



**“UTILIZACION DE CARRAGENINA EN
DIFERENTES NIVELES (0.5, 1.0 Y 1.5 %)
PARA LA ELABORACIÓN DE
MORTADELA”**

Autor: Egdo. Carlos A. Auquilla C.
Director: Ing. M.C. Manuel Zurita L.

INTRODUCCION

El principal interés comercial de la carragenina proviene de su comportamiento coloidal, que cumple funciones como agente gelificante, emulsionante y estabilizante, que permiten reducir los costos de producción, elevar los rendimientos y mejorar la calidad del producto.

Por esta razón, se empleó diferentes niveles de carragenato como emulsificante, con la finalidad de abaratar los costos de producción en la elaboración de mortadela, manteniendo las características bromatológicas, organolépticas y microbiológicas, ya que la mortadela es un embutido elaborado a base de carne molida, condimentos y aditivos, resaltando que el INEN (1996), indica que la mortadela debe estar exenta de sustancias colorantes y aditivos cuyo empleo no sea autorizado expresamente por las normas vigentes

OBJETIVOS

- **Evaluar la calidad bromatológica, organoléptica y microbiológica de la mortadela por efecto de la utilización de diferentes niveles de carragenato (0.5, 1.0 y 1.5 %).**
- **Determinar el nivel óptimo de carragenato que se puede utilizar en la elaboración de mortadela.**
- **Establecer los costos de producción y su rentabilidad, a través del indicador beneficio/costo.**

A photograph of a suspension bridge at sunset. The sky is a deep red and orange, with a bright yellow sun partially obscured by the bridge's structure. The bridge's towers and cables are silhouetted against the bright sky. The text 'MATERIALES Y METODOS' is overlaid in the center in a bold, yellow, sans-serif font.

MATERIALES Y METODOS

LOCALIZACION Y DURACION DEL EXPERIMENTO

El presente trabajo experimental se realizó en el Centro de Producción de Cárnicos de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, ubicada en el kilómetro 1½ de la Panamericana Sur en el cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, que presenta una altitud de 2740 m. s. n. m. con una latitud de 01° 38' S y una longitud de 78° 40' W.

El ensayo tuvo una duración de 120 días (4 meses) distribuidos en la elaboración del producto terminado (mortadela), exámenes bromatológicos, microbiológicos y de aceptación al consumidor (organolépticos).

UNIDADES EXPERIMENTALES

Las unidades experimentales se conformaron por las mortadelas obtenidas por efecto de la adición de los diferentes niveles de carragenatos, el tamaño de la unidad experimental fue de 10 kg entre carne de res, cerdo y grasa, más los aditivos y condimentos.

Para el análisis proximal y microbiológico el tamaño de la unidad experimental fue de una muestra de 200 g de las mortadelas obtenidas de cada una de las repeticiones de los diferentes tratamientos.

TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Se evaluó la adición de tres niveles de carragenina (0.5, 1.0 y 1.5 %) en la elaboración de mortadela, frente a un tratamiento control (0.0 % de carragenina); por lo que se tuvo cuatro tratamientos experimentales con cuatro repeticiones cada uno, dando un total de 16 unidades experimentales, las mismas que se distribuyeron bajo un diseño completamente al azar.

ESQUEMA DEL EXPERIMENTO

Niveles

Carragenato	Código	Repet.	TUE*	Kg/tratam.
0.0 %	T0.0	4	10	40
0.5 %	T0.5	4	10	40
1.0 %	T1.0	4	10	40
1.5 %	T1.5	4	10	40
TOTAL, kg				160

MEDICIONES EXPERIMENTALES

Pruebas bromatológicas:

- Contenido de humedad, %.
- Contenido de materia seca, %.
- Contenido de Proteína, %
- Contenido de grasa, %

Características organolépticas:

- Apariencia del empaque, 5 puntos
- Aroma y sabor, 20 puntos
- Textura, 20 puntos
- Jugosidad, 20 puntos
- Característica comestible, 35 puntos
- Total, cien (100) puntos

Pruebas microbiológicas:

- Aerobios mesófilos, UFC/g
- Coliformes, NMP/100 g

Análisis económico

- Costo de producción, \$/kg
- Beneficio/Costo (dólares)

ANALISIS ESTADISTICOS

Los resultados experimentales fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos:

- **Análisis de varianza para las diferencias (ADEVA) en las variables del análisis proximal (humedad, materia seca, proteína y grasa) y microbiológico.**
- **Pruebas no paramétricas para la valoración de las características organolépticas en función de la prueba de Rating Test (Witting, 1981).**
- **Separación de medias de acuerdo a la prueba de Tukey al nivel de significancia de $P < 0.05$**

