

“EFECTO DE LA ADICIÓN DE TRES SUSTANCIAS LIGANTES EN LAS CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS, MICROBIOLÓGICAS Y ORGANOLÉPTICAS DE LA MORTADELA”



Autor: Egdo. Edison Colcha B.
Director: Ing. M.Cs. Jesús López S.

INTRODUCCIÓN

En la industria alimenticia el costo de las materias primas (carne) dentro del proceso productivo representa alrededor del 90%, por lo que estas industrias, buscan reducir estos costos, con la introducción de materias primas alternativas no cárnicas, como la harina de arveja, sémola y fécula de maíz, que tienen como objetivo sustituir una parte de la carne, y que actúan como ligantes, ya que incrementan los rendimientos, mejoran las características nutritivas y organolépticas, aumentando también la seguridad microbiológica, lo que garantiza el consumo de este producto.

OBJETIVOS

- **Evaluar el efecto de la utilización de diferentes sustancias ligantes (harina de arveja, sémola y fécula de maíz) en varios niveles (1, 3 y 5 %) en la elaboración de mortadela.**
- **Establecer la calidad bromatológica, organoléptica y microbiológica de la mortadela elaborada con diferentes sustancias ligantes en varios niveles**
- **Determinar los costos de producción y su rentabilidad, a través del indicador beneficio costo.**



MATERIALES Y MÉTODOS

LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

El Centro de Producción de Cárnicos de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, se encuentra ubicado en el kilómetro 1½ de la Panamericana Sur en el cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, a 2740 m. s. n. m.

El ensayo tuvo una duración de 120 días (4 meses) distribuidos en la elaboración de la mortadela, análisis bromatológicos, microbiológicos y de aceptación al consumidor (organolépticas).

UNIDADES EXPERIMENTALES

Se conformaron por las mortadelas obtenidas por efecto de la adición de diferentes sustancias ligantes (harina de arveja, sémola y fécula de maíz) en varios niveles (1, 3 y 5 %), el tamaño de la unidad experimental fue de 5 kg de pasta preparada, en cambio para determinar la calidad bromatológica y microbiológico se utilizaron muestras de 200 g de la mortadela de cada una de las repeticiones.

TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Se evaluó la utilización de diferentes sustancias ligantes (harina de arveja, sémola y fécula de maíz) en varios niveles (1, 3 y 5 %), por lo que las unidades experimentales fueron distribuidas bajo un Diseño Completamente al Azar (D.C.A) en arreglo factorial combinatorio donde el Factor A, estuvo compuesto por las materias ligantes y el factor B por los niveles, utilizando para ello cuatro repeticiones por tratamiento, es decir se trabajaron con 36 unidades experimentales ($3 \times 3 \times 4 = 36$)

ESQUEMA DEL EXPERIMENTO

Factores

A (Ligantes)	B (Niveles)	Código	Nº Repet.	TUE	Kg/tratam.
H. arveja	1 %	HA1	4	5	20
	3 %	HA3	4	5	20
	5 %	HA5	4	5	20
Sémola	1 %	S1	4	5	20
	3 %	S3	4	5	20
	5 %	S5	4	5	20
Fécula maíz	1 %	FM1	4	5	20
	3 %	FM3	4	5	20
	5 %	FM5	4	5	20
Total kg masa					180

T.U.E

Tamaño de la Unidad Experimental 5 kg de masa

MEDICIONES EXPERIMENTALES

Pruebas bromatológicas:

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

Características organolépticas

- | | |
|---------------------------|-----------|
| •Apariencia del empaque, | 2 puntos |
| •Apariencia del producto, | 6 puntos |
| •Aroma y sabor, | 6 puntos |
| •Jugosidad, | 6 puntos |
| •Total, | 20 puntos |

Pruebas bacteriológicas (identificación y recuento).

Rentabilidad (Beneficio/costo), dólares.

ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Los resultados experimentales fueron sometidos a las siguientes pruebas estadísticas:

- Análisis de varianza para las diferencias (ADEVA)
- Separación de medias de acuerdo a la prueba de Duncan al nivel de significancia de $P \leq 0.05$ y $P \leq 0.01$, para las variables bromatológicas.
- Estadísticas generales para los resultados del análisis bacteriológico

Recepción Materia Prima

Deshuesado

Trozado

Molido

Emulsificado

Embutido

Cocido

Enfriado

Conservación

**PROCESO DE LA
ELABORACION DE
LA MORTADELA**



Recepción materia prima



Deshuesado



Trozado



Molida



Emulsificación



Embutido



Cocido

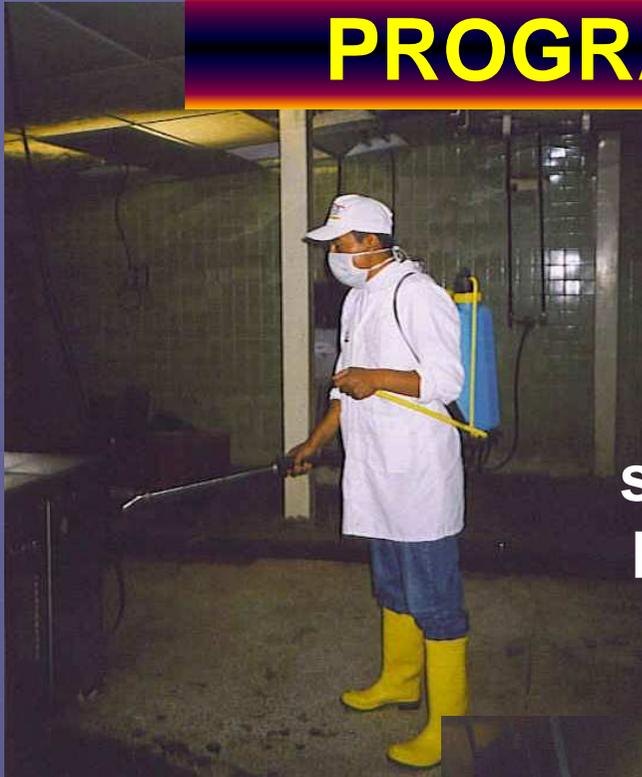


Enfriado

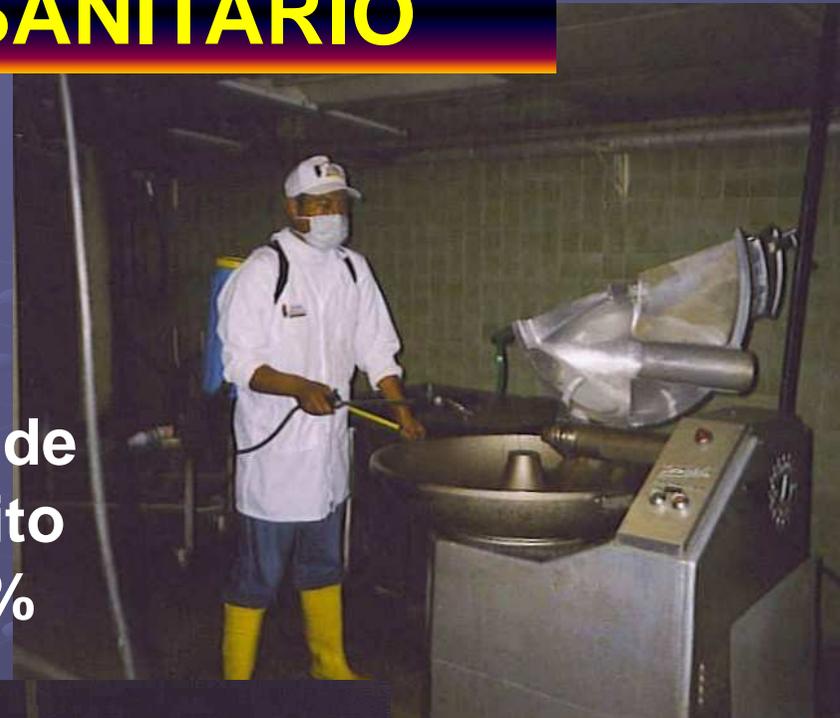


Conservación

PROGRAMA SANITARIO



solución de
hipoclorito
al 25.5 %



Detergente



**RESULTADOS
Y
DISCUSIÓN**

VALORACION MICROBIOLÓGICA DE LA MORTADELA ELABORADA CON LA UTILIZACION DE DIFERENTES LIGANTES EN VARIOS NIVELES

Ligante	Niveles	Coli. fecales	Salmonella	S. aureus	Enterobacteriace	Recuento (UFC/g)
Harina arveja	1%	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	----
Harina arveja	3%	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	100
Harina arveja	5%	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	----
Fécula maíz	1%	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	----
Fécula maíz	3%	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	200
Fécula maíz	5%	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	----
Sémola	1%	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	100
Sémola	3%	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	----
Sémola	5%	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	300

