

**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA
DE CHIMBORAZO**

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

**ESCUELA DE INGENIERIA EN
INDUSTRIAS PECUARIAS**

RIOBAMBA

OCTUBRE- 2003

**“ELABORACION DE
HAMBURGUESAS CON PVT
UTILIZANDO DISTINTOS NIVELES
(25-50-75,100 %) DE CARNE DE
AVESTRUZ”**

AUTOR

SANTIAGO AGUILAR BERREZUETA

DIRECTOR

Ing. Ms.C. JESUS LOPEZ SALAZAR

INTRODUCCIÓN

La elaboración de hamburguesas de carne de avestruz consiste en utilizar su carne, proceder a un molido, moldeado, condimentado y su posterior congelamiento para garantizar su frescura y propiedades organolépticas de modo que el consumidor final aproveche de todas sus virtudes.

Para bajar su costo de producción y sobre todo obtener un producto de excelente calidad se investigó el porcentaje óptimo de carne de avestruz y se siguió las normas exigidas utilizando materia prima seleccionada bajo estrictos controles sanitarios para su utilización en la elaboración de hamburguesas.

La utilización de carne de avestruz en la elaboración de hamburguesas es una alternativa de comercialización para el productor de estos animales ya que en la actualidad su producción es muy costosa y por lo tanto sus productos son de muy difícil acceso tomando en cuenta que la calidad nutritiva al tener un alto porcentaje de proteína y nivel casi cero de grasa lo hace un producto muy interesante sobre todo si se lo consume a nivel de infantes y personas de la tercera edad.

OBJETIVOS

- Determinar el nivel óptimo de reemplazo de carne de res por carne de avestruz en la elaboración de hamburguesas congeladas.
- Evaluar la composición bromatológica y las características organolépticas de las hamburguesas al sustituir la carne bovina por carne de avestruz.
- Analizar las características microbiológicas del producto terminado evaluando la presencia de microorganismos patógenos.

MATERIALES Y METODOS

LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO.

El presente trabajo de experimentación se realizó en la provincia de Chimborazo, Cantón Riobamba en el Centro de Cárnicos de la Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH, ubicada a 2740 m.s.n.m, 78°26' longitud oeste y 01°25' latitud sur.

Este ensayo duró 150 días (5 meses).

UNIDADES EXPERIMENTALES.

Las unidades experimentales del presente trabajo estuvieron conformadas por las hamburguesas obtenidas por la sustitución de carne bovina por carne de avestruz, el tamaño de la unidad experimental fue de 2 kg de masa obtenida, de los cuales se tomó una muestra de 200 g para la valoración nutritiva, microbiológica y organoléptica

MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES.

Para la elaboración de las hamburguesas

- Balanza eléctrica
- Báscula
- Mezcladora
- Cámara de congelación
- Rebanadora
- Juego de cuchillos
- Dos bandejas
- Mesas de procesamiento
- Molino de carne
- Fundas de empaque
- Detergente y desinfectantes
- Fundas de plástico
- Libreta de apuntes
- Franela
- Mandil
- Botas de caucho

De laboratorio

- Equipo para determinar humedad total (estufa)
- Equipo para determinar materia seca (estufa)
- Equipo para determinar proteína (macro kjeidal)
- Equipo para determinar grasa (goldfish)

TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL.

Se evaluó la utilización de carne de avestruz en cuatro niveles o porcentajes, los cuales son: (25, 50, 75 y 100%), frente a un testigo con 0% de carne de avestruz.

- T1: 0% de carne de avestruz.(Testigo).
- T2: Con 25% de carne de avestruz
- T3: Con 50% de carne de avestruz
- T4: Con 75% de carne de avestruz
- T5: Con 100% de carne de avestruz

Las unidades experimentales se distribuyeron bajo un diseño completamente al azar (DCA), con cuatro repeticiones por tratamiento teniendo un total de 20 unidades experimentales.

El modelo lineal aditivo que se empleó para el análisis de los resultados experimentales fue:

$$X_{ij} = \mu + \gamma_i + \varepsilon_j$$

Donde:

X_{ij} = Valor del parámetro en determinación

μ = Media general

γ_i = Efecto de los tratamientos

ε_j = Efecto del error experimental

Esquema del experimento.

Cuadro 4

ESQUEMA DE EXPERIMENTO

Nivel de % Carne	Código	Repeticiones	TUE*	kg/Tratam
0% Testigo	P0	4	1	2
25%	P25	4	1	2
50%	P50	4	1	2
75%	P75	4	1	2
100%	P100	4	1	2
			Total Carne	10

TUE*: Tamaño de la unidad experimental 2 kg

Elaborado por: Aguilar, S. (2003)

MEDICIONES EXPERIMENTALES.

Las variables en estudio en la investigación fueron las siguientes:

a. Composición Bromatológica:

- Contenido de humedad
- Contenido de proteína
- Contenido de grasa
- Contenido de materia seca
- Cenizas

b. Características Organolépticas:

- Color
- Olor
- Sabor
- Jugosidad
- Textura
- Carácter comestible

c. Características Microbiológicas

- Aerobios Mesófilos UFC/g
- Coliformes totales NMP/100 g
- Coliformes fecales NMP/100 ml

d. Rentabilidad

- Beneficio-Costo

ANÁLISIS ESTADÍSTICOS.

- Análisis de varianza, para las diferencias (ADEVA)
- Prueba de Tuckey para la separación de medias a los niveles de significancia de $P < 0.5$ y < 0.01 .
- Análisis de regresión a través de polinomios ortogonales por ser los tratamientos igualmente espaciados.
- Ranting Test,

Esquema del adeva

Cuadro 5 ESQUEMA DEL ADEVA

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	19
Tratamientos	4
Error	15

Cuadro 6 ADEVA DE LA REGRESIÓN

Fuente de Variación	Grados de Libertad
Total	19
Tratamientos	4
Lineal	1
Cuadrática	1
Cúbica	1
Cuártica	1
Error	15

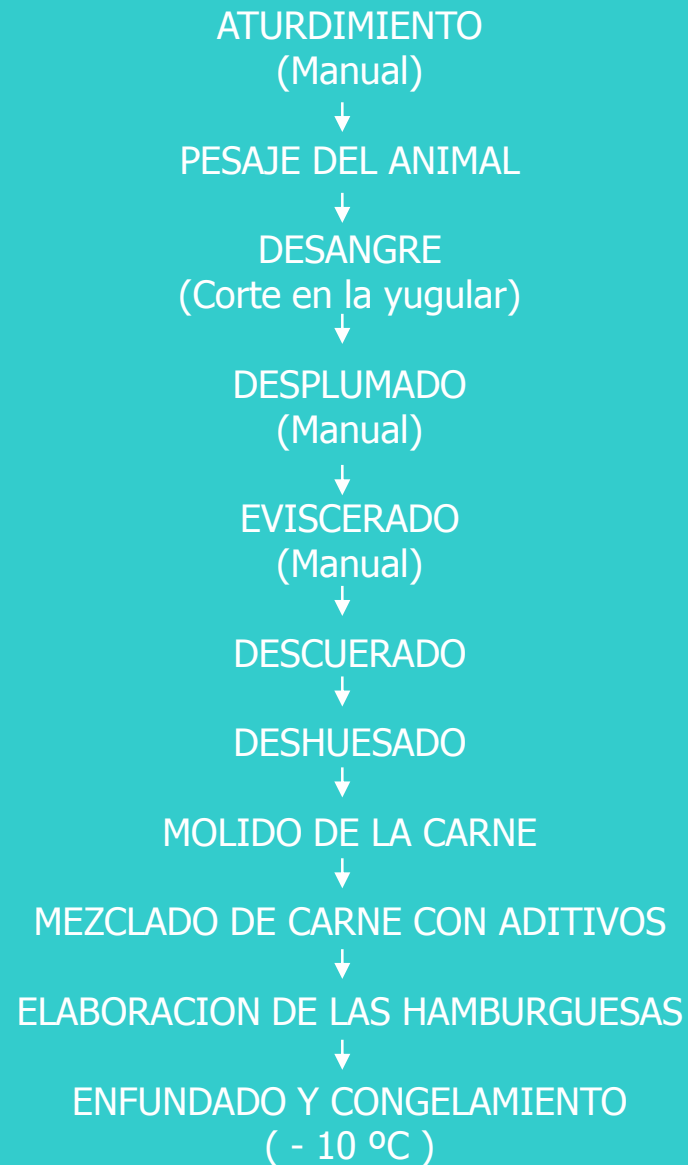
Descripción del experimento

En la presente investigación se utilizó 40 kg de materia prima (carne), que más los aditivos, condimentos y el hielo forman las hamburguesas, las cuales fueron motivo de estudio.

