

**“INDUSTRIALIZACIÓN DE LA  
CARNE DE CODORNIZ CURADA  
APLICANDO TRES TIEMPOS DE  
AHUMADO”**

**Autor: Egdo. Mayra S. Álvarez O.  
Director: Ing. MCs. Jesús López S.**

# INTRODUCCION

En la explotación de codornices, se encuentra un alto porcentaje de machos, los cuales pueden ser industrializados mediante la aplicación de técnicas y procedimientos como el salmuerado y el ahumado, lo que permitiría un nuevo tipo de producto alimenticio con la generación de valor agregado, mejorando los ingresos de los avicultores dedicado a la explotación de codornices, por lo que en la presente investigación se procedió ha emplear tres tiempos de ahumado, con el fin de satisfacer las variaciones de consumo de carne ya sea por su color, olor, textura, apariencia externa y jugosidad, para así lograr mejorar las características microbiológicas y organolépticas.

# OBJETIVOS

- **Determinar el tiempo óptimo de ahumado en la elaboración de carne de codorniz curada y ahumada.**
- **Evaluar las características bromatológicas, microbiológicas y organolépticas de la carne de codorniz curada con la utilización de diferentes tiempos de ahumado.**
- **Determinar los costos de producción y su rentabilidad a través del indicador beneficio/costo.**

# **MATERIALES Y METODOS**

# **LOCALIZACION Y DURACION DEL EXPERIMENTO**

**La Planta de Cárnicos de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), se encuentra localizada en el km 1½ de la Panamericana Sur y ubicada a 2740 msnm, a 01°38' de Latitud Sur y a 78°45' de Longitud Oeste.**

**El tiempo de duración del trabajo de campo fue de aproximadamente 120 días**

# UNIDADES EXPERIMENTALES

En el presente ensayo se utilizaron 120 codornices machos de 30 a 48 días de edad con pesos entre 120 a 125 gramos, cada unidad experimental se conformó por 10 codornices, teniendo tres tratamientos y cuatro repeticiones, por lo tanto se trabajó con 12 unidades experimentales.

# TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Se evaluaron 3 tiempos de ahumado al frío (3, 6 y 9 horas) en carne de codorniz empleando la misma salmuera para todos los casos, las unidades experimentales fueron distribuidas, bajo un diseño completamente al azar, ajustadas al siguiente modelo lineal:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

# ESQUEMA DEL EXPERIMENTO

## Tiempo

Ahumado	Código	Repet.	T.U.E	N° AVES
---------	--------	--------	-------	---------

3 Horas	CH3	4	10	40
6 Horas	CH6	4	10	40
9 Horas	CH9	4	10	40

<b>TOTAL CODORNICES</b>
-------------------------

<b>120</b>
------------



# MEDICIONES EXPERIMENTALES

## Características bromatológicas:

- Contenido de humedad, %
- Contenido de materia seca, %
- Contenido de proteína, %
- Contenido de grasa, %
- Contenido de cenizas, %

## Pruebas microbiológicas:

- Aerobios mesófilos, UFC/g
- Coliformes totales, NMP/100 g
- Coliformes fecales NMP/100 g
- Hongos, UFC/g

# MEDICIONES EXPERIMENTALES

## **Características organolépticas:**

**Apariencia del empaque, 5 puntos**

**Olor, 15 puntos**

**Sabor, 15 puntos**

**Color, 15 puntos**

**Textura, 15 puntos**

**Jugosidad, 15 puntos**

**Característica comestible, 20 puntos**

**Valoración total, 100 puntos**

**Beneficio/costo, dólares.**

# ANALISIS ESTADISTICOS

Los datos experimentales obtenidos fueron analizados de acuerdo a las siguientes pruebas estadísticas:

- Análisis de Varianza de las diferencias para las pruebas bromatológicas.
- Separación de medias según la prueba de Duncan a los niveles de  $P < 0.05$  y  $P < 0.01$ .
- Pruebas de Rating Test (Witting, 1981), para las variables no paramétricas (organolépticas).
- Para las variables microbiológicas se utilizó las estadísticas de tendencia central (medias), por ser un parámetro de conteo.