ESQUEMA DEL ANALISIS DE VARIANZA (ADEVA)

Fuente de variación	Grados de libertad
Tratamientos	3
Error	12
Total	15

ESQUEMA DEL ANALISIS DE VARIANZA DEL RATING TEST PARA LAS VARIABLES ORGANOLEPTICAS

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	19
Bloques (no ajustados)	3
Tratamientos (ajustados)	3
Error intrabloques	11



**PROCEDIMIENTO
EXPERIMENTAL**

FORMULACION DE LA MORTADELA ESPECIAL

Ingrediente	Porcentaje
Carne de bovino	38.86
Carne de cerdo	23.31
Grasa de cerdo	15.54
Harina de soya	0.00
Hielo	19.43
Sal	1.71
Nitrito	0.16
Fosfatos	0.23
Ajo	0.10
Condimento de mortadela	0.39
Pimienta Negra	0.16
Cebolla	0.052

Los niveles de carragenato se utilizaron adicionalmente a estas formulaciones

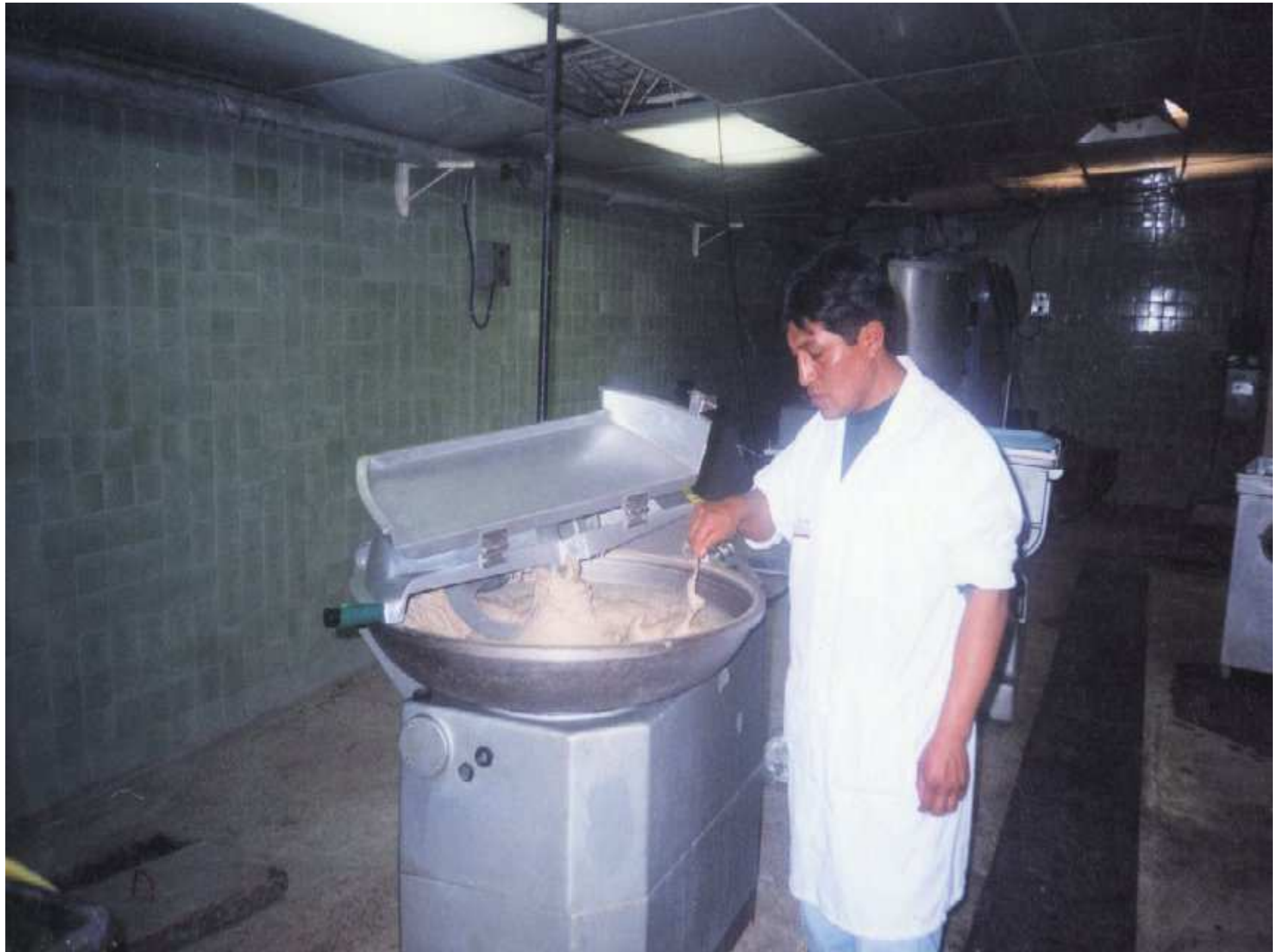






























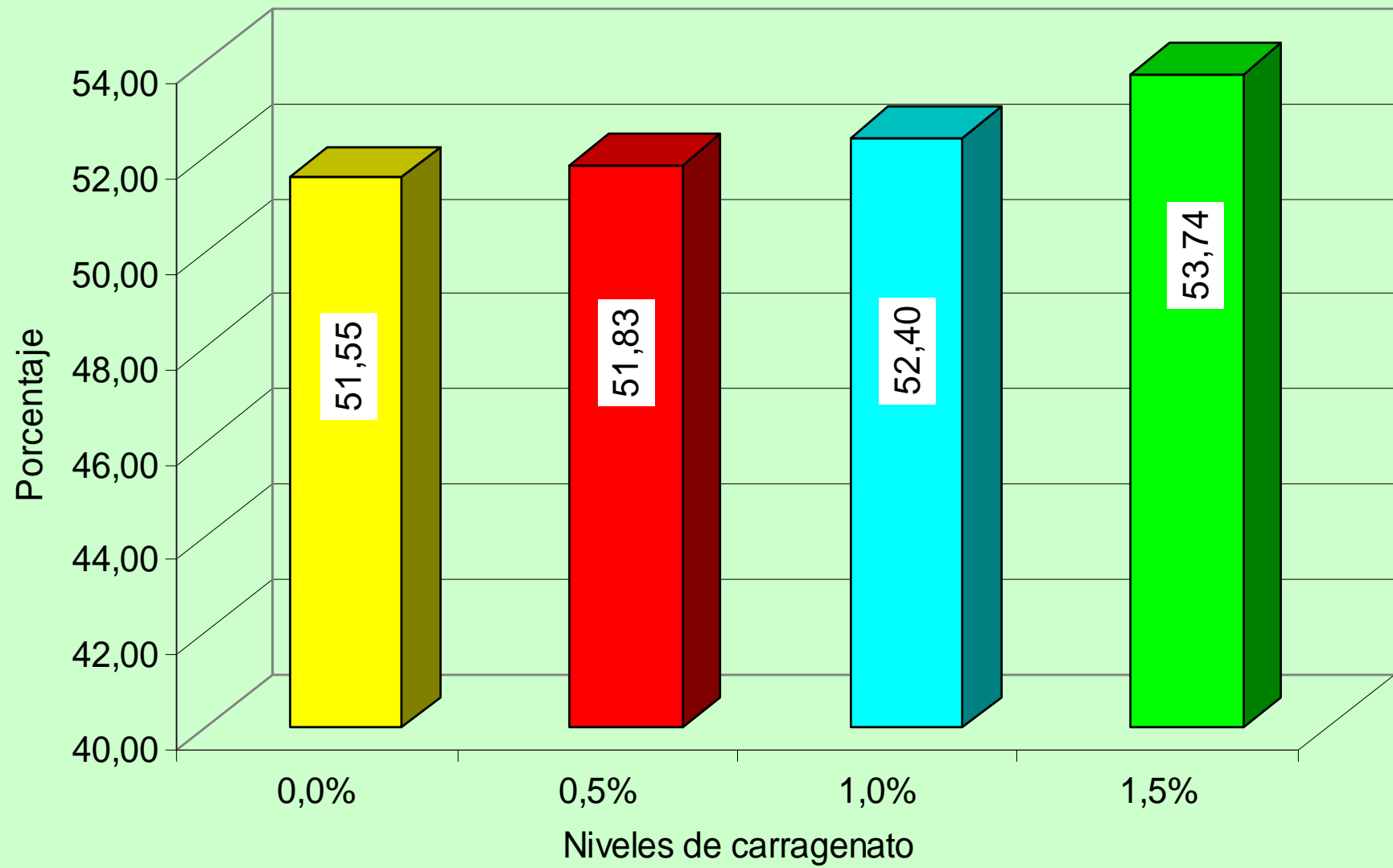
RESULTADOS Y DISCUSION

COMPOSICION NUTRITIVA DE LA MORTADELA ELABORADA CON DIFERENTES NIVELES DE CARRAGENINA (0, 0,5, 1,0 Y 1,5 %)