FORMULACION DE LAS HAMBURGUESAS

INGREDIENTE	CANTIDAD EN %				
	0% avestruz	25% avestruz	50% avestruz	75% avestruz	100% avestruz
Carne de res	61.29	45.97	30.65	15.32	0
Carne de avestruz	0	15.32	30.65	45.97	61.29
Grasa	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1
PVT	15	15	15	15	15
Hielo	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1
Nitritos y Nitratos	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
Fosfatos	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53
Eritorbatos	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Condimento	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53
Sal de cura	2.14	2.14	2.14	2.14	2.14

DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACION DE HAMBURGUESAS CON CARNE DE AVESTRUZ DESDE EL FAENAMIENTO DEL ANIMAL.





export

AVESTRUCCES

- Asistencia en compra y venta
- Asistencia técnica
- Asistencia veterinaria
- Comercialización de productos
- Consultoría

SOL. EN CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO
TELÉFONO 011-4111-1111

MAR 11 2003



MAR 11 2003



MAR 11 2003



ju

JUPITER

MADE IN MEXICO



60

70

MAR 11 2003











– **Valoración bromatológica.**

- Para la valoración bromatológica se enviaron las muestras al Laboratorio de Bromatología de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, de la ciudad de Riobamba.

– **Valoración organoléptica.**

- Para la obtención de los resultados organolépticos, se coordinó con los miembros del tribunal de tesis para seleccionar el panel que calificó las hamburguesas por efecto de los diferentes tratamientos. Tomando como base el Ranting Test, el cual tiene por finalidad evaluar productos con rapidez de acuerdo a su calidad.

CUADRO DE EVALUACION ORGANOLEPTICA

CARACTERÍSTICA	PUNTUACIÓN
Apariencia del emp.	5
Color	15
Sabor	15
Olor	15
Textura	15
Jugosidad	15
Carácter comestible	20
TOTAL	100

Programa sanitario.

Previa a la elaboración del producto se realizó una limpieza a fondo de las instalaciones, equipos y materiales que van a ser utilizados, cuya limpieza se hizo con desinfectantes, todo esto con el fin de que todo se encuentre con alto nivel de asepsia y libres de cualquier agente patógeno que pueda alterar los resultados de la investigación. Hay que recalcar que este procedimiento se lo realizó cada vez que se elaboró el producto durante el tiempo de duración del ensayo.



RESULTADOS Y **DISCUSIÓN**

COMPOSICION BROMATOLÓGICA DE LAS HAMBURGUESAS ELABORADAS CON DISTINTOS NIVELES

DE CARNE DE AVESTRUZ

Parámetro	Niveles de carne de avestruz										E. E.	Prob.
	0%	25%	50%	75%	100%							
Nutritivos*												
Humedad, %	70.066	ab	71.036	a	67.796	C	69.646	b	69.793	b	0.7396	0.0001
Materia Seca, %	29.933	bc	28.963	C	32.203	a	30.353	b	30.207	b	0.7396	0.0001
Proteína, %	18.256	b	16.996	C	18.046	b	18.200	b	18.766	a	0.1938	0.0001
Grasa, %	2.293	c	3.930	a	2.440	C	2.030	c	3.216	b	0.2611	0.0001
Cenizas, %	2.483	b	2.273	b	2.473	b	3.320	a	3.460	a	0.1503	0.0120

Promedios con letras diferentes en un misma fila difieren estadísticamente según Tukey

* : Referencia del Laboratorio de Nutrición Animal FCP, ESPOCH

Contenido de humedad

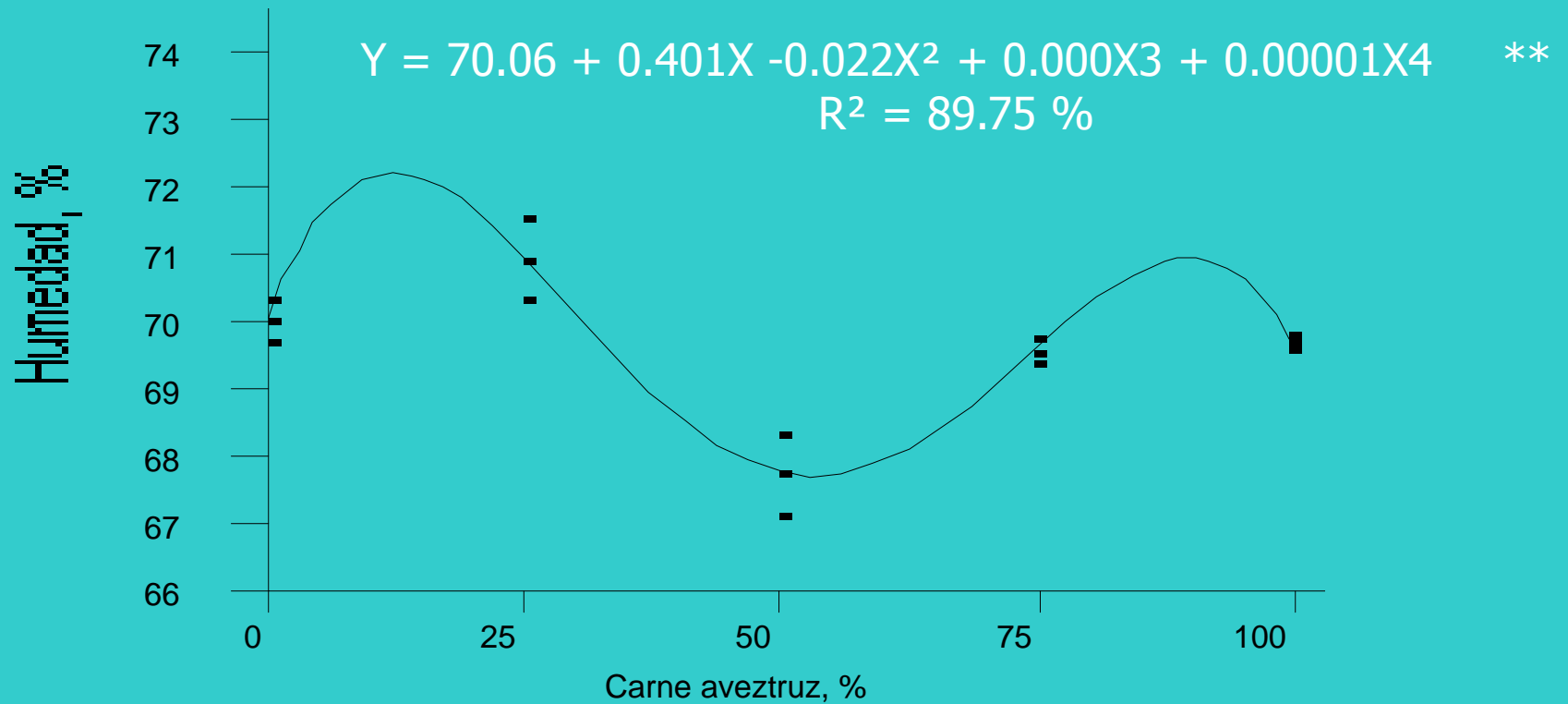


Gráfico 1. Línea de regresión del contenido de humedad en las hamburguesas elaboradas con diferentes niveles de carne de avestruz

Contenido de materia seca .