# **PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL**

## FORMULACIÓN DE LA SALMUERA

Aditivos	Inclusión %
Sal	6.500
Azúcar	2.000
Ascorbatos	0.215
Fosfato de Sodio	2.800
Nitritos y nitratos	3.000
<b>CONDIMENTOS</b>	
Ajo en polvo	0.300
Comino	0.200
Pimienta blanca	0.300
Pimienta negra	0.125
Cebolla en polvo	0.300
Nuez moscada	0.100
Jengibre	0.200
Cardamomo	0.200
Vinagre	0.300

**FUENTE:** García (1996).

















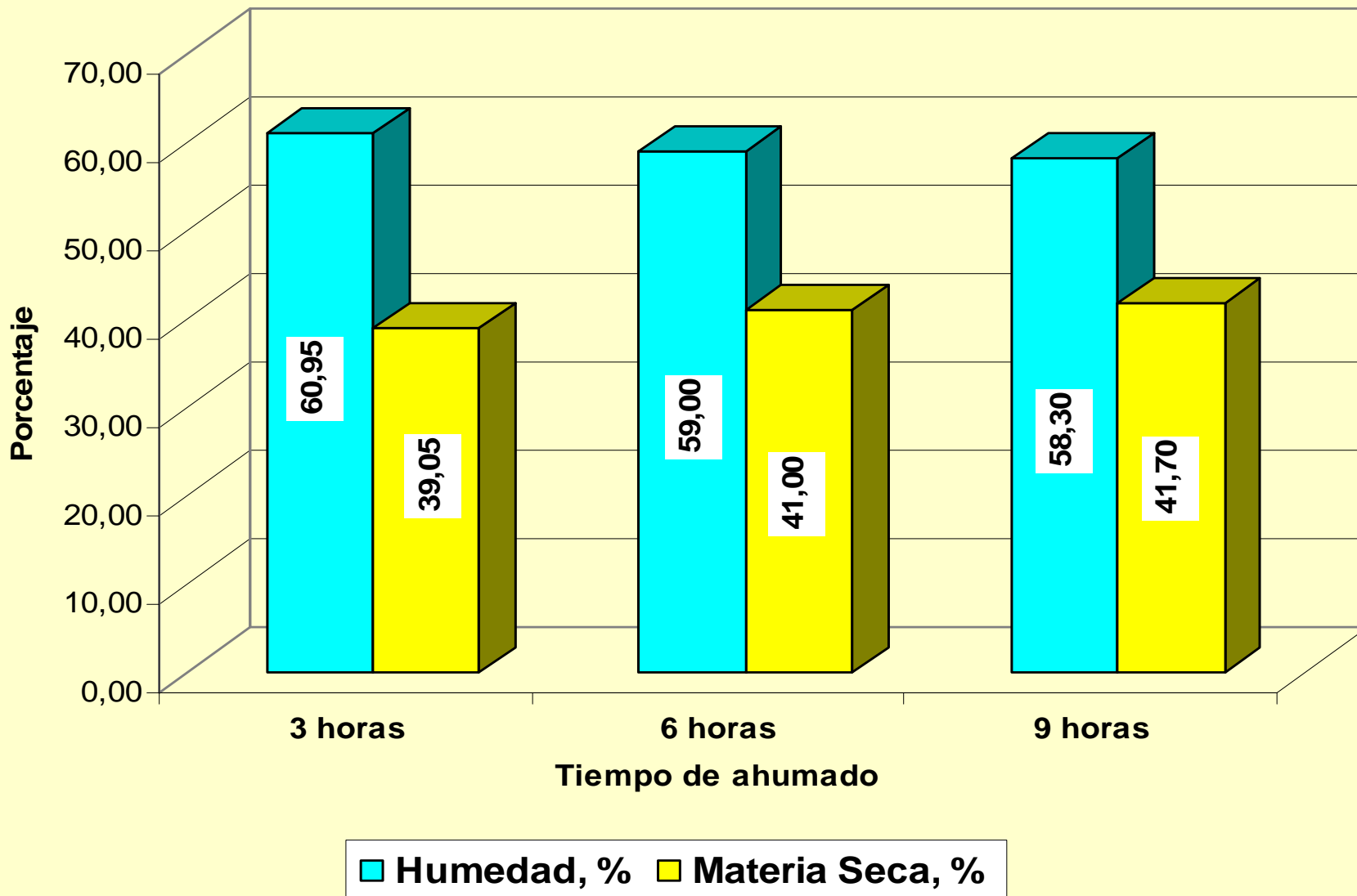