COSTOS DE PRODUCCIÓN Y BENEFICIO COSTO DE LA ELABORACION DE MORTADELA CON LA UTILIZACION DE DIFERENTES LIGANTES EN VARIOS NIVELES

Ligante	Nivel	Costo produc., \$/kg	Beneficio/costo
Harina arveja	1,0%	2,20	1,36
	3,0%	2,16	1,39
	5,0%	2,13	1,41
Fécula maíz	1,0%	2,19	1,37
	3,0%	2,15	1,40
	5,0%	2,10	1,43
Sémola	1,0%	2,20	1,36
	3,0%	2,17	1,38
	5,0%	2,13	1,41



CONCLUSIONES

1. La calidad nutritiva de la mortadela se vio afectada estadísticamente por efecto de los diferentes ligantes y niveles empleados, pero se encuentran dentro de las recomendaciones exigidas por el INEN (1996) en la Norma 1340
2. Con la utilización del 5% de fécula de maíz, en la mortadela se incrementa el contenido de humedad a 63.4 %, se reduce el contenido de materia seca (36.6 %), proteína (13.6 %) y grasa (13.0 %), presentando por lo contrario mejores características en la apariencia del producto, aroma y sabor y en la valoración total.

3. Con la inclusión del 5% de sémola, la mortadela presentó el menor contenido de humedad (59.4 %), elevándose la materia seca (40.6 %), la proteína (17.6 %) y grasa (14.9 %), reduciéndose en cambio su valoración organoléptica.

4. Los resultados del análisis microbiológico de las mortadelas, garantizan la salud del consumidor, por cuanto se estableció ausencia de coliformes fecales, salmonellas y *Streptococcus aureus*, aunque se encontró enterobacterias (100 a 300 UFC/g) pero en cantidades por debajo del nivel de aceptación del INEN (1.0×10^3).

5. Los costos de producción por kg de mortadela se redujeron a medida que se incrementó los niveles de ligante empleados, ya que al utilizar el nivel 5 % se reducen en \$0.07/kg con la harina de arveja, \$0.09 con la fécula de maíz y \$0.07 en la sémola, registrándose el menor costo de producción con la inclusión del 5 % de fécula de maíz (\$2.10/kg) y por consiguiente la mayor rentabilidad (43 %).

RECOMENDACIONES

The image features a dark blue background with a 3D grid of small, light blue spheres. The spheres are arranged in a perspective view, receding into the distance. The word 'RECOMENDACIONES' is written in large, bold, glowing green letters across the center of the grid.

- 1. Incluir en la elaboración de mortadela la fécula de maíz como ligante en el nivel 5 %, por cuanto las características nutritivas se encuentran entre las señas por la Norma INEN 1340 (1996), mejorándose las características organolépticas, reduciéndose los costo de producción (\$2.10/kg) y elevándose la rentabilidad al 43 %.**

2. Evaluar el efecto de la utilización de harina de arveja y sémola en la elaboración de mortadela, por cuanto se mejoran los contenidos de proteína en el producto final, pero con la adición de niveles superiores de condimento o especias, para enmascarar el sabor característico de las harinas usadas como ligantes.

3. Evaluar la utilización de ligantes (fécula de maíz, fécula de papa, harina de arveja, sémola y otros) en la elaboración de otros productos cárnicos escaldados como la salchicha, salchichón, salami, para determinar su efecto en la composición nutritiva, en las características organolépticas y reducir los costos de producción, por cuanto en la elaboración de mortadela se obtuvo resultados alentadores.

**GRACIAS
POR SU
ATENCIÓN**