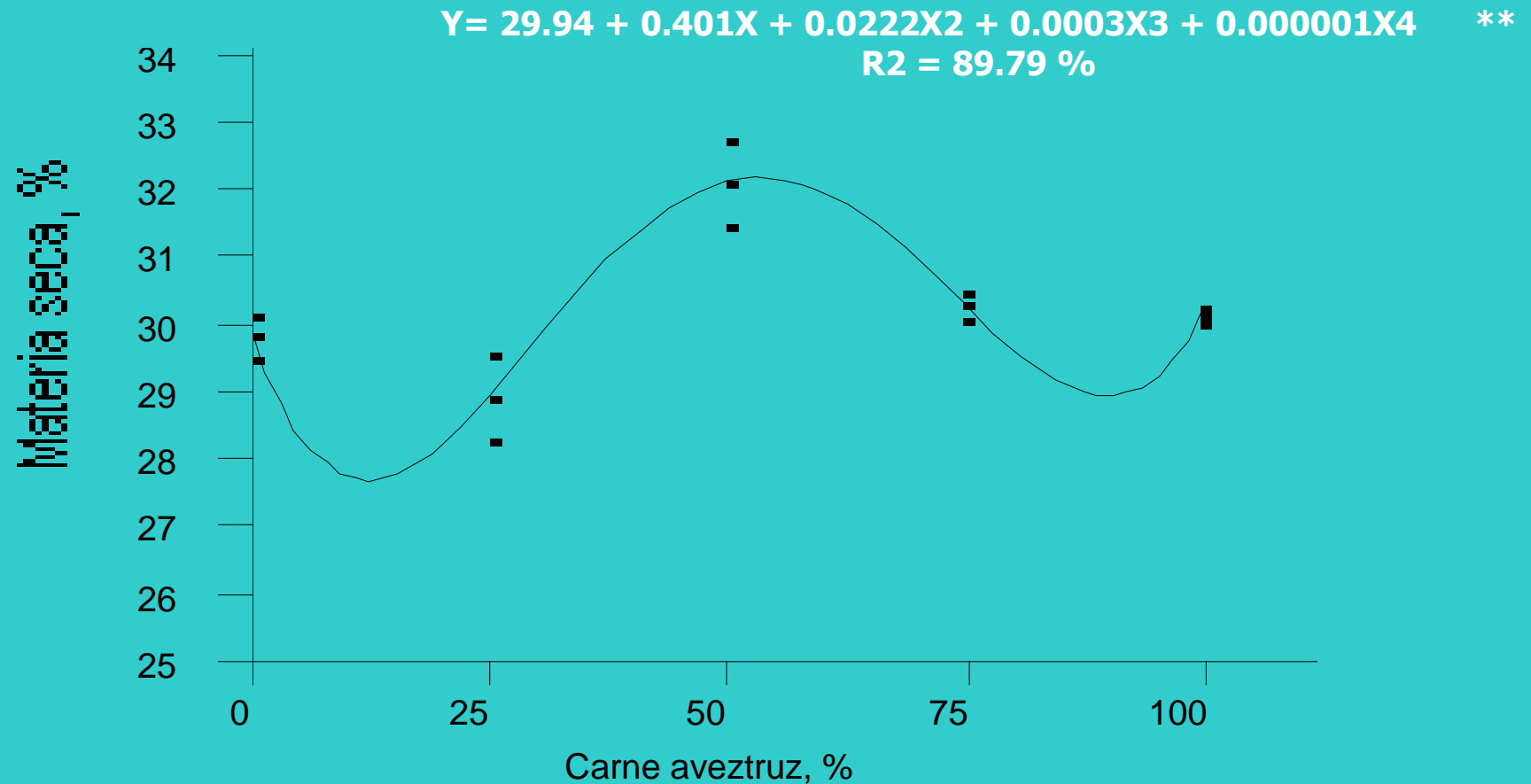


Gráfico 2. Línea de regresión del contenido de materia seca en las hamburguesas elaboradas con diferentes niveles de carne de avestruz

Contenido de proteína.

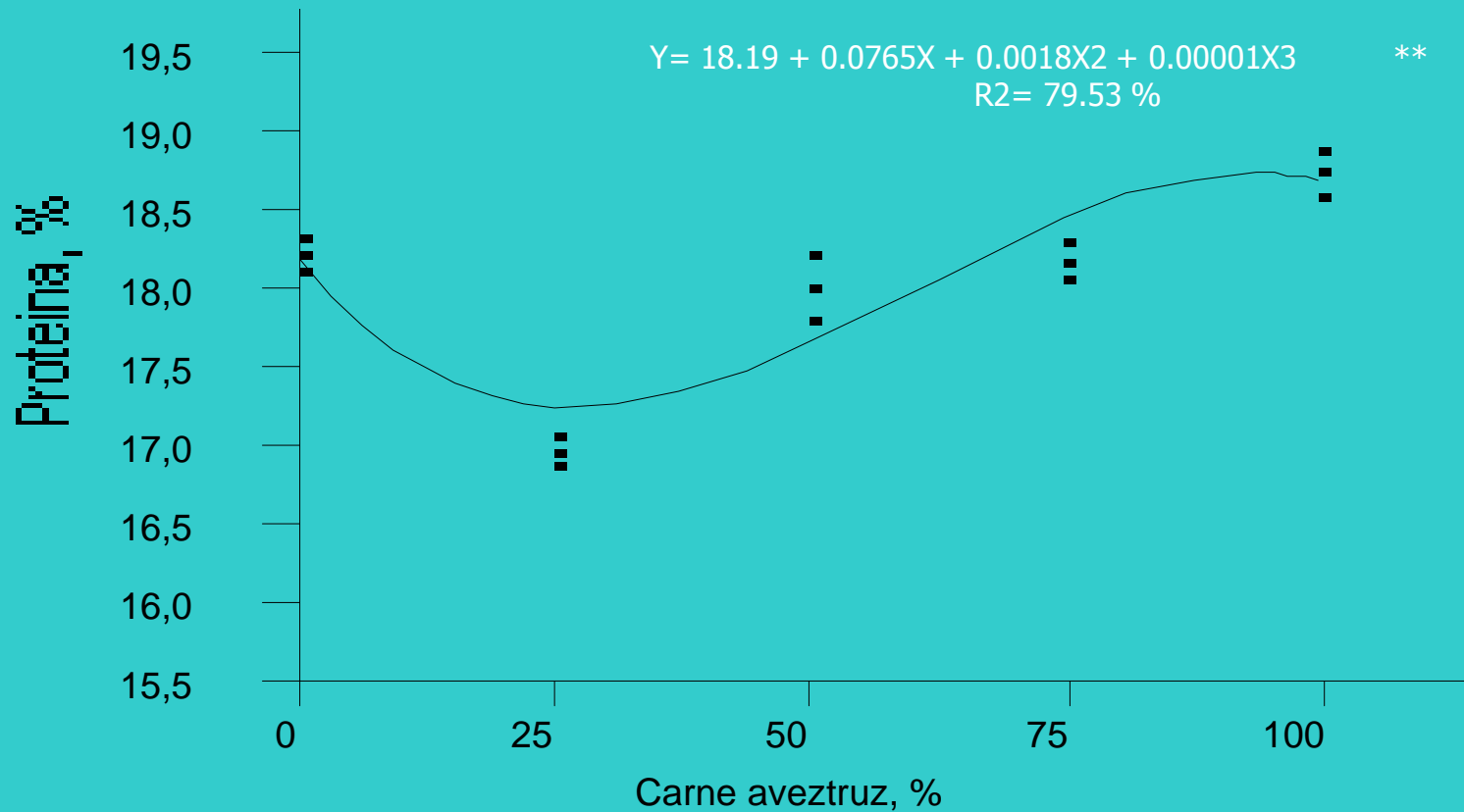


Gráfico 3. Línea de regresión del contenido de proteína en las hamburguesas elaboradas con diferentes niveles de carne de avestruz

Contenido de grasa.