# RESULTADOS Y DISCUSION

## COMPOSICION BROMATOLÓGICA DE LAS CODORNICES CURADAS BAJO EL EFECTO DE DIFERENTES TIEMPOS DE AHUMADO

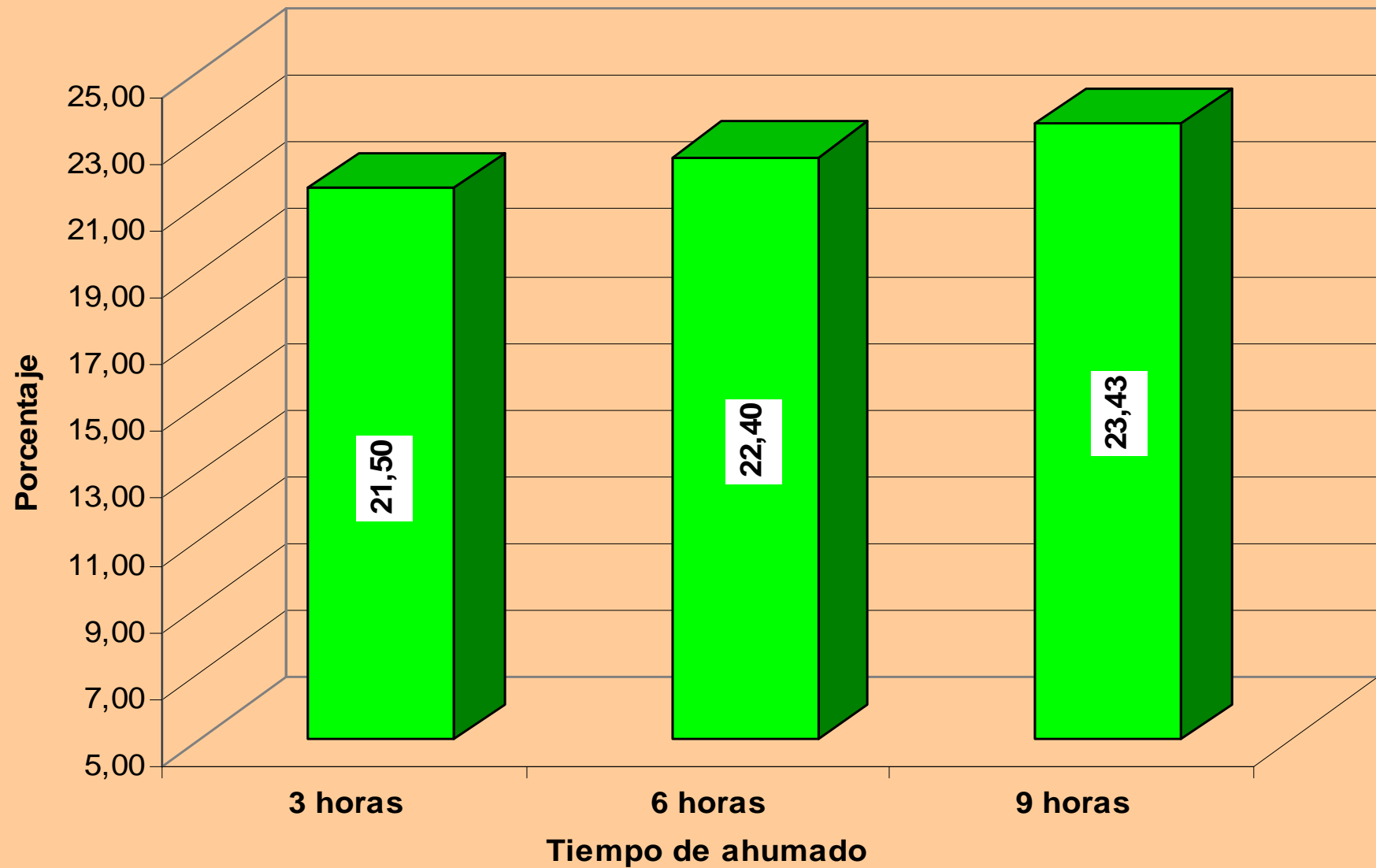
Parámetro	Tiempo de ahumado, horas			E. E.	Prob.
	3	6	9		
Humedad, %	60,95 a	59,000 b	58,30 b	0,4364	0,0160
Materia Seca, %	39,05 b	41,000 a	41,70 a	0,4364	0,0160
Proteína, %	21,50 a	22,400 a	23,43 a	0,455	0,2400
Grasa, %	8,48 a	8,500 a	7,68 a	0,4318	0,7160
Cenizas, %	6,43 a	6,625 a	6,58 a	0,1305	0,8380