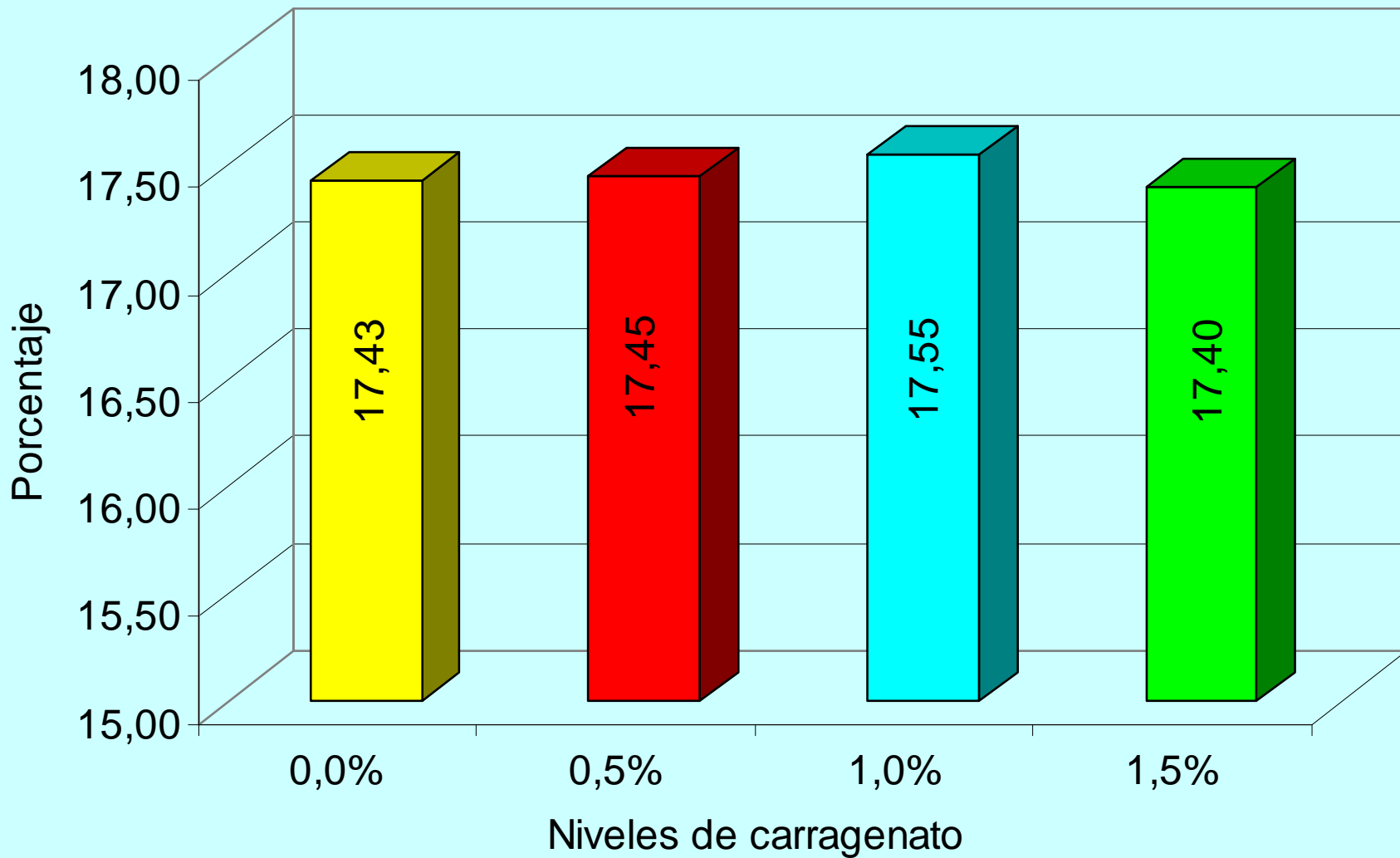
Parámetros	Niveles de carragenina				Prob.	Sigf.
	0,0%	0,5%	1,0%	1,5%		
Contenido humedad, %	51,55 a	51,83 a	52,40 a	53,74 a	0,793	ns
Contenido mat. seca, %	48,45 a	48,18 a	47,60 a	46,26 a	0,793	ns
Contenido proteína, %	17,43 a	17,45 a	17,55 a	17,40 a	0,992	ns
Contenido grasa, %	16,90 a	18,25 a	19,25 a	18,56 a	0,169	ns
Cenizas, %	2,35 a	2,33 a	2,25 a	2,48 a	0,175	ns

ns: No existen diferencias estadísticas de acuerdo al ADEVA

Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente entre si de acuerdo a la prueba de Tukey



