. La comparación entre productos no necesariamente se requiere y la preferencia no es también esperada. (6) (10)

En estas pruebas se le pide a los consumidores degustar (evaluar) productos y responder a las preguntas sobre qué tanto les gusta o les disgusta las características básicas del producto, como por ejemplo la apariencia, el sabor y la textura. (1)

En la evaluación sensorial, cuando se efectúan pruebas de aceptación, los productos son presentados a los consumidores sin ningún tipo de información adicional, para lograr que los resultados dependan solamente de las características sensoriales del producto. Estas pruebas usan por lo general una escala de 5 a 9 puntos y presentan, de manera escrita, como se mencionan en cuadro No. 4 y 5. (1)

Los estudios de consumidor se utilizan para determinar qué tanto le gusta o disgusta al consumidor un producto o un grupo de productos. Las pruebas para consumidores comúnmente se usan cuando se desarrolla un nuevo producto. Los datos arrojados por las pruebas pueden brindar valiosa información que va más allá de la aceptación general del producto. (1)

4.4.3 La Apariencia:

El color de la carne cruda o cocida de ave es importante puesto que los consumidores lo asocian con la frescura del producto y deciden comprarlo o no basándose en su opinión sobre qué “tan atractivo” es éste. (2)

La carne de ave es un producto peculiar porque se puede vender con y sin piel. Además, las aves son la única especie con músculos que presenta dramáticas variaciones de color (carne blanca y oscura). Cuando la carne de ave esta cruda, la pechuga presenta un color rosa pálido, mientras que los músculos de las piernas presentan un color rojizo oscuro. Sin embargo, en algunas ocasiones la carne de ave no presenta el color esperado y esto ha creado algunos problemas para la industria avícola. (2)

4.4.4 El Color

El color de la carne de ave se ve afectado por factores como: edad, sexo, estirpe, alimentación, grasa intramuscular, contenido de humedad de la carne, condiciones anteriores al sacrificio y variable del proceso. El color de la carne depende de la presencia de los pigmentos musculares mioglobina y hemoglobina. La decoloración de la carne de ave puede estar relacionada con la cantidad de estos pigmentos presentes en la carne, el estado químico de los mismos o la manera en que la luz es reflejada por la carne. (2)

La decoloración puede ocurrir en un músculo completo o puede estar limitada a un área específica, como en los hematomas o en los vasos capilares rotos. El músculo que con mayor frecuencia se decolora es el de la pechuga. Las temperaturas extremas en el ambiente o el estrés debido al manejo de las aves vivas antes del sacrificio pueden causar que la carne de la pechuga de pollos se decolore. El grado de decoloración va a depender de la respuesta a las condiciones de cada ave en particular. (2)

4.4.5 La Textura:

El consumidor también relaciona la calidad de un producto con la textura y el sabor que percibe al comerlo. El que la carne de ave sea suave o no depende de la magnitud y la velocidad con la que ocurren los cambios químicos y físicos en el músculo durante su transformación a carne. (2)

Cualquier factor que interfiera con la formación del rigor mortis o el proceso de suavidad que le sigue afectará la suavidad de la carne. Por ejemplo, la agitación excesiva de las aves antes o durante el sangrado provoca que sus músculos se queden sin energía más rápido y el rigor mortis ocurre mucho más rápido de lo normal. La textura de estos músculos tiende a ser dura porque la energía se redujo en el animal vivo. Un patrón similar ocurre cuando el ave es expuesta a estrés ambiental (frío o calor) antes del sacrificio. Un aturdimiento severo, las altas temperaturas de escaldado y los periodos prolongados de escaldado y de desplumado también pueden causar dureza en la carne de ave. La suavidad de los cortes deshuesados de carne de ave esta influenciada por el tiempo postmórtem del deshuesado. (2)

4.4.6 El Sabor:

El sabor es otro atributo de calidad que el consumidor usa para determinar la aceptación de la carne de ave. Tanto el gusto como el aroma contribuyen al sabor de la carne de ave y es generalmente difícil distinguir entre ambos durante la degustación. Cuando la carne de ave se cocina, el sabor se desarrolla a partir de la interacción de azúcares y aminoácidos, la oxidación térmica de lípidos y la degradación de la tiamina. Estos cambios químicos no son únicos de las aves, mas los lípidos y las grasas en las aves son una combinación única que origina el olor característico de ésta carne. (2)