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

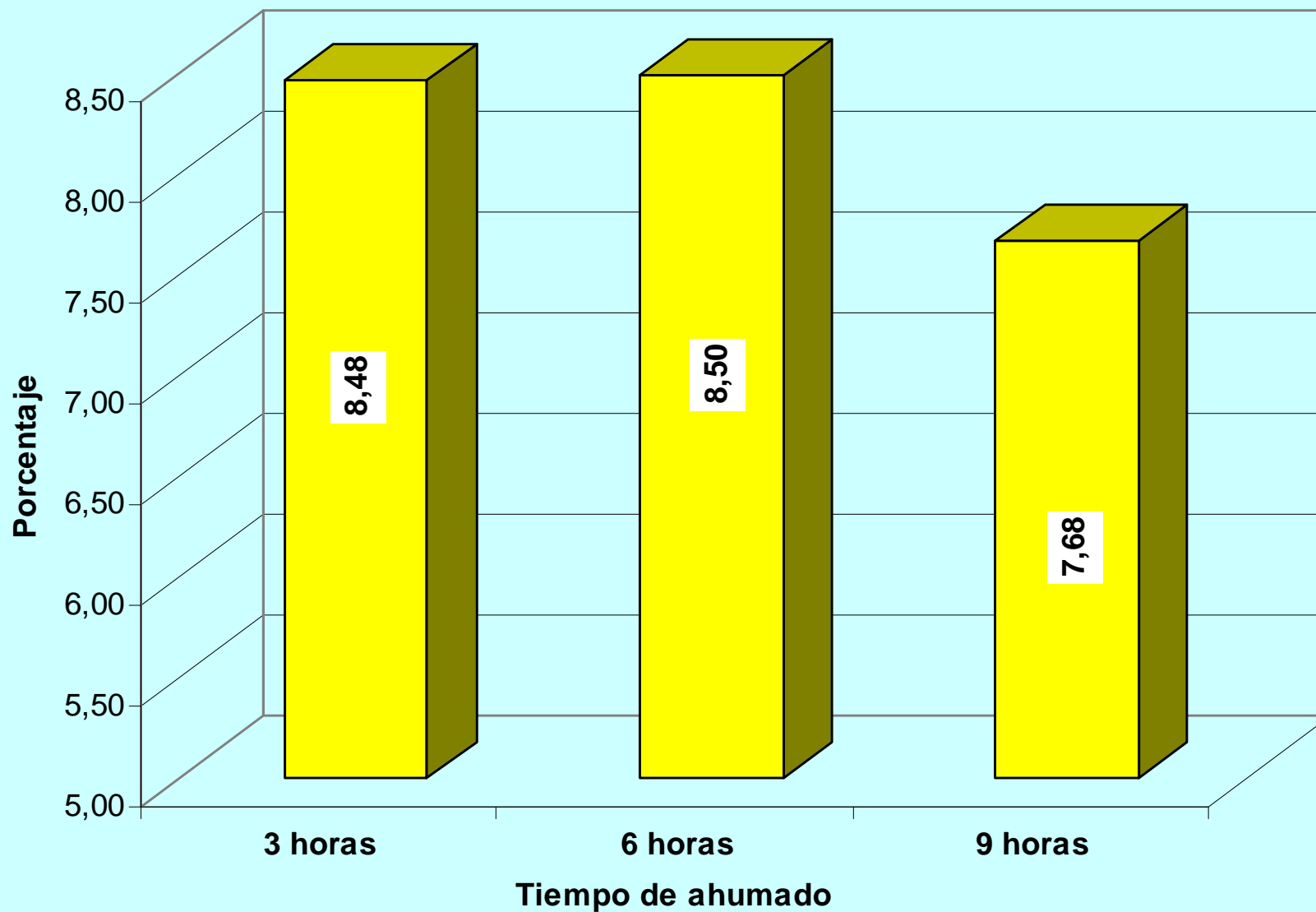


**Contenido de humedad y materia seca (%) en la carne de codorniz curada, bajo el efecto de diferentes tiempos de ahumado**





**Contenido de proteína (%) en la carne de codorniz curada y bajo el efecto de diferentes tiempos de ahumado**



**Contenido de grasa (%) en la carne de codorniz curada y bajo el efecto de diferentes tiempos de ahumado**

## COMPOSICION MICROBIOLÓGICA DE LAS CODORNICES CURADAS BAJO EL EFECTO DE DIFERENTES TIEMPOS DE AHUMADO

Parámetro	Tiempo de ahumado			Límite Tolerable *
	3 horas	6 horas	9 horas	
Aerebios mesófilos, UFC/g	108	48	80	Max. 50000
Coliformes totales, NMP/g	Negativo	Negativo	Negativo	Máx. 10
Hongos, UFC/g	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