Contenido de humedad (%) en la mortadela elabora con la inclusión de diferentes niveles de carragenato



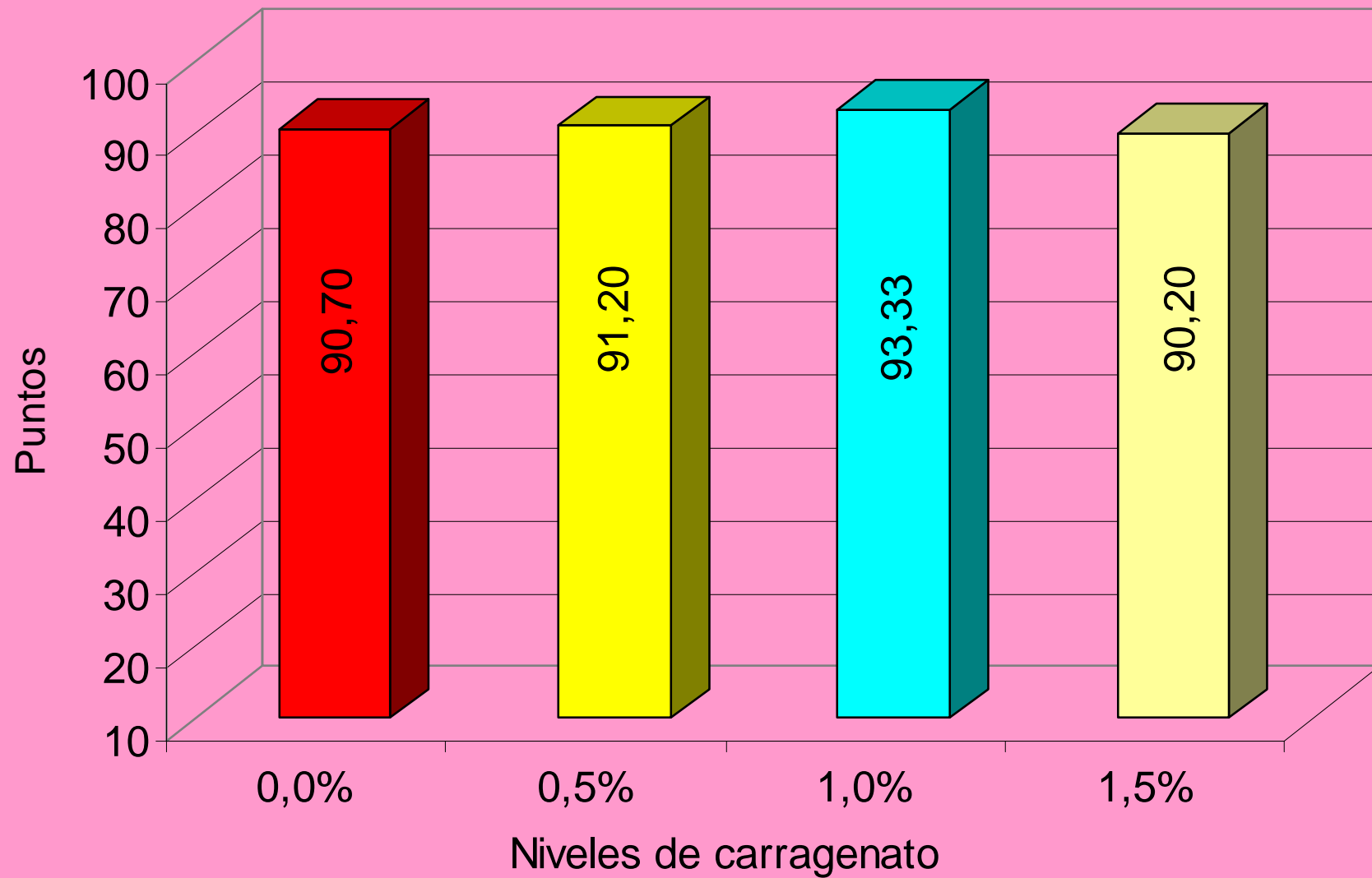
Contenido de proteína (%) en la mortadela elabora con la inclusión de diferentes niveles de carragenato