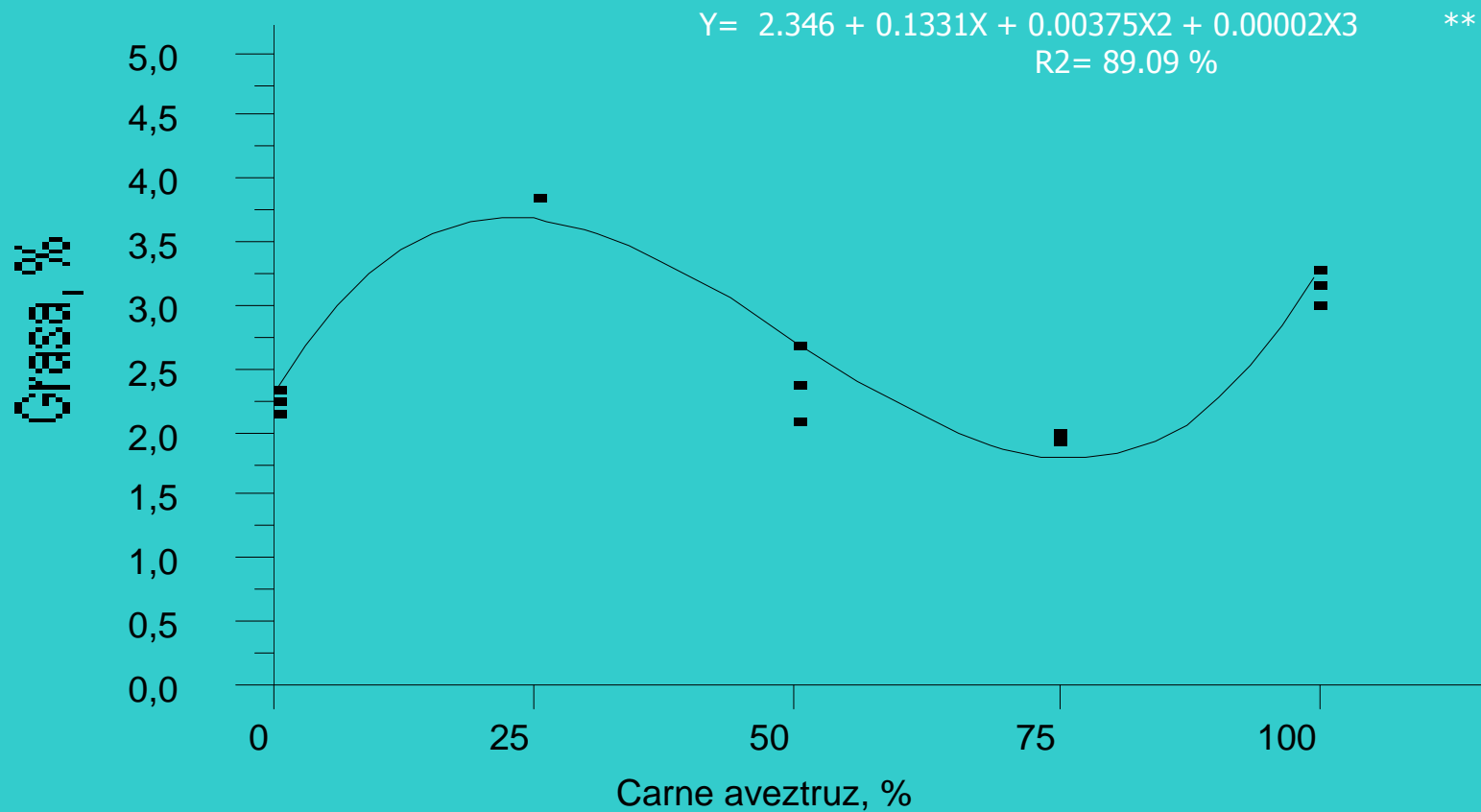


Gráfico 4. Línea de regresión del contenido de grasa en las hamburguesas elaboradas con diferentes niveles de carne de avestruz

Contenido de cenizas.

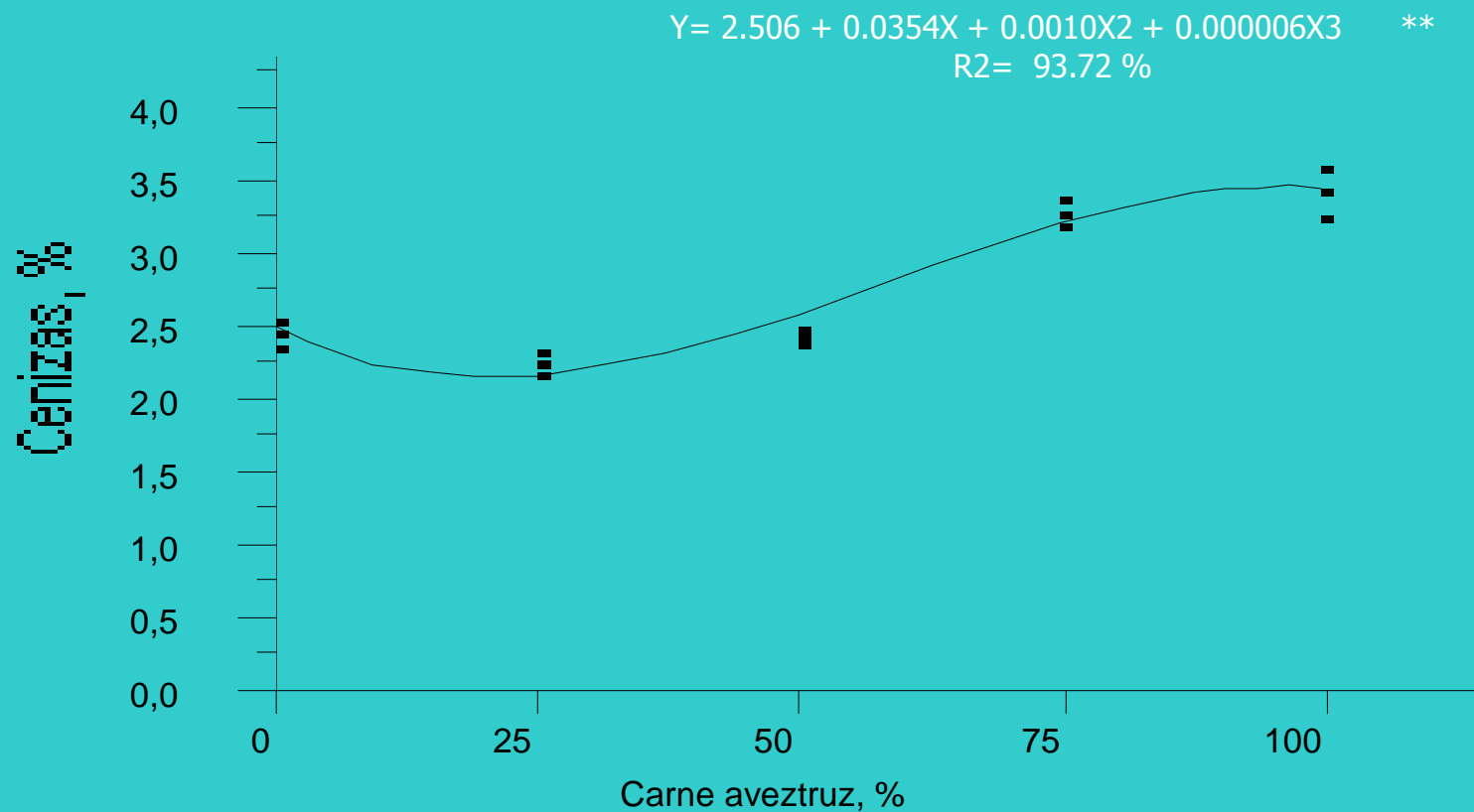


Gráfico 5. Línea de regresión del contenido de ceniza en las hamburguesas elaboradas con diferentes niveles de carne de avestruz

COMPOSICION MICROBIOLÓGICA DE LAS HAMBURGUESAS ELABORADAS CON DISTINTOS NIVELES DE CARNE DE AVESTRUZ

Parámetro	Niveles de carne de avestruz					Límite Tolerable *
	0%	25%	50%	75%	100%	
Microbiológicos**						
Aerebios mesófilos, UFC/gr	67000	40000	16000	12000	2000	Max. 100000
Coliformes totales, NMP/100gr	40	0	210	3	4	Máx. 10
Coliformes fecales NMP/100 gr	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Mohos y levaduras, UPC/gr	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

** : Referencia Laboratorio de Ciencias, ESPOCH

VALORACION ORGANOLEPTICA DE LAS HAMBURGUESAS ELABORADAS CON DISTINTOS NIVELES DE CARNE DE AVESTRUZ

Parámetro	0%	25%	50%	75%	100%	F. Calc.	F. Tab	Signf.
Ap.Emp., 5 ptos	4.70 a	4.70 a	4.70 a	4.70 a	4.70 a	0.001	45.300	ns
Olor, 15 puntos	10.83 a	10.83 a	14.90 a	11.13 a	11.13 a	3.140	45.300	ns
Sabor, 15 puntos	10.02 a	9.98 a	14.85 a	10.38 a	10.35 a	3.620	45.300	ns
Color, 15 puntos	10.60 a	10.37 a	14.77 a	10.80 a	14.47 a	2.770	45.300	ns
Textura, 15 puntos	10.55 a	10.32 a	15.02 a	10.95 a	9.92 a	0.030	45.300	ns
Jugosidad, 15 puntos	10.63 a	10.40 a	14.83 a	10.57 a	10.73 a	2.790	45.300	ns
C. Comes., 20 ptos	13.35 a	13.62 a	19.78 a	14.25 a	13.22 a	0.003	45.300	ns
V. total 100 ptos	70.68 d	70.22 e	98.75 a	72.95 c	74.69 b	68.650	45.300	**