\* : Referencia del Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias, ESPOCH

## VALORACION ORGANOLEPTICA DE CODORNICES CURADAS SOMETIDAS A DIFERENTES TIEMPOS DE AHUMADO

Parámetro	Tiempo de ahumado (horas)						F. Calc.
	3		6		9		
Apariencia del empaque, 5 puntos	4,40	MB	4,53	E	4,53	E	0,261
Olor, 15 puntos	13,00	MB	12,40	B	12,33	B	0,881
Sabor, 15 puntos	13,20	MB	12,67	B	13,47	MB	0,308
Color, 15 puntos	12,40	B	12,33	B	12,20	B	0,031
Textura, 15 puntos	13,47	MB	13,40	MB	13,53	E	0,035
Jugosidad, 15 puntos	13,47	MB	13,20	MB	13,47	MB	0,076
Carac. comestible, 20 puntos	17,73	MB	18,53	E	18,00	E	0,024
Valoración total, 100 puntos	87,67	MB	87,07	MB	87,53	MB	0,056

**No existen diferencias de acuerdo a la prueba de Rating Test**

**1: Escala de valoración de calidad de productos alimenticios según Witting (1981)**

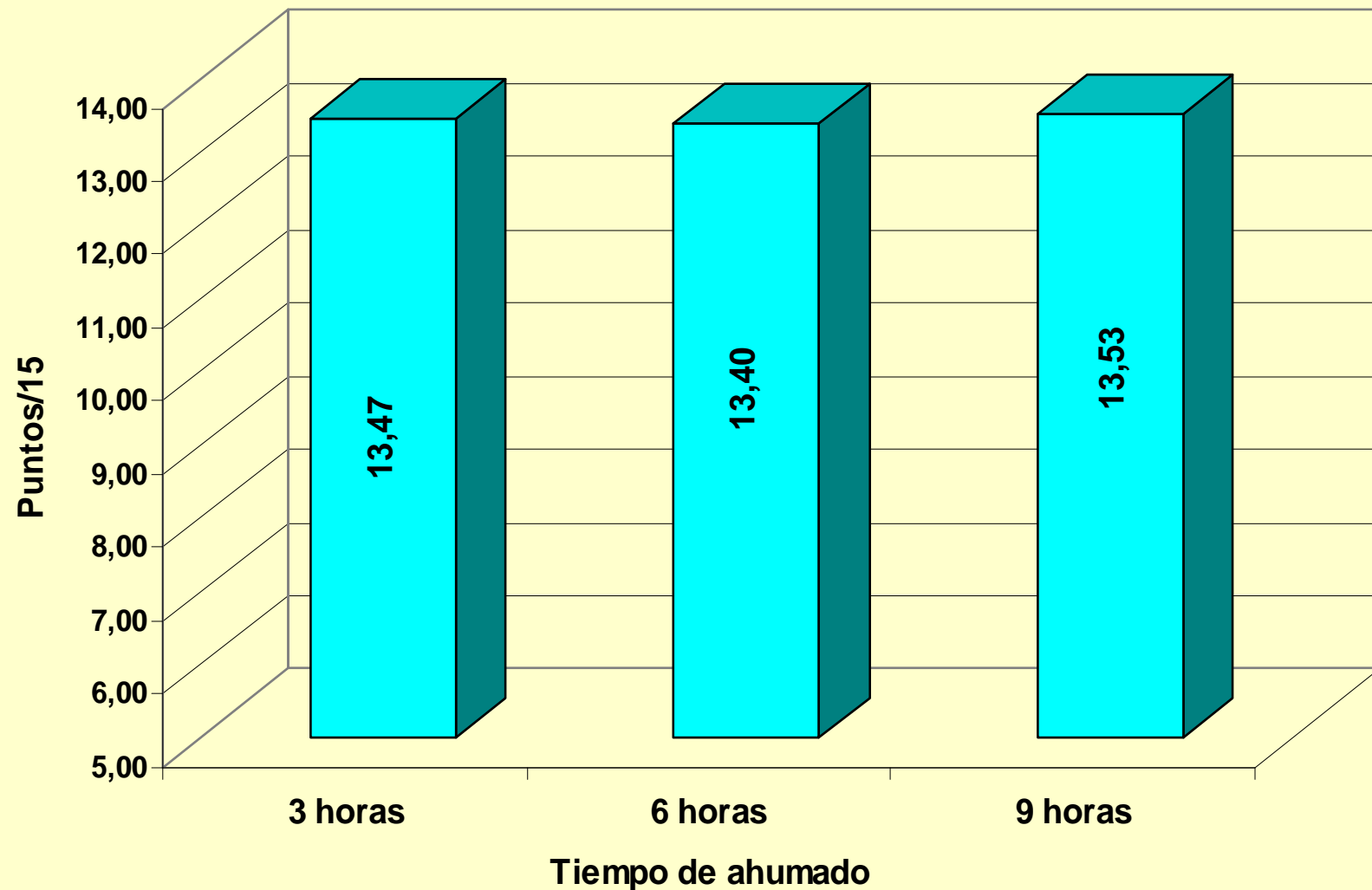
Descripción de calidad	Puntaje/100	Puntaje/5	Puntaje/15	Puntaje/20
E: Excelente	90	4,5	13,5	18,0
MB: Muy bueno	85	4,3	12,8	17,0
B: Bueno	80	4,0	12,0	16,0
R: Regular	75	3,8	11,3	15,0