VALORACION ORGANOLEPTICA DE LA MORTADELA PREPARA CON DIFERENTES NIVELES DE CARRAGENINA (0, 0,5, 1,0 Y 1,5 %)

Parámetros	Niveles de carragenina				Sigf.
	0,0%	0,5%	1,0%	1,5%	
Apariencia (5 puntos)	4,50	4,47	4,67	4,33	ns
Aroma y sabor (20 puntos)	17,77	17,43	18,33	17,77	ns
Textura (20 puntos)	18,67	19,23	18,67	17,80	ns
Jugosidad (20 puntos)	18,23	18,90	20,00	18,20	ns
Característica comestible (35 puntos)	31,53	31,17	31,67	32,10	ns
Total (100 puntos)	90,7	91,2	93,333	90,2	ns
Calidad 1	E	E	E	E	

ns: No existen diferencias estadísticas ($P > 0,05$) de acuerdo al Análisis de Varianza del Rating Test

Excelente 90 p; Muy bueno 85 p; Bueno 80 p; Regular 75 p



**Valoración organoléptica total (sobre 100 puntos)
de la mortadela elabora con la inclusión de
diferentes niveles de carragenato**

VALORACION MICROBIOLOGICA DE LA MORTADELA PREPARA CON DIFERENTES NIVELES DE CARRAGENINA (0, 0,5, 1,0 Y 1,5 %)

Parámetros	Niveles de carragenina				Signf.
	0,0%	0,5%	1,0%	1,5%	
Aerobios mesófilos, UFC/g	57,50	75,00	71,25	62,50	ns
Coliform. totales, NMP/100 g	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
Coliform. fecales, NMP/100 g	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	

ns: No existen diferencias estadísticas ($P > 0,05$)

Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente de acuerdo a la Prueba de Tukey