Durante la producción y procesamiento de la carne, son pocos los factores que afectan el sabor de la carne de ave. Esto significa que no es solamente difícil producir un defecto en el sabor, sino que también es difícil mejorar el sabor durante la producción y el procesamiento. (2)

La edad del ave al momento del sacrificio (aves jóvenes o maduras) afecta el sabor de la carne. Otros efectos menores en el sabor de la carne se relacionan con la estirpe del ave, su alimentación, las condiciones del medio ambiente (ventilación, cama y otros), las temperaturas de escaldado, de enfriamiento, el envasado del producto y su almacenamiento sin embargo, estos efectos son muy pequeños y por lo general el consumidor no los detecta.(2)

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Localización y descripción del área

El estudio se llevó a cabo en el campus de la Universidad de San Carlos de Guatemala, ubicada en el municipio de Guatemala, a una altitud de 1,550 msnm, localizada dentro de la zona de vida Bosque Húmedo Subtropical Templado, que se caracteriza por presentar temperaturas que oscilan entre 20-26 °C y una precipitación pluvial de 1,100–1,345 mm/año (4).

5.2 Materiales y equipo

- 20 canales de pollo.
- 80 boletas de encuestas.
- Recipientes plásticos desechables.
- Utensilios de cocina.
- Papel, lápiz, lapicero, calculadora y computadora.
- Mesas y sillas.
- Balanza.
- Galletas.
- Panel de consumidores.
- Agua pura.

5.3 Tratamientos evaluados

Los tratamientos evaluados en este experimento se presentan en el cuadro 3.

Cuadro 3. Tratamientos evaluados

Tratamiento	Tipo de carne de pollo
T1	Pollo en pastoreo en asocio
T2	Pollo en confinamiento

5.4 Manejo del experimento

5.4.1 Recepción de las canales

Las canales se recibieron limpias y listas para su consumo. Se identificó y seleccionó la pechuga y cuadril para ser utilizadas como muestras en las evaluaciones sensoriales, las cuales fueron producidas en la Granja Experimental de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, donde los pollos se criaron en una forma natural, dentro de galpones, con espacios abiertos, en un sistema de asocio de pastoreo con *Pennisetum clandestinum* y *Arachis pintoj*, con la variedad de pollo Red Bhro, en un período de engorde de 90 días.

5.4.2 Preparación de las muestras

La carne se preparó al vapor, con sal y sin agregar otro condimento que pudiera alterar o cambiar sus propiedades físicas y químicas, cada una de las muestras (80 en total) se identificó con un número de tres dígitos al azar.

5.4.3 Desarrollo de las pruebas

Pruebas de aceptación o de consumidor:

- La prueba se realizó en el departamento de nutrición, primer nivel, del edificio T-11, de la facultad de Química y Farmacia. La unidad experimental fue la persona elegida aleatoriamente entre la población estudiantil y profesores, para un total de 80 consumidores, se considera una prueba de muestras dependientes.
- Cada persona que participó en las pruebas, contó con la instrucción adecuada, una boleta, lápiz, un vaso de agua, galleta salada.

5.5 Variables respuesta:

La caracterización de las variables y el nivel de grado de las mismas, se describen a continuación:

5.5.1 Intensidad de las variables:

La intensidad de las variables fue medida de acuerdo a que tan fuerte o adecuado percibían los panelista las características evaluadas en la prueba, utilizando la siguiente escala hedónica como se muestra en el cuadro 4.

Cuadro 4. Escala hedónica para la intensidad de las variables.

Variables	Intensidad
Sabor	Fuerte, Adecuado, Débil
Olor	Fuerte, Adecuado, Débil
Color	Fuerte, Adecuado, Débil
Textura	Muy Firme, Firme, Poco Firme

5.5.2 Nivel de agrado de las variables:

El nivel de agrado de las variables fue medido en base a que tanto le gusta o disgusta la característica, que se evaluó en la prueba, utilizando la siguiente escala hedónica, como se muestra en el cuadro 5.