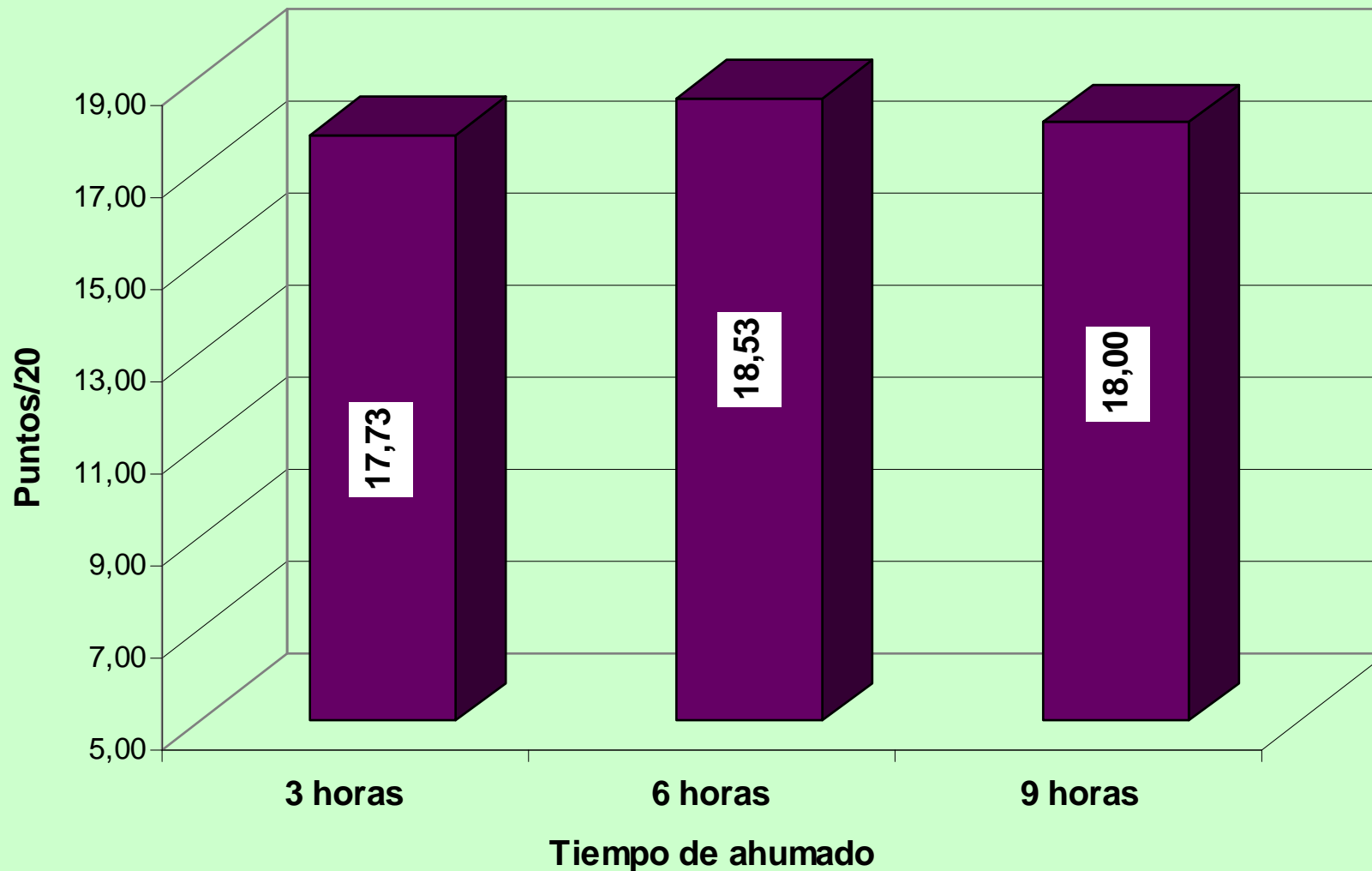
**Valoración de la característica organoléptica del olor (sobre 15 puntos) de la carne de codorniz curada y bajo el efecto de diferentes tiempos de ahumado**