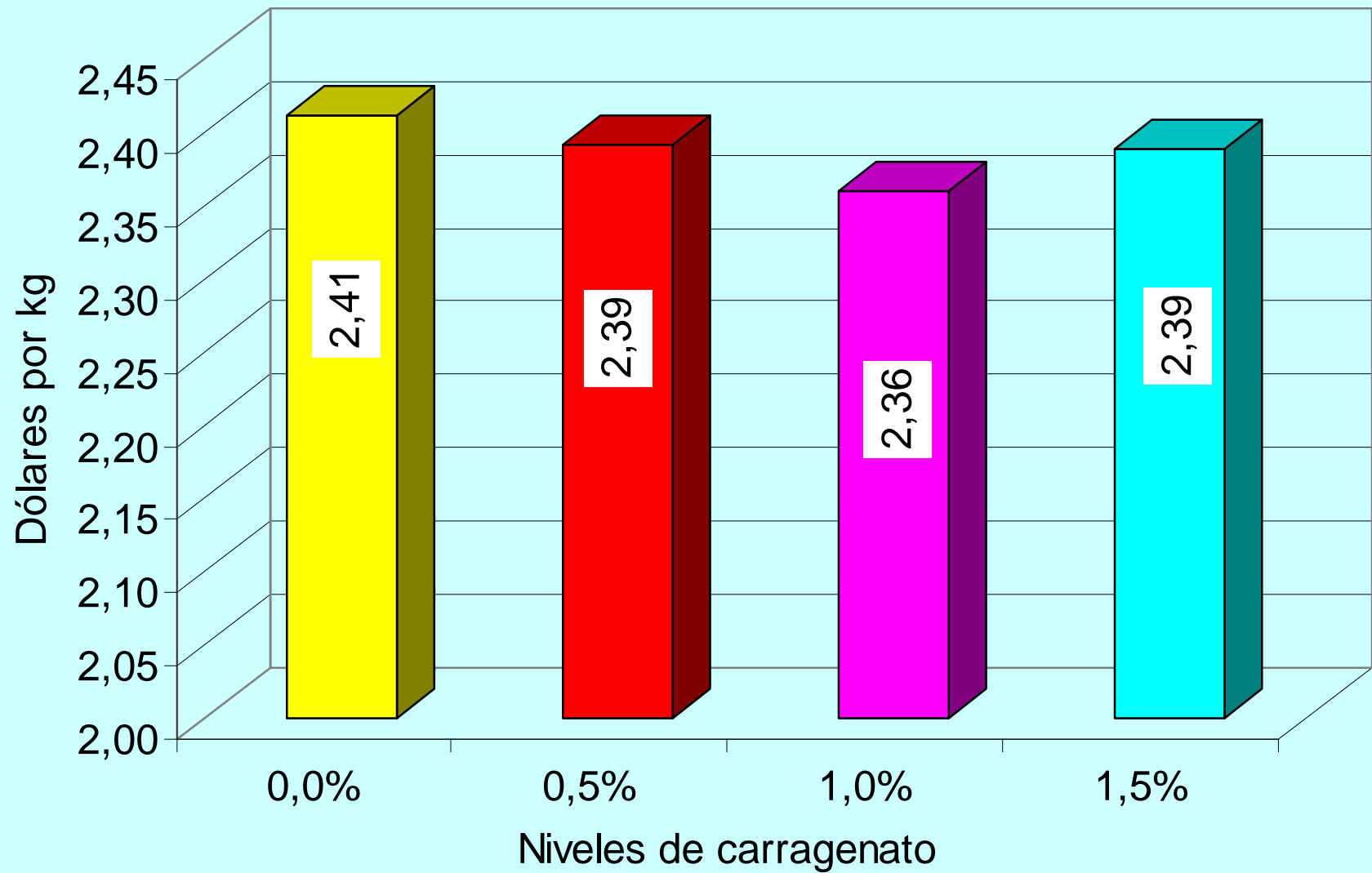
Recomendación

NTI INEN 1338:96

Aerobios mesófilos, UFC/g	10×10^5
Coliform. totales, NMP/100 g	5×10^2
Coliform. fecales, NMP/100 g	3×10^2

COSTOS DE PRODUCCION Y RENTABILIDAD (DOLARES) DE LA ELABORACION DE MORTADELA CON DIFERENTES NIVELES DE CARRAGENINA


	Niveles de carragenina			
	0,00%	0,50%	1,00%	1,50%
Peso final mortadela/parada, kg	11,00	11,80	12,70	13,20
Costo prod./kg de mortadela, \$	2,411	2,392	2,360	2,388
Costo venta, \$/kg	3,200	3,200	3,200	3,200
INGRESOS TOTALES, \$	35,200	37,760	40,640	42,240
BENEFICIO/COSTO	1,33	1,34	1,36	1,34



Costos de producción (Dólares/kg) de la elaboración de mortadela con la inclusión de diferentes niveles de carragenato


A photograph of a dirt path leading through a field of green, leafy plants. The sky is a deep blue with large, white, fluffy clouds. The word "CONCLUSIONES" is written in large, bright green, bold letters across the center of the image.

