



**UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y**  
**AMBIENTALES**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**“ELABORACIÓN DE SALCHICHA TIPO FRANKFURT UTILIZANDO CARNE  
DE PATO (Pekín) Y POLLO (Broiler) CON ALMIDÓN DE PAPA (Solanum  
tuberosum)”**

**Tesis previa la obtención del Título de Ingeniero Agroindustrial**

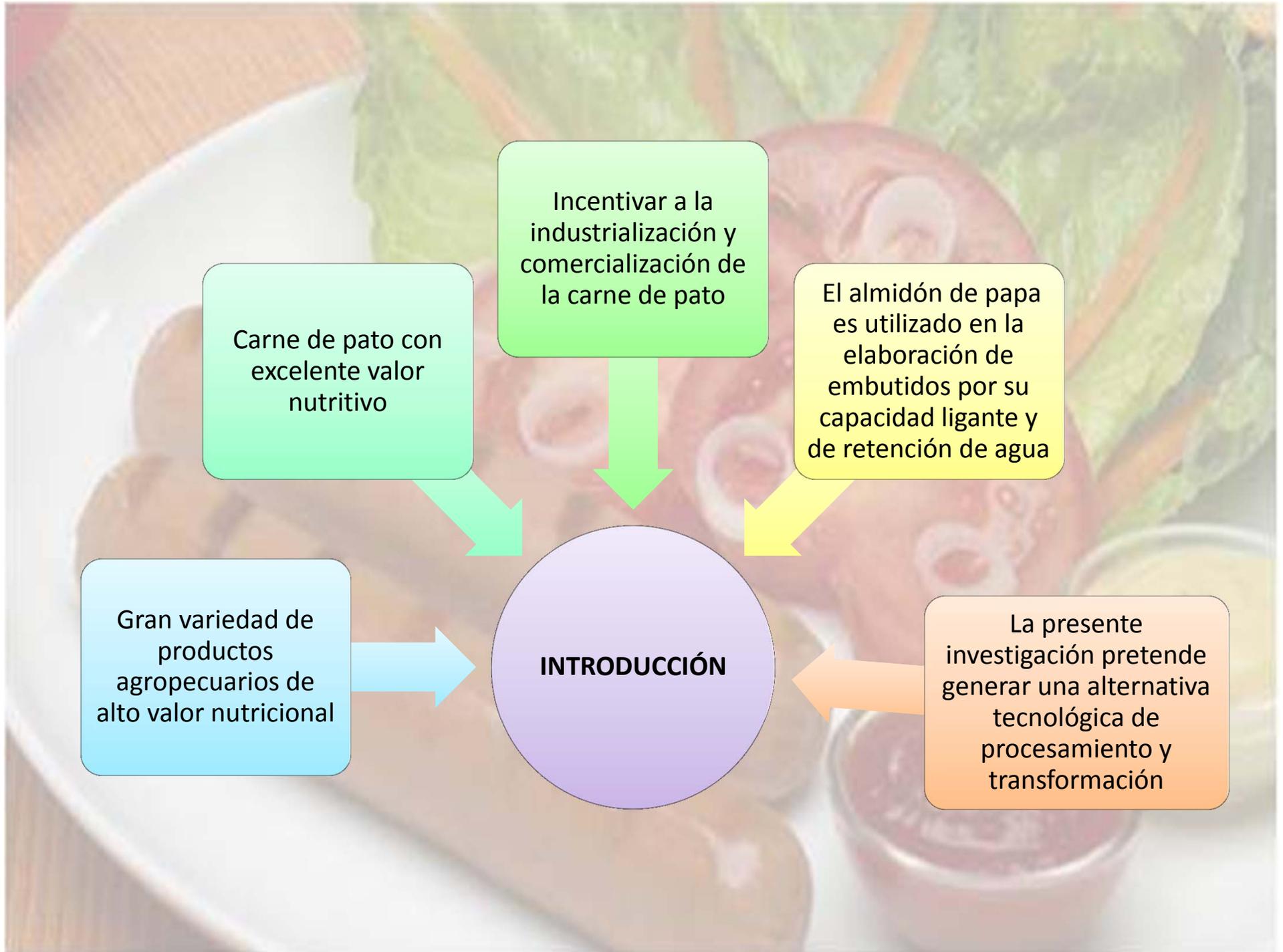
**Autora:** Tatiana Marroquín Cerón

**Director:** Ing. Ángel Satama

Ibarra – Ecuador  
2011

**ELABORACIÓN DE SALCHICHA TIPO  
FRANKFURT UTILIZANDO CARNE DE  
PATO (Pekín) Y POLLO (Broiler) CON  
ALMIDÓN DE PAPA (Solanum  
tuberosum)**