Cuadro 5. Escala hedónica para el nivel de agrado de las variables

Variables	Nivel de Agrado
Sabor	Me gusta, Indiferente, No me Gusta
Olor	Me gusta, Indiferente, No me Gusta
Color	Me gusta, Indiferente, No me Gusta
Textura	Me gusta, Indiferente, No me Gusta
Apariencia general	Me gusta, Indiferente, No me Gusta

5.6 Análisis estadístico

Para la prueba de aceptación o consumidor:

Se utilizó la prueba de rangos de Wilcoxon, para muestras dependientes según la siguiente fórmula.

$$Z_T = \frac{T - \bar{X}_T}{\sigma_T}$$

Donde:

Z_T=valor Z de la T de Wilcoxon.

T = valor estadístico de Wilcoxon.

\bar{X}_T = promedio de la T de Wilcoxon.

s_T = desviación estándar de la T de Wilcoxon.

Asimismo:

$$\bar{X}_T = \frac{N(N+1)}{4}$$

Donde:

N = tamaño de la muestra.

Por otra parte:

$$\sigma_T = \sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}}$$

VI.RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Resultados de la Prueba Sensorial

6.1.1 Sabor

En el cuadro 6 se puede observar los resultados obtenidos mediante la prueba de Wilcoxon para la variable sabor, donde se aprecia que existe diferencia estadística en cuanto a la intensidad (0.0024) y agrado (0.1248) del sabor de los tratamientos en estudio. Lo anterior significa que la intensidad del sabor del pollo en pastoreo presento mejores resultados de aceptación.

Los datos anteriores coinciden con los resultados obtenidos por Vargas (2001), en donde la evaluación organoléptica del pollo en pastoreo mostró que existe una leve preferencia del sabor del pollo en pastoreo, sin embargo estas diferencias no fueron estadísticamente significativa (12).

Cuadro 6. Sabor para intensidad y agrado

Prueba	Valor de Wilcoxon Vrs. 0.05
Intensidad	*p < 0.0024
Nivel de agrado	*p > 0.1248

*Probabilidad

Para la intensidad del sabor y conforme a que $p < 0.0024$ es menor que 0.05 se concluye que el pastoreo mejoro el sabor del pollo. En cuanto a el nivel de agrado del sabor se observa que $p > 0.1248$ es mayor que la probabilidad de 0.05, por lo que se concluye que el pastoreo no mejoro la aceptación del pollo.

6.1.2 Textura

La variable textura se analizó por medio de la prueba de Wilcoxon (cuadro 7), donde se encontró diferencia estadística en cuanto a la firmeza (<0.0001) y para la variable agrado, también existió diferencia (0.0036) de la textura del pollo en pastoreo en comparación con el pollo en confinamiento

Es decir, que las personas que consumieron la carne de pollo en pastoreo fue la firmeza, la características que más del 60% de las personas que degustaron el producto lo describieron como una firmeza adecuada, y en el pollo en confinamiento más de 40% dijo ser poco firme, por lo que existe mayor aceptación de la textura del pollo en pastoreo comparado con un broiler tradicional.

Cuadro 7. Textura para firmeza y nivel de agrado

Prueba	Valor de Wilcoxon Vrs. 0.01
Firmeza	*p < 0.0001
Agrado	*p < 0.0036

* Probabilidad

En cuanto a firmeza y conforme a que $p < 0.0001$ es menor que 0.01 se concluye que el pastoreo mejoró la firmeza del pollo. En cuanto al agrado de la carne se observa que $p < 0.0036$ es menor que la probabilidad de 0.01, por lo que se concluye que el pastoreo mejoró la aceptación de la carne del pollo.

Estos datos coinciden con los obtenidos en un experimento similar realizado por Vargas (2001), en donde la variable textura presentó una leve preferencia para el pollo en pastoreo en comparación con un broiler tradicional, esto se debe a que la textura de la carne es más firme, factor asociado a la edad del pollo al faenado (90 días) y al ejercicio durante el pastoreo. Sin embargo estas diferencias no fueron estadísticamente significativa (12).