Valoración 1

R

R

E

R

R

R

No existen diferencias de acuerdo a la prueba de Rating Test

Escala de valoración de calidad de productos alimenticios según Witting (1981)

Descripción de calidad	Puntaje/100
------------------------	-------------

E: Excelente	90
--------------	----

MB: Muy bueno	85
---------------	----

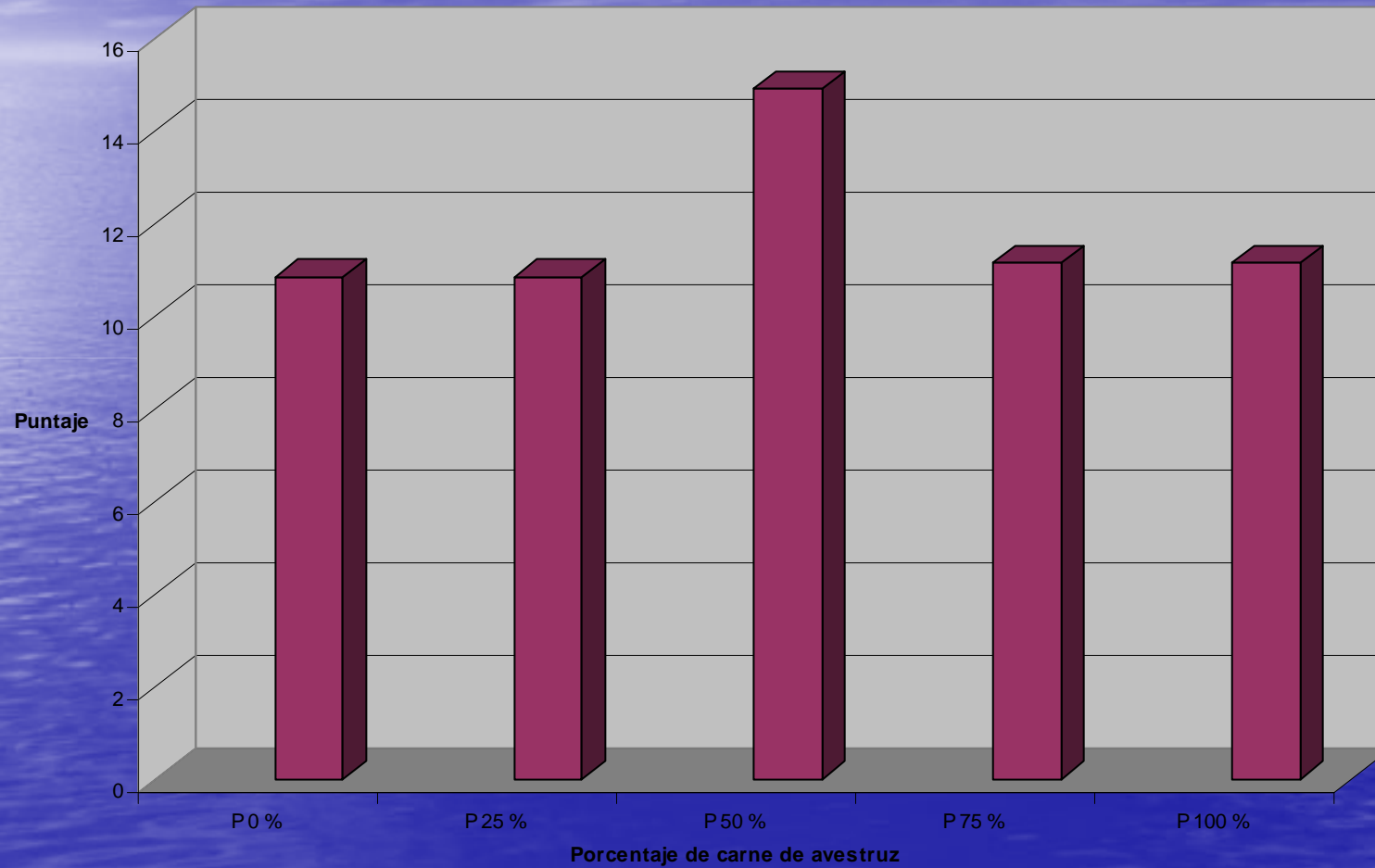
B: Bueno	80
----------	----

R: Regular	75
------------	----

LNC: Límite no comestible	60
---------------------------	----

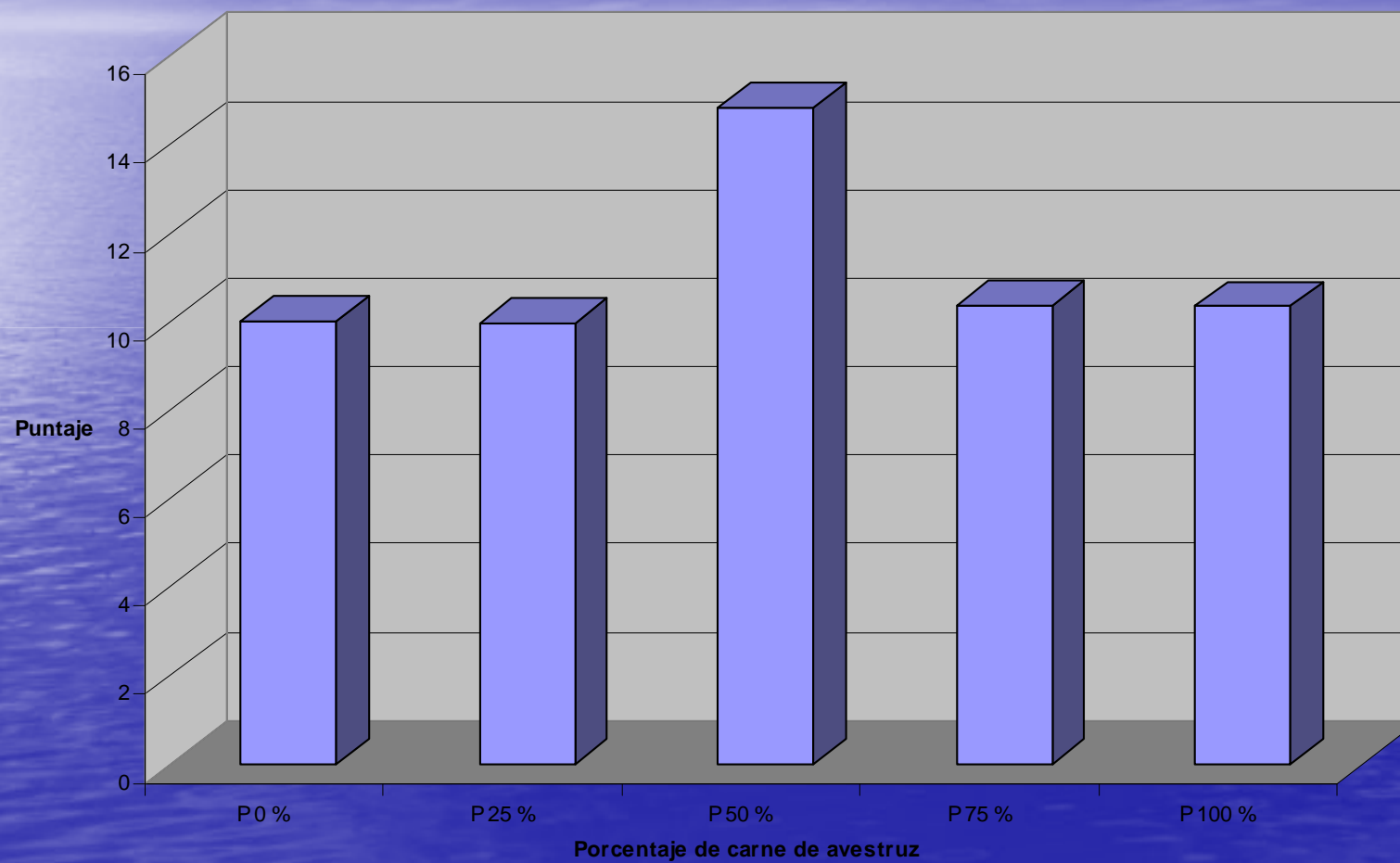
Olor.