**Valoración de la característica organoléptica del sabor (sobre 15 puntos) de la carne de codorniz curada y bajo el efecto de diferentes tiempos de ahumado**

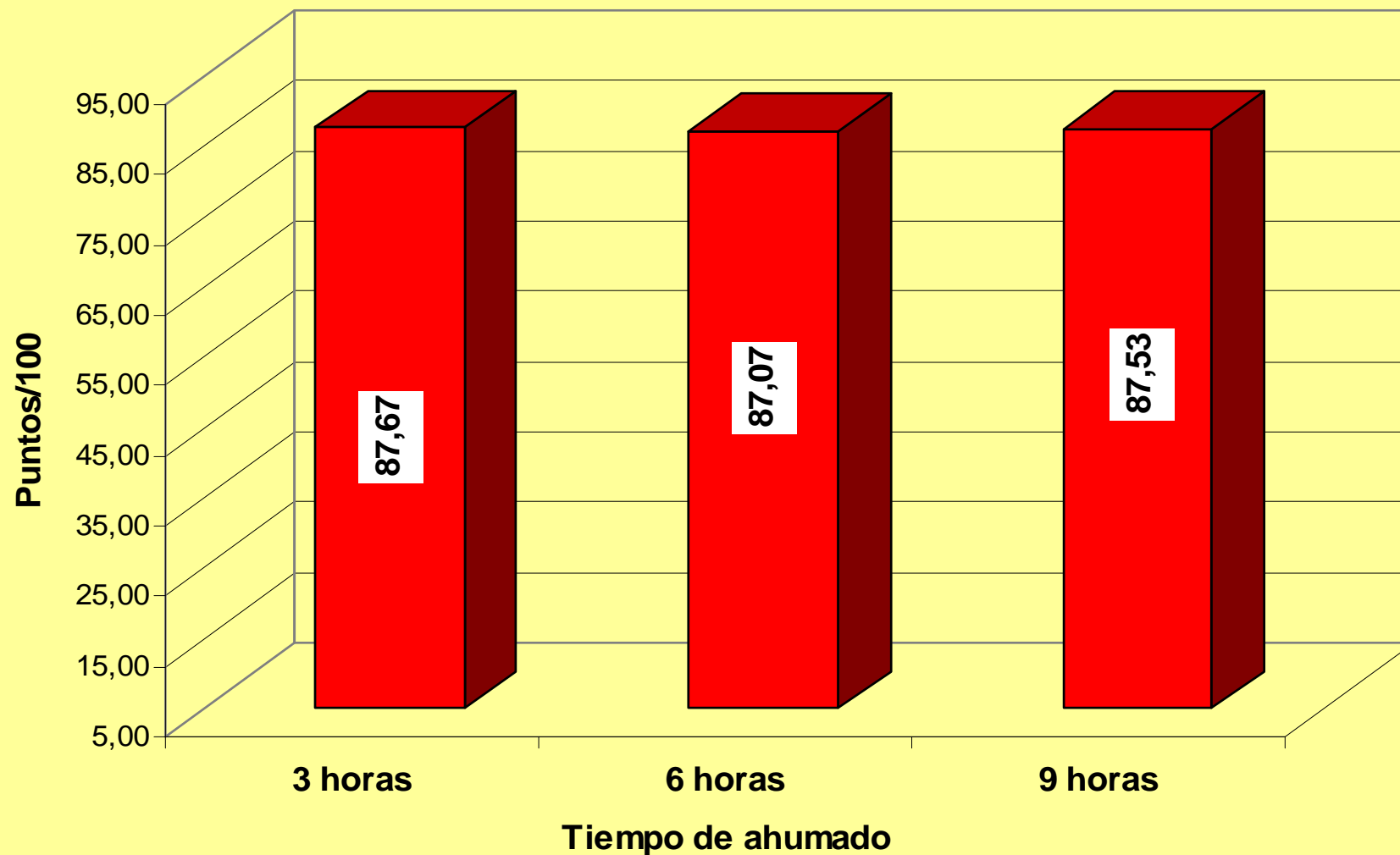


**Valoración de la característica organoléptica textura (sobre 15 puntos) de la carne de codorniz curada y bajo el efecto de diferentes tiempos de ahumado**