6.1.3 Color

En cuanto a la variable color se muestran los resultados obtenidos por medio de la prueba de Wilcoxon en el cuadro 8, en donde se observa que existe diferencia estadística entre tratamientos para la intensidad (<0.0001) y el agrado (0.0004).

Esto significa que los consumidores mostraron mayor aceptación en la intensidad del color, ya que mas del 60% de panelistas lo describieron como el adecuado; en cuanto al nivel de agrado con mas del 50% de los panelistas que eligieron la descripción de “me gusta” para la variable color de la carne de pollo en pastoreo, mejorando así la aceptación, en comparación con un broiler tradicional.

Cuadro 8. Color para intensidad y agrado

Prueba	Valor de Wilcoxon Vrs. 0.01
Intensidad	*p < 0.0001
Agrado	*p < 0.0004

*Probabilidad

Conforme a los resultados obtenidos para la intensidad del color de la carne y tomando en cuenta que $p < 0.0001$ es menor que 0.01 se concluye que el pastoreo mejoró la intensidad del color de la carne del pollo en pastoreo. Por otro lado el agrado del color de la carne mostró un valor de $p < 0.0004$ y siendo menor que la probabilidad de 0.01 se concluye que el agrado del color del pollo mejoró con el pastoreo.

6.1.4 Olor

Para la variable olor, como se muestra en el cuadro 9, se observan los resultados obtenidos por medio de la prueba de Wilcoxon, en donde se aprecia

que existe una clara diferencia estadística entre los tratamientos, para intensidad (0.0026) y agrado (0.0001).

Lo anterior demuestra que existe una mayor aceptación, en cuanto a la intensidad del olor “fuerte” con mas del 45% de los panelista y el nivel agrado “me gusta” con mas del 50 % de los panelistas; por lo que podemos concluir que el olor del pollo en pastoreo es mas fuerte y a la vez a los panelistas les agrado mas, en comparación con el broiler criado en forma tradicional.

Estos resultados coinciden con los obtenidos por Moreno (2004), en donde los panelistas valoraron mejor el olor del pollo en pastoreo en comparación con un broiler (8).

Cuadro 9. Olor para intensidad y agrado

Prueba	Valor de Wilcoxon Vrs. 0.01
Intensidad	*p < 0.0026
Agrado	*p < 0.0001

***Probabilidad**

En cuanto a la intensidad del olor de la carne de pollo y conforme a que $p < 0.0026$ es menor que 0.01 se concluye que el pastoreo del pollo mejoro la intensidad del olor de la carne. Así mismo, los resultados obtenidos para agrado del olor de la carne mostró un valor de $p < 0.0001$ siendo menor que la probabilidad de 0.01, por lo que se concluye que el pastoreo mejoro el agrado del olor de la carne del pollo.

6.1.5 Apariencia general

En el cuadro 10 se puede apreciar los resultados obtenidos por medio de la prueba de Wilcoxon para la variable apariencia general, en donde se observa un valor de $p < 0.0001$ siendo este menor a 0.01, por lo anterior se concluye que la apariencia del pollo mejoro con el pastoreo ya que

aproximadamente el 60% de los panelistas eligió el nivel de agrado “me gusta” para el pollo en pastoreo, contra menos del 45% del pollo en confinamiento.

Cuadro 10. Apariencia general

Prueba	Valor de Wilcoxon Vrs. 0.01
Agrado	*p < 0.0001

*Probabilidad

Por lo anterior podemos determinar que existe una mejor aceptación para el pollo en pastoreo en detrimento al broiler tradicional en cuanto a las variables sabor, textura, color, olor y apariencia general.

VII. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en las que se realizó este estudio se puede concluir que:

1. El perfil sensorial de la carne de pollo producida bajo condiciones de asocio de los pastos *Pennisetum clandestinum* y *Arachis pintoi* en términos de sabor, color, olor, textura y apariencia general presentó mayor aceptación, en comparación con el pollo en confinamiento
2. En cuando al nivel de agrado se pudo observar que todas las características del perfil sensorial fueron calificadas como, me gusta en comparación con el pollo en confinamiento.
3. La variable textura del pollo de engorde en pastoreo presento las mejores resultados, del perfil sensorial, debido a una firmeza adecuada de la carne atribuida a la edad de faenado (90 días) y al ejercicio realizado durante el pastoreo.