Gráfico 6. Valoración del olor sobre 15 puntos para hamburguesas con distintos niveles de carne de avestruz



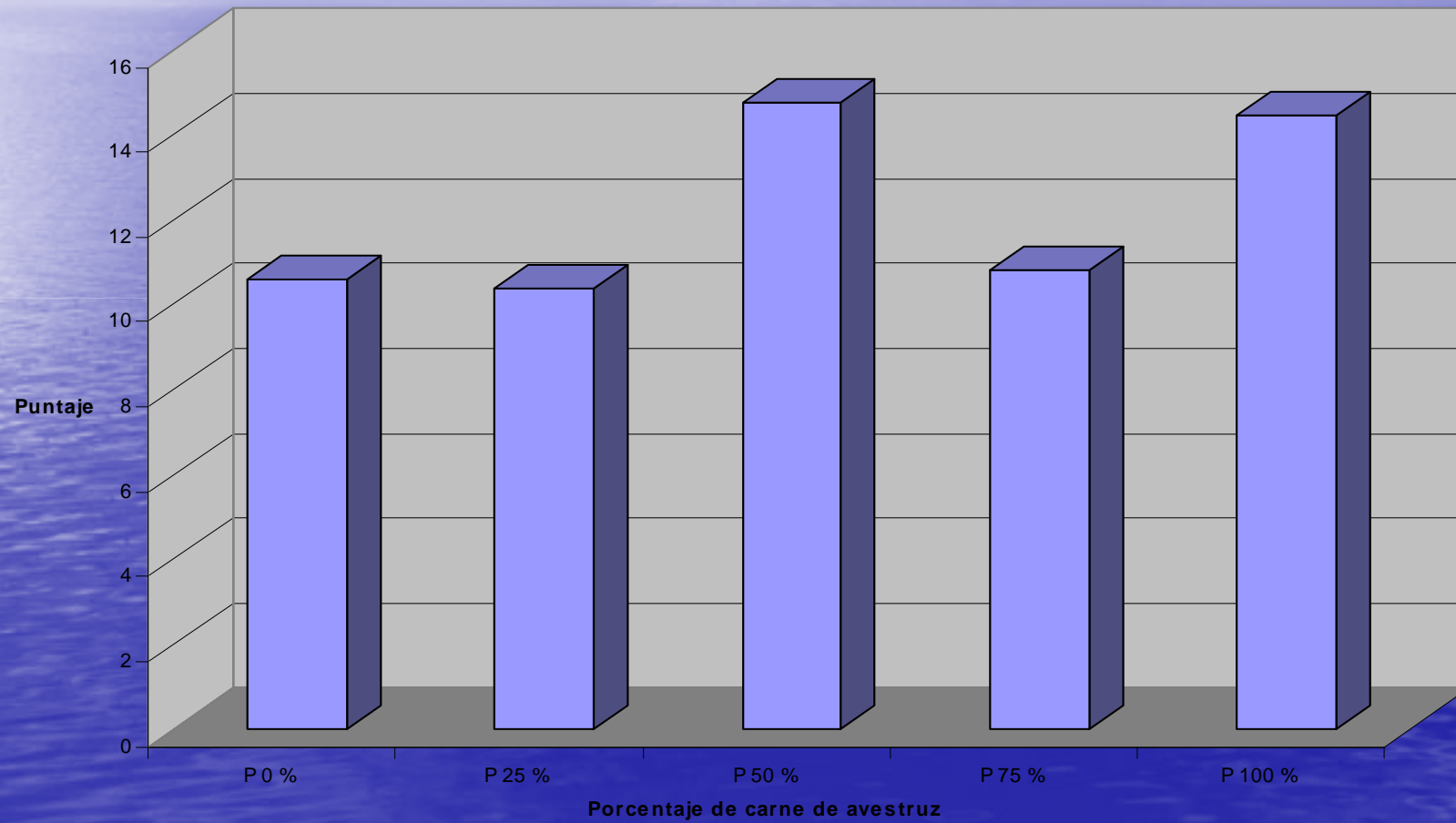
Sabor.

Gráfico 7. Valoración del sabor sobre 15 puntos para hamburguesas con distintos niveles de carne de avestruz



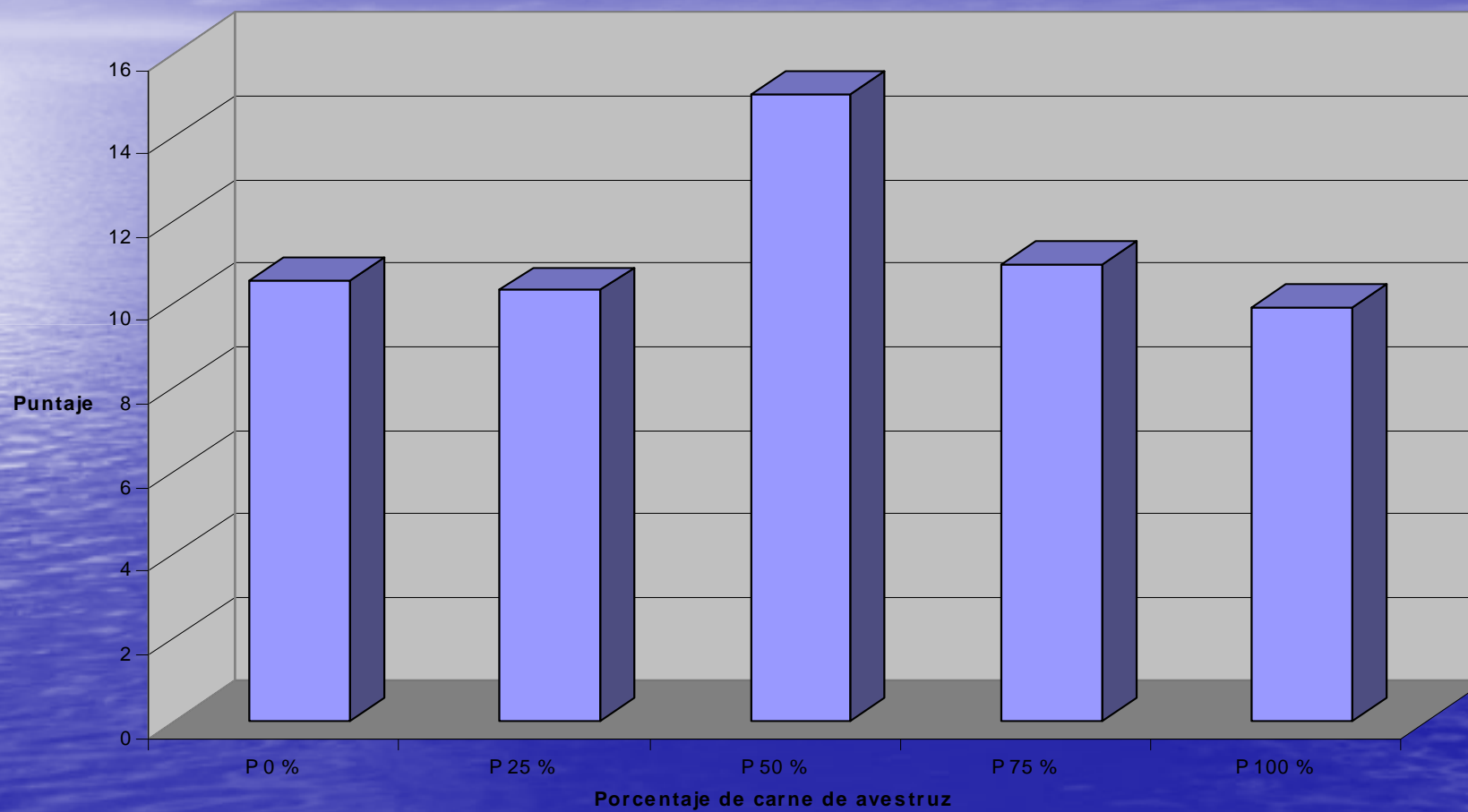
Color.