CONCLUSIONES



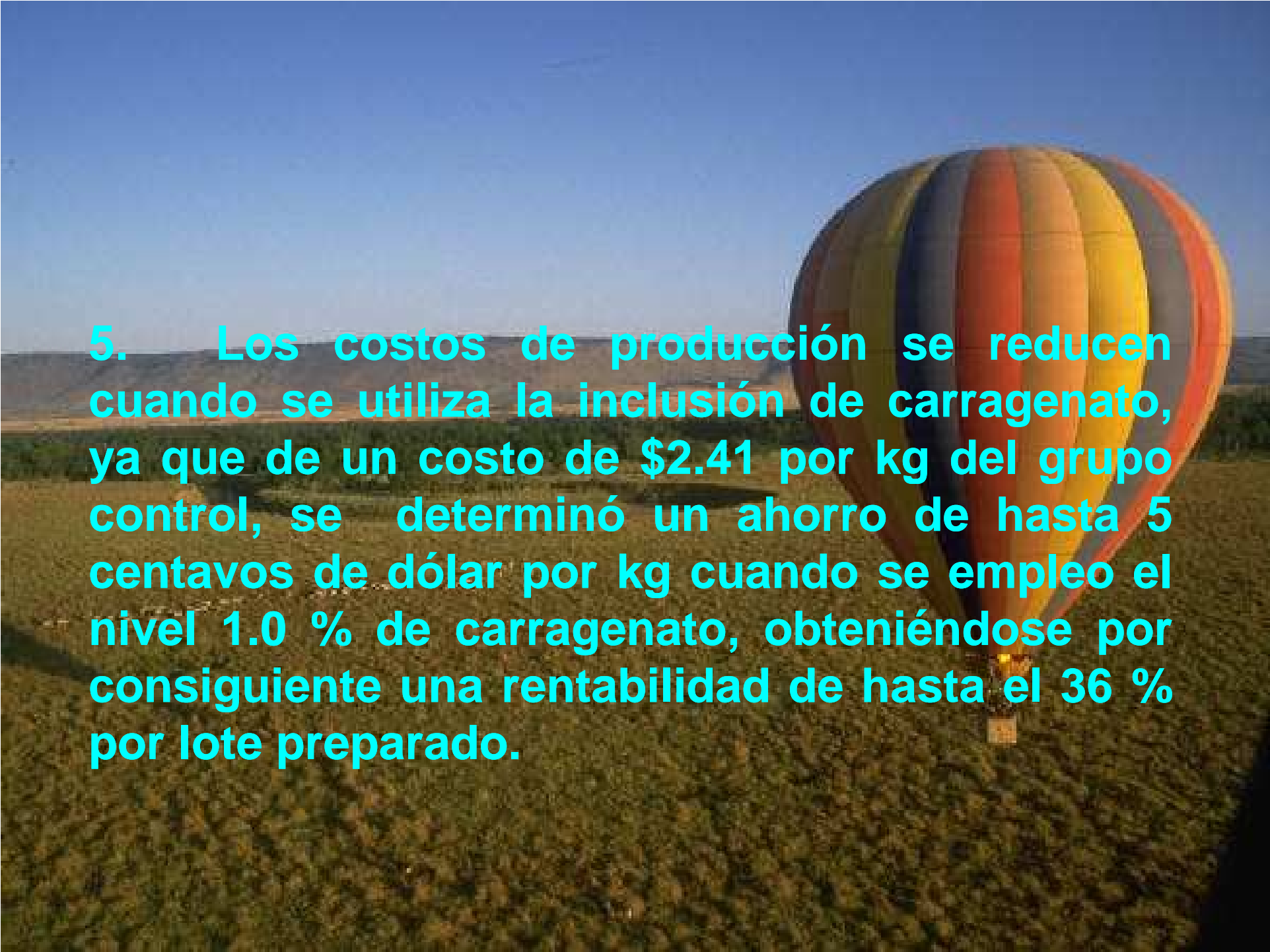
1. La calidad nutritiva de la mortadela no se vio afectada estadísticamente por efecto de la adición de carragenatos, por lo que se encuentran dentro de las recomendaciones exigidas por el INEN 1340 (1996).

2. La mortadela presentó un contenido promedio de 47.62 % de materia seca, 17.46 % de proteína, 18.24 % de grasa y 2.35 % de cenizas.



3. La inclusión de los niveles de carragenatos, no afectaron las características organolépticas de la mortadela elaborada, alcanzando puntuaciones totales entre 90.2 a 93.3 puntos sobre 100, por lo que de acuerdo a la escala de valoración de los alimentos según Witting (1981), corresponden a Excelente.

4. La presencia microbiana fue relativamente baja, registrándose aerobios mesófilos en una cantidad máxima de 75.0 UFC/g, pero libres de coliformes tanto totales como fecales.

A colorful hot air balloon with vertical stripes in shades of blue, yellow, orange, and red is floating in the sky. The balloon is positioned on the right side of the frame. Below it, a green field stretches towards the horizon under a clear blue sky. The text is overlaid on the left side of the image.


5. Los costos de producción se reducen cuando se utiliza la inclusión de carragenato, ya que de un costo de \$2.41 por kg del grupo control, se determinó un ahorro de hasta 5 centavos de dólar por kg cuando se empleó el nivel 1.0 % de carragenato, obteniéndose por consiguiente una rentabilidad de hasta el 36 % por lote preparado.

A photograph of a sunset over the ocean. The sky is a deep, vibrant orange-red. In the center, a dark silhouette of a bird is in flight. Below the horizon, the sun is a bright, glowing orb. To the left of the sun, the dark silhouette of an offshore oil rig is visible against the sea. The overall scene is dramatic and atmospheric.


RECOMENDACIONES

1. Elaborar mortadela con formulaciones que incluyan el 1.5 % de carragenatos, por cuanto las características nutritivas se encuentran entre las señas por la Norma INEN 1340 (1996), no se afectaron las características organolépticas ni microbiológicas, incrementándose los rendimientos, aunque con el nivel 1.0 % se registró el menor costo de producción y se alcanzó una rentabilidad del 36 %.





2. Replicar el presente estudio, pero con la adición de niveles superiores a los evaluados, ya que en el presente trabajo no se afectó las características nutritivas, organolépticas y microbiológicas.



3. Evaluar la utilización de carragenatos en la elaboración de otros productos cárnicos escaldados de consumo masivo como la salchicha, salchichón, salami, para determinar su efecto en la composición nutritiva, en las características organolépticas y reducir los costos de producción.

**Gracias
por su
atención**