VIII. RECOMENDACIONES

Bajo las condiciones en las que se realizó este estudio se puede recomendar que:

1. De acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio podemos recomendar la carne de pollo criado en un sistema de asocio de pastoreo, por presentar mejores características organolépticas y de agrado, en comparación con el pollo criado en confinamiento
2. Evaluar fuentes no convencionales de alimentos como la lombricultura, para incluirlos en la dieta del pollo en pastoreo con el fin de alcanzar mayor peso al tiempo de faenado.
3. Evaluar otras estirpes con aptitudes para el pastoreo con el fin de poder comparar cuales muestran mejores resultados productivos, económicos y organolépticos.
4. Determinar el contenido de proteína y grasa de la carne de pollo criado en un sistema de pastoreo, y poder así determinar la calidad nutricional de este tipo de alimento.

IX. RESUMEN

Esquivel García, Omar Eduardo. 2008. Evaluación sensorial de la carne de pollo de engorde bajo pastoreo utilizando un asocio de *Pennisetum clandestinum* y *Arachis pintoii*. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, GT, USAC/FMVZ. 37 p.

El presente estudio se llevo a cabo en el campus central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, departamento de Guatemala. Los dos tratamientos tuvieron el mismo manejo.

El estudio se estableció con el propósito de generar información sobre la evaluación sensorial de la carne de pollo producido bajo condiciones de asocio de pastoreo con *P. clandestinum* y *Arachis pintoii* en términos de color, sabor, olor, textura y apariencia general. Se evaluaron dos tratamientos, para llevar a cabo este estudio se emplearon 80 encuestas, siendo una unidad experimental un encuestado. Los tratamientos que se evaluaron fueron el tratamiento testigo donde los pollos estuvieron en confinamiento y el tratamiento experimental donde los pollos estuvieron en pastoreo por 90 días.

Para evaluar estadísticamente los resultados se utilizó la prueba de rangos de Wilcoxon para muestras dependientes. Las variables que se evaluaron para los dos tratamientos fueron: color, sabor, olor, textura y apariencia general.

Para todas las variables (sabor, color, olor, textura y apariencia general) el pollo en pastoreo presento mayor aceptación en comparación al pollo en confinamiento, obteniendo una calificación de “me gusta”.

En cuanto a la variable “textura” el pollo en pastoreo presento mejores resultados, debido a la firmeza que la carne alcanzo al faenado (90 días) y al ejercicio realizado durante el pastoreo.

A partir de los resultados anteriores se puede concluir que los pollos que fueron pastoreados presentaron mayor aceptación en comparación con los pollos en confinamiento.

SUMMARY

Esquivel Garcia, Omar Eduardo. 2008. Sensory evaluation of the meat of chicken of puts on weight under shepherding using one I associate of *Pennisetum clandestinum* and *Arachis pintoii*. Zootecnist Degree Thesis, San Carlos University of Guatemala, GT. Faculty of Veterinarian Medicin and Zootecnia. 37 p.

The present study I carry out in the central campus of San Carlos' University of Guatemala, department of Guatemala. Both treatments had the same managing.

The study was established by the intention of generating information about the sensory evaluation of the meat of produced low chicken determine of I associate of shepherding with *P. clandestinum* and *Arachis pintoii* in terms of color, flavor, smell, texture and general appearance. Two treatments were evaluated, to carry out this study 80 surveys were used, being an experimental unit the polled one. The treatments that were evaluated were the treatment witness where the chickens were in confinement and the experimental treatment where the chickens were in shepherding for 90 days.

To evaluate statistically the results there was in use the test of Wilcoxon's ranges for dependent samples. The variables that were evaluated for both treatments were: color, flavor, smell, texture and general appearance. For all the variables (flavor, color, smell, texture and general appearance) the chicken in shepherding I present major acceptance in comparison to the chicken in confinement, obtaining a qualification of " I like it".