Gráfico 8. Valoración del color sobre 15 puntos para hamburguesas con distintos niveles de carne de avestruz



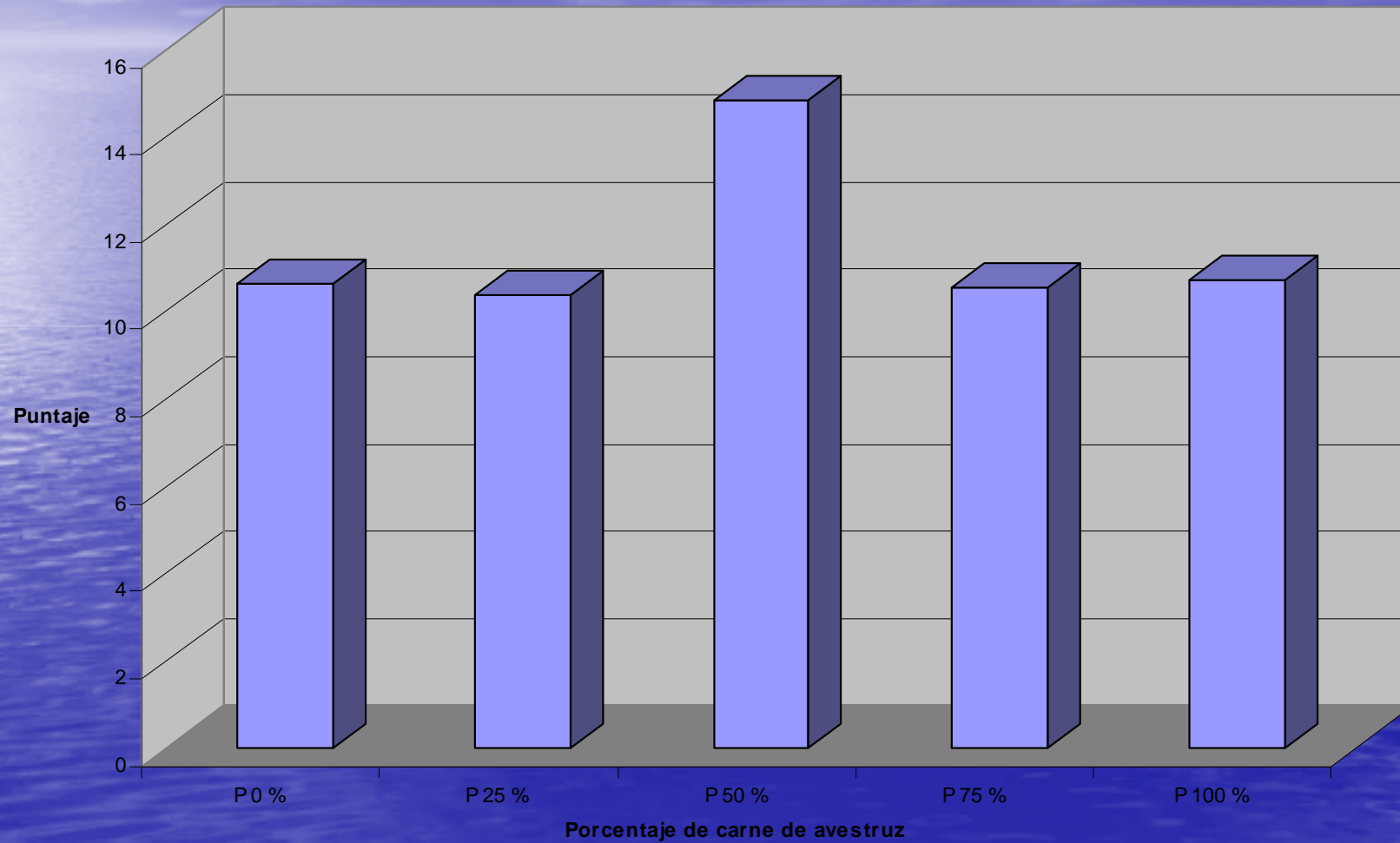
Textura.

Gráfico 9. Valoración de la textura sobre 15 puntos para hamburguesas con distintos niveles de carne de avestruz



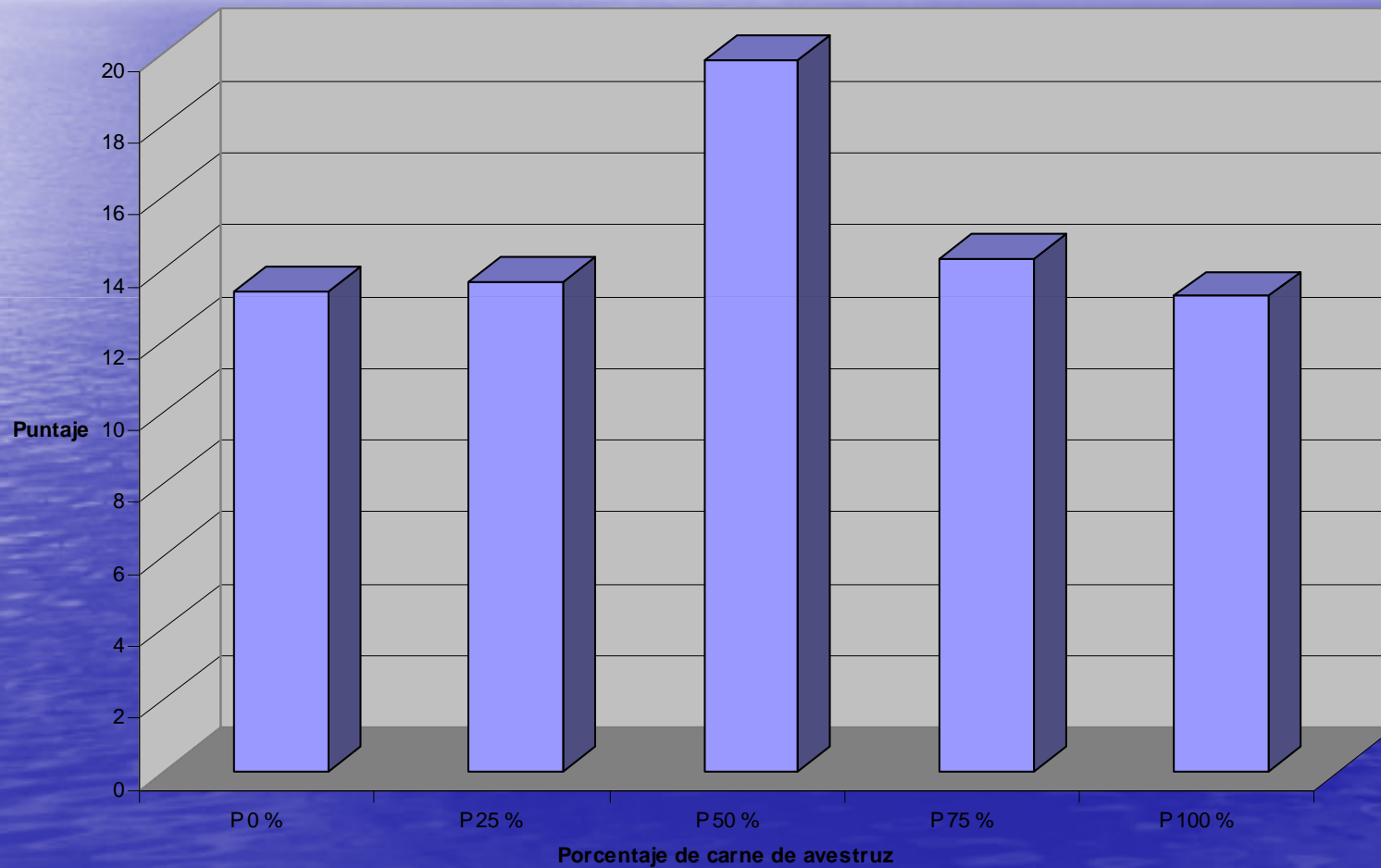
Jugosidad

Gráfico 10. Valoración de la jugosidad sobre 15 puntos para hamburguesas con distintos niveles de carne de avestruz