**Valoración de la característica comestible (sobre 20 puntos) de la carne de codorniz curada y bajo el efecto de diferentes tiempos de ahumado**





**Valoración total de las características organolépticas (sobre 100 puntos) de la carne de codorniz curada y bajo el efecto de diferentes tiempos de ahumado**

## COSTOS DE PRODUCCION Y RENTABILIDAD (DOLARES) DE LA ELABORACION DE CODORNICES CURADAS CON DIFERENTES TIEMPOS DE AHUMADO

Parámetro	Costo unidad	Tiempo de ahumado		
		3 horas	6 horas	9 horas
Nº codornices		40	40	40
Salmuera	0,240	9,60	9,60	9,60
Codornices	0,500	20,00	20,00	20,00
Viruta	0,005	0,20	0,20	0,20
Ahumador	0,030	1,20	1,20	1,20
Gas	0,030	1,20	1,20	1,20
Luz	0,005	0,20	0,20	0,20
<b>Total</b>	<b>0,810</b>	<b>32,400</b>	<b>32,400</b>	<b>32,400</b>
<b>Costo prod./unidad, \$</b>		<b>0,81</b>	<b>0,81</b>	<b>0,81</b>
<b>Costo venta, \$/unidad</b>		<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>
<b>INGRESOS TOTALES, \$</b>		<b>40,00</b>	<b>40,00</b>	<b>40,00</b>
<b>BENEFICIO/COSTO</b>		<b>1,23</b>	<b>1,23</b>	<b>1,23</b>

**CONCLUSIONES**

**La aplicación de periodos de 6 a 9 horas de ahumado en la carne de codorniz curada, reducen el contenido de humedad (59 y 58.3 %, respectivamente), incrementándose por consiguiente el contenido de materia seca (41 y 41.7 en su orden).**

**La carne de codorniz curada y ahumada presentó contenidos de proteína de hasta el 23.43 %, 8.5 % de grasa y 6.62 % de cenizas, lo que ratifica que la codorniz presenta grandes ventajas en comparación con la de otros animales, pues tiene un elevado contenido proteico, no produce colesterol y su ciclo biológico es corto.**

**La carga microbiana registrada en la carne de codorniz curada y ahumada está por debajo de la recomendada por la Norma INEN 1347 (1996) para carne ahumada, pues se estableció valores de aerobios mesófilos de hasta 108 UFC/g, siendo el límite máximo permitido de 50000 UFC/g, no existiendo coniformes ni hongos, por lo que se considera como un alimento de buena calidad sanitaria y apto para el consumo humano.**

**Las características organolépticas de la carne de codorniz curada no se vieron afectadas estadísticamente por efecto de los períodos de ahumados empleados, recibiendo una calificación global o total de Muy Buena de acuerdo a la escala de Witting (1981), por registrar puntuaciones entre 87.07 a 87.67 puntos sobre 100.**

**Las variaciones en las puntuaciones asignadas de la valoración organoléptica se deben en gran parte a la falta de experiencia de las personas que actuaron como catadores, ya que no existe, el personal o panel de cata debidamente entrenado, quedando a criterio en este caso del consumidor y a referencias de su preferencia por los productos evaluados.**

**La rentabilidad alcanzada en la industrialización de la carne de codorniz por medio del curado y ahumado fue del 23 %, que supera la tasa de interés bancaria vigente.**

**RECOMENDACIONES**



**Industrializar la carne de codorniz mediante el curado con períodos de ahumado en frío entre 3 a 9 horas, por cuanto no se alteran las propiedades bromatológicas, microbiológicas y organolépticas, así como también no se incrementan los costos de producción y se obtiene una rentabilidad del 23 %.**

**Difundir los resultados obtenidos para que los avicultores que se dedican a la explotación y cría de codornices utilicen esta tecnología, empleando además de los machos las hembras que hayan acabado la fase de producción.**

**Evaluar la vida de anaquel de la carne de codorniz curada y ahumada en función de diferentes medios de conservación y comercialización.**

**Estudiar el uso de fitocoloides en el curado de carne de codorniz, con la finalidad de incrementar la capacidad de retención de agua y reducir la pérdida de peso por la purga y desecación.**

**Gracias  
por su  
atención**