As for the variable "texture" the chicken in shepherding I present better results, due to the firmness that I reach the meat to the slaughtered one (90 days) and to the exercise realized during the shepherding.

From the previous results it is possible to conclude that the chickens that were looked presented major acceptance in comparison with the chickens in confinement.

X. BIBLIOGRAFÍA

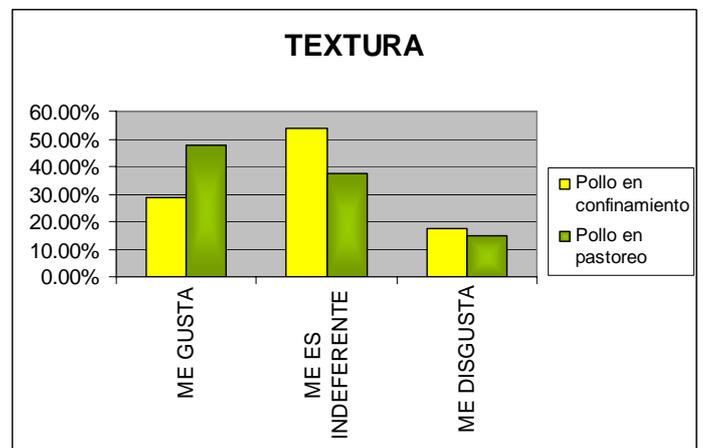
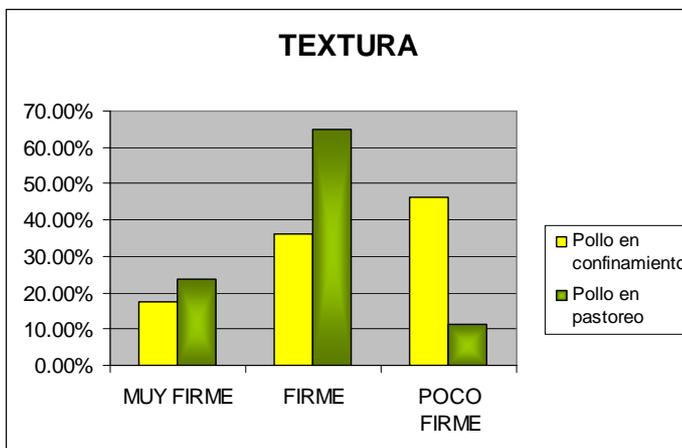
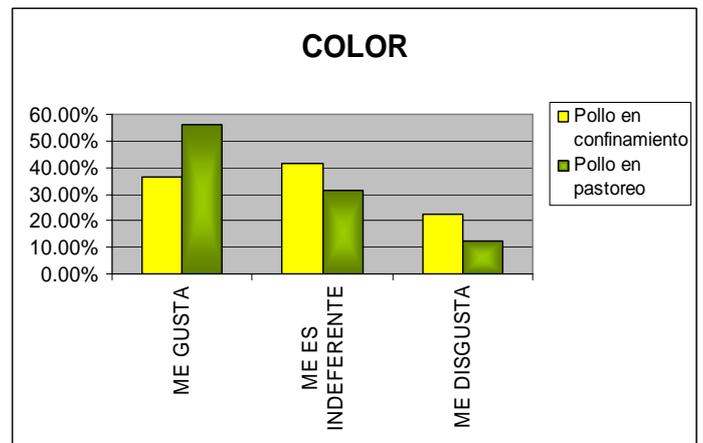
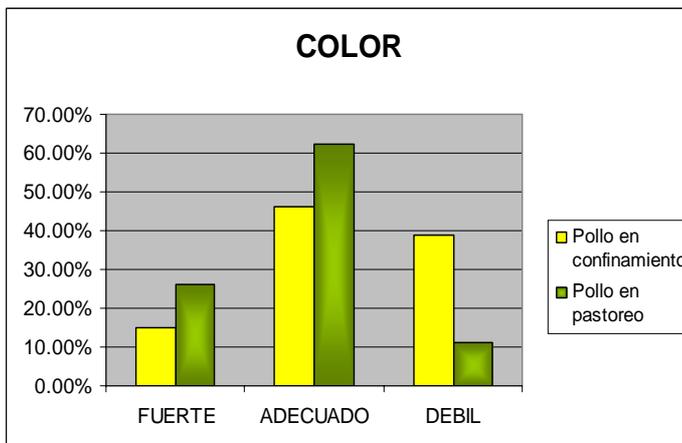
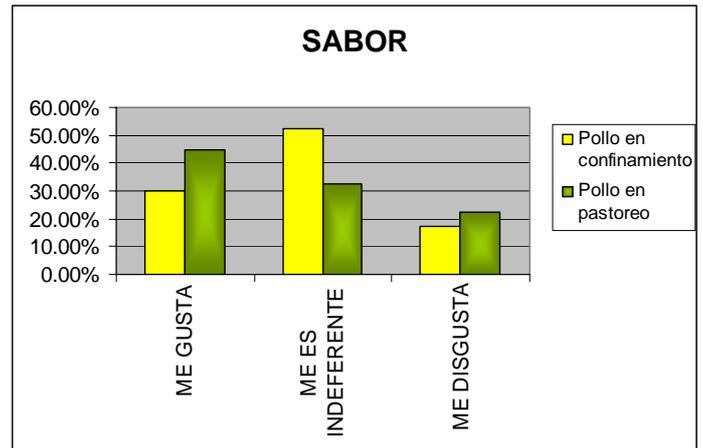
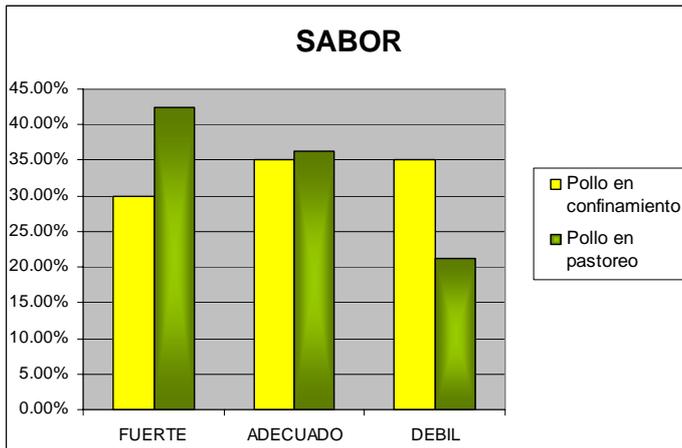
1. **CarneTec.** 2001 consultado Noviembre a diciembre de 2001. disponible en [http:// www.carnetec.com](http://www.carnetec.com).
2. **CarneTec.** 2002 consultado Noviembre a diciembre de 2002. disponible en. [http:// www.carnetec.com](http://www.carnetec.com).
3. **Cedras Centeno, AG.** 2001. Análisis del mercado de alimentos orgánicos en Costa Rica (en línea) consultado 10/09/2004 disponible [http:// www.usi.earth.ac.cr/glas/sp/dpg/98018.pdf](http://www.usi.earth.ac.cr/glas/sp/dpg/98018.pdf).com
4. **Cruz S, JR. de la.** 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento, Instituto Nacional Forestal. p. 42
5. **Díaz, JF.** 1999. Introducción a los métodos no parametricos: Aplicación de paquetes estadísticos STATAS Y STATISTICA en la solución de problemas. Veracruz, Mx, Universidad Veracruzana, Facultad de Estadística e Informática. 134p.