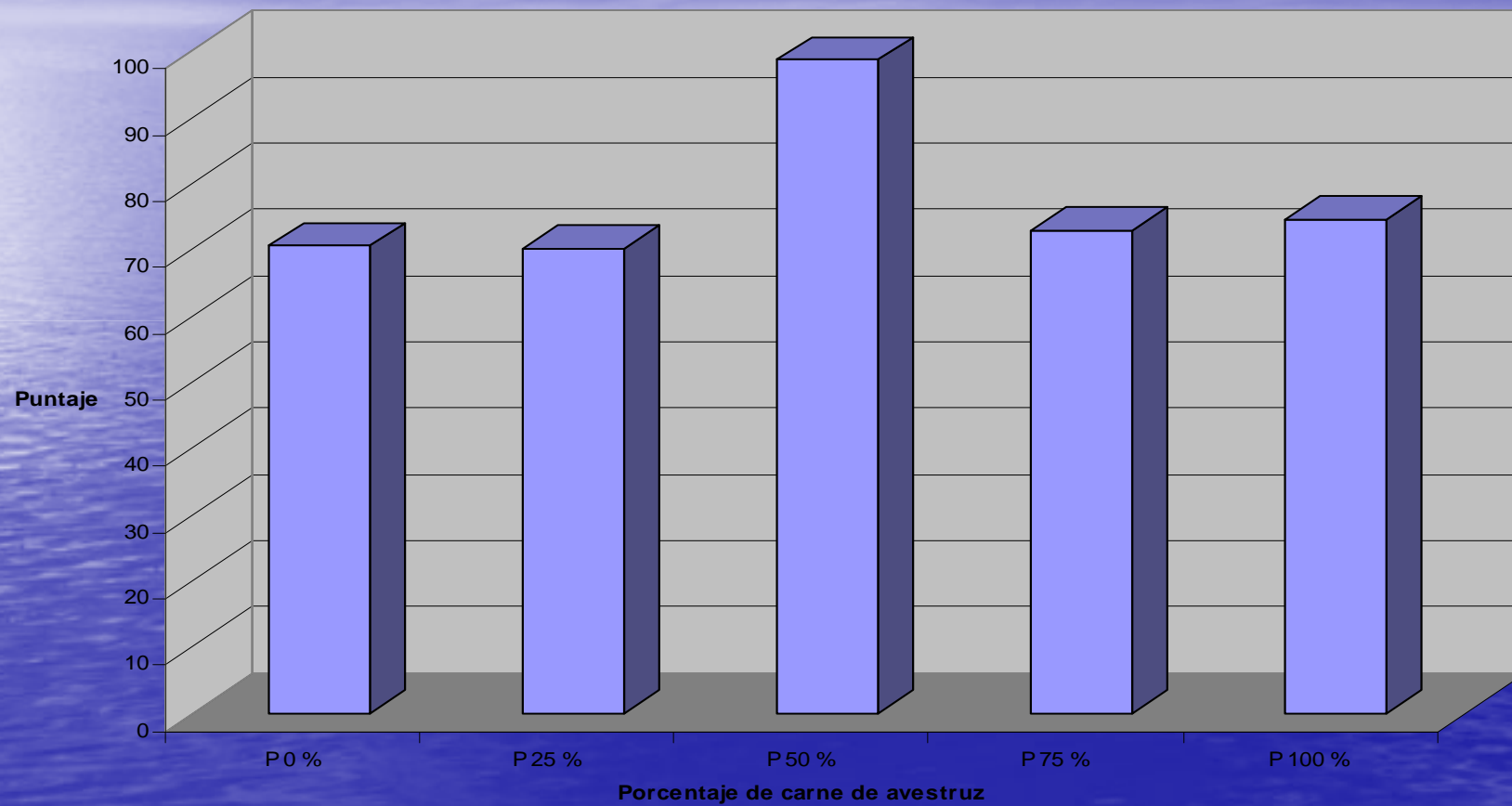
Carácter comestible

Gráfico 11. Valoración del carácter comestible sobre 20 puntos para hamburguesas con distintos niveles de carne de avestruz



Valoración total

Gráfico 12. Valoración total sobre 100 puntos para hamburguesas con distintos niveles de carne de avestruz



ANALISIS ECONOMICOS

Niveles de Carne de Avestruz para 8 kg/tratamiento

COSTOS	Costo	0%	25%	50%	75%	100%
Carne de res	2.20	10.79	8.10	5.39	2.71	0.00
Carne de avestruz	7.00	0.00	9.84	19.60	29.44	39.20
Grasa de cerdo	1.00	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81
PVT	2.90	3.48	3.48	3.48	3.48	3.48
Hielo	1.00	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81
Nitritos y Nitratos	4.00	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Fosfatos	3.00	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
Eritorbatos	8.00	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
Condimento	8.00	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34
Sal de Cura	4.00	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68
Mano de obra	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20
COSTO TOTAL		23.37	30.77	38.07	45.48	52.78

BENEFICIO/COSTO

	Niveles de Carne de Avestruz para 8 kg/tratamiento				
	0%	25%	50%	75%	100%
Costo de prod/kg hamburguesa	2.92	3.82	4.70	5.59	6.47
Costo de venta/kg hamburguesa	3.80	4.97	6.35	7.27	8.41
Ingresos totales	30.40	39.76	50.80	58.16	67.28
BENEFICIO/COSTO	1.30	1.30	1.35	1.30	1.30

COSTOS OCTUBRE/2003

CONCLUSIONES

1. Al añadir 50 % de carne de avestruz para la elaboración de hamburguesas, presentó mayor contenido de materia seca del 32.203 %, y menor contenido de humedad de 67.796 %, siendo notorio el incremento de proteína cuando se utilizó el 100 % de carne de avestruz alcanzando un valor de 18.766 %, seguido del tratamiento con 0 y 50 % que alcanzaron valores de 18.256 y 18.046 % respectivamente, en cuanto a la grasa el mayor porcentaje se determinó en el nivel con el 25 % de carne de avestruz con un valor de 3.930 %, mientras que los mayores contenidos de cenizas se determinaron en los tratamientos con el 75 y 100 % de carne de avestruz, presentando porcentajes de 3.320 y 3.460 % respectivamente.

2. Del análisis microbiológico realizado en las hamburguesas con diferentes niveles de carne de avestruz, los valores determinados están por debajo de los valores de referencia establecidos por la Norma Técnica INEN 1338:96 para carne picada y congelada, pues se estableció valores de aerobios mesófilos desde 2000 UFC/g en el nivel con 100% de carne de avestruz hasta 67000 UFC/g en el nivel testigo (0 %) , siendo su límite máximo tolerable de 100000, no existe la presencia de coliformes fecales, así como mohos y levaduras, por lo que se considera como un alimento seguro, de buena calidad sanitaria apto para el consumo humano, el tiempo máximo de consumo que se determinó es de 6 meses conservando el producto a -10 °C.

3. Con respecto a las características organolépticas estas no fueron afectadas por efecto de los niveles de carne de avestruz, tanto en la preparación, congelación, y cocción al cual fueron sometidas las hamburguesas, sin embargo las hamburguesas elaboradas con niveles del 50 % de carne de avestruz alcanzaron puntuaciones de 98.75/100 puntos, asignándoles una valoración de excelente, mientras tanto los niveles de 0, 25, 75 y 100 % presentan valoraciones de regular, ya que registraron puntuaciones entre 70.22 hasta 74.69/100 puntos.

4. Los costos de producción se incrementaron proporcionalmente en 0.88 centavos por kilogramo de hamburguesas de acuerdo con el incremento de los niveles de carne de avestruz, sin embargo el tratamiento con el 50 % presento un beneficio/costo de 1:35, mientras que los demás alcanzaron un beneficio/costo de 1:30.

RECOMENDACIONES

1. Elaborar hamburguesas con la utilización del 50 % de carne de avestruz en reemplazo de la carne de res, ya que se reduce el contenido de grasa y se eleva la rentabilidad hasta un 35 %.
2. Evaluar la vida de anaquel de las hamburguesas elaboradas con distintos niveles de carne de avestruz en función del número de semanas de conservación por medio de la congelación, para determinar la estabilidad del producto.

3. Evaluar la utilización de la carne de avestruz en productos cárnicos crudos, cocido, madurados, entre otros, para determinar su efecto en la composición nutritiva, en las características organolépticas y su incidencia en los costos de producción

4. Realizar estudios sobre elaboración de hamburguesas con carne de avestruz en donde se usen diferentes niveles de PVT con el fin de mejorar el rendimiento del producto final al reemplazar la proteína vegetal texturizada por carne de avestruz.



**MUCHAS
GRACIAS**