6. **Estadísticas de producción de carne de pollo en Guatemala.** 2004. (en línea). Consultado 21 mayo 2004. disponible en <http://www.faostat.fao.org/faostat/servlet/XteServlet3?/Areas=89&Items=2734&Elements=551&Years=2001&Format=Table&Xaxis=Years&Yaxis=Countries&Aggregate=&Calculate=&Domain=CBD&ItemTypes=CBD.NomPrimar yLivestockAndProducts&language=ES.com>.
7. **Kopper, G, Lobo, V; Madrigal, H; Zuñiga, C; Calderon, S.** 1995. Vida útil y empaque de alimentos. Costa Rica, Universidad de Costa Rica/ Ministerio de Agricultura y Ganadería/Centro de Investigación en Tecnología de Alimento.
8. **Moreno, R.** 2004. Calidad de la carne de pollo (en línea). Consultado 25 oct. 2007. Disponible en http://www.wpsa-aeca.com/img/informacion/01_02_47_calidad.pdf
9. **Quiles, A; Heiva, ML.** sf. El pollo campero departamento de producción animal (en línea). consultado 18 ago. 2004. disponible en <http://www.portalveterinaria.com/sections.php?op=viewarticle&artid=197>
10. **Reyes, H.** 1998. Evaluación Sensorial e investigación de mercados (1998 Guatemala). Curso- Taller: Entrenamiento de jueces para el área de calidad. RIEPSA: Red iberoamericana de evaluación de propiedades sensoriales de los alimentos. Ed. Reyes Morales Guatemala 1998
11. **Seminario Nacional (1, 2001, GT.)** 2001. Análisis sensorial herramienta básica en el control de calidad de productos alimenticios. Guatemala, INCAP/OPS/CONCYT.

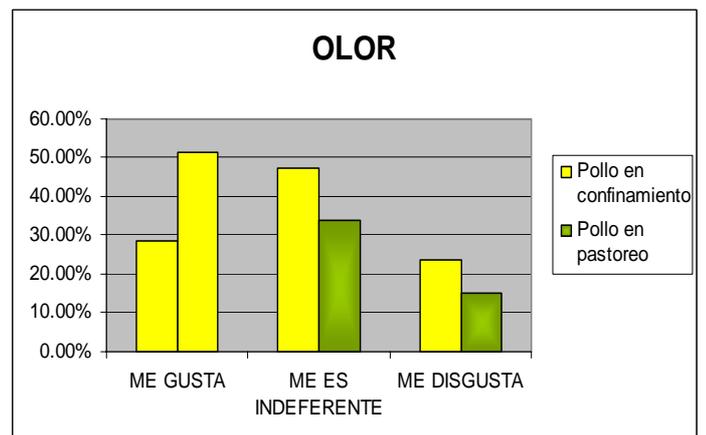
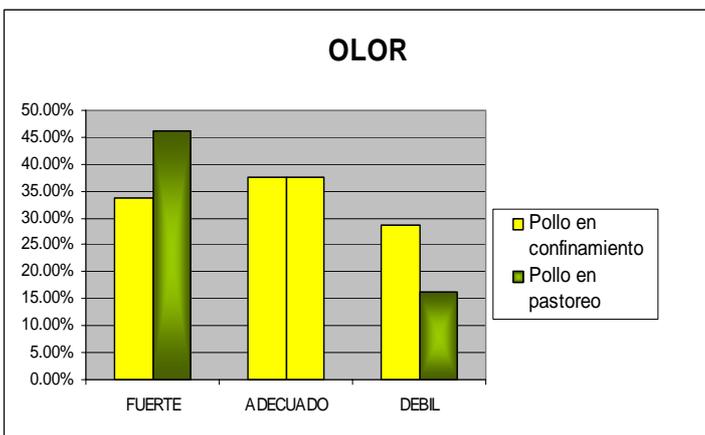
12. **Vargas, RA.** 2001. Producción de pollo de engorde bajo un sistema de pastoreo en el trópico húmedo de Costa Rica (en línea). Consultado 26 oct. 2007. Disponible en http://usi.earth.ac.cr/TierraTropical/archivos-de-usuario/Edicion/27_v2.2-03_CaceresCedeno.pdf

13. **Zevallos, MG.** 2004. La filosofía orgánica alcanzo las aves. (en Línea). Consultado 18 de agosto del 2004. disponible en: <http://www.agroconnection.com/secciones/avicultura/S001A00021.htm>.

XI. ANEXOS

Grafica de Resultados en Porcentajes





Br. Omar Eduardo Esquivel García

Licda. Zoot. Silvia Maria Zea de Ortiz
Asesor Principal

Lic. Zoot. Hugo Sebastián Peñate Moguel
Asesor

Lic. Zoot. Giovanni Avendaño
Asesor

IMPRIMASE:

Lic. Zoot. Marco Vinicio de la Rosa M.
Decano