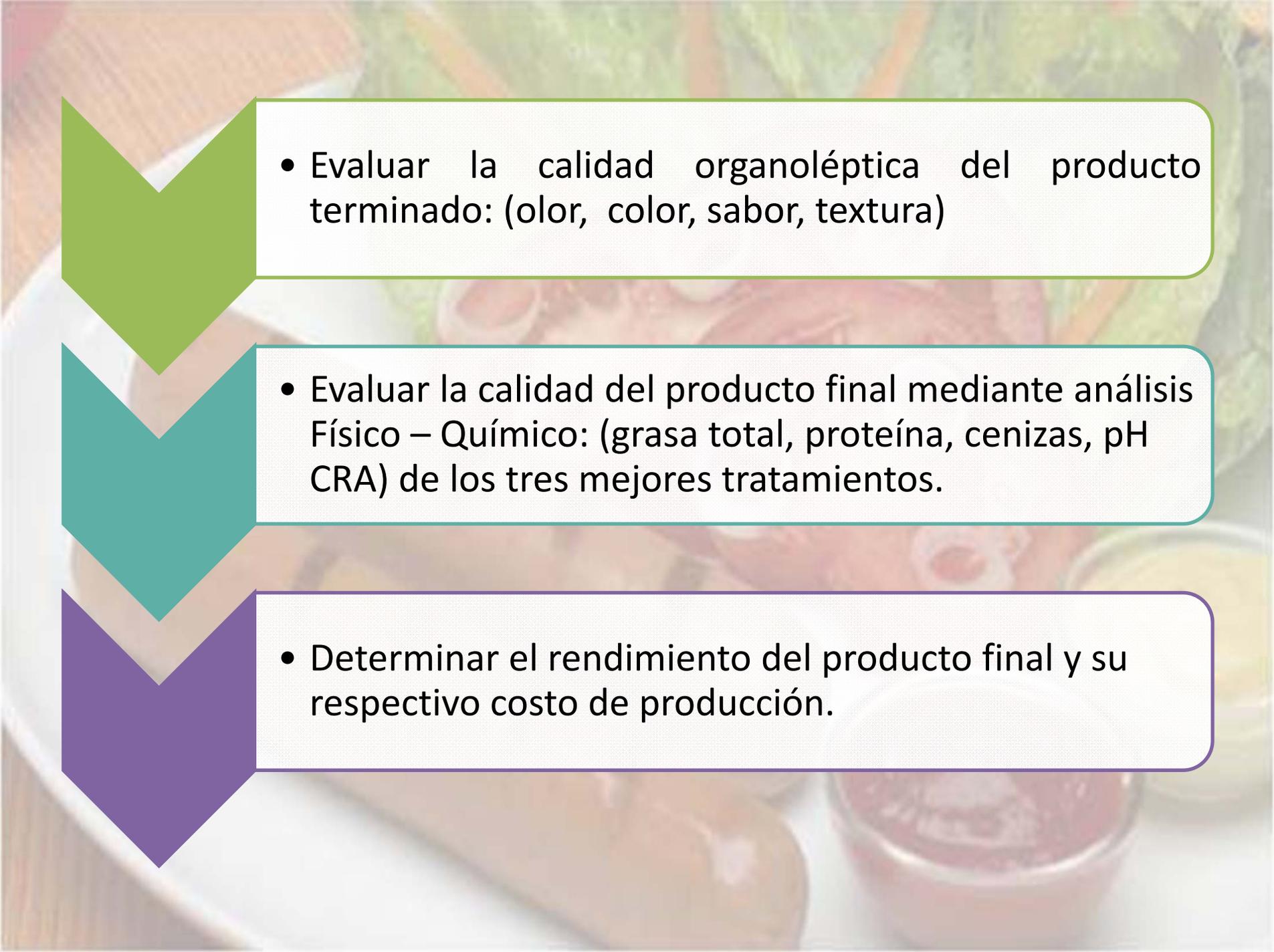


# OBJETIVO GENERAL

Elaborar salchicha tipo Frankfurt utilizando carne de pato (Pekín) y pollo (Broiler) con almidón de papa (*Solanum tuberosum*)

# OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer el proceso de elaboración de salchicha tipo Frankfurt utilizando carne de pato y pollo con almidón de papa
- Caracterizar la carne de pato en lo que respecta a: capacidad de retención de agua (CRA), capacidad gelificante (CG), grasa, proteína, pH.
- Evaluar la calidad microbiológica del producto: recuento estándar en placa (R.E.P), Enterobacteriaceae, Escherichia coli, Sthaphylococcus aureus y Salmonella.



- Evaluar la calidad organoléptica del producto terminado: (olor, color, sabor, textura)

- Evaluar la calidad del producto final mediante análisis Físico – Químico: (grasa total, proteína, cenizas, pH CRA) de los tres mejores tratamientos.

- Determinar el rendimiento del producto final y su respectivo costo de producción.

# HIPÓTESIS

## HIPÓTESIS NULA

- El tipo de carne, el porcentaje de tocino y almidón de papa no inciden en las propiedades físico químico y organoléptico de la salchicha tipo Frankfurt.

## HIPÓTESIS ALTERNATIVA

- El tipo de carne, el porcentaje de tocino y almidón de papa inciden en las propiedades físico químico y organoléptico de la salchicha tipo Frankfurt.

# EMBUTIDOS



Productos cárnicos elaborados con carne, sangre o una mezcla de ambas



Embutidos crudos

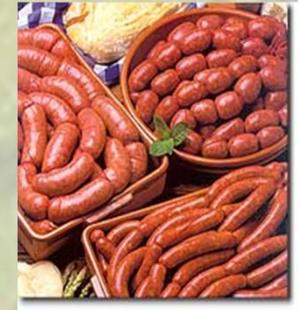


Embutidos escaldados



Embutidos cocidos

# SALCHICHA FRANKFURT



Embutido  
escaldado  
(75 a 80°C)

Salchichas de  
12 cm. de  
largo y 2 cm.  
de ancho

# ALMIDÓN ( $C_6H_{10}O_5$ )<sub>n</sub>

Polisacárido de reserva alimenticia

Proporciona el 70-80% de las calorías consumidas.

Se obtiene de las semillas de cereales, de algunas raíces y tubérculos.

Múltiples funciones

Utilizado en la fabricación de embutidos y fiambres de baja calidad.

# ALMIDÓN DE PAPA

- Polvo fino y sin sabor de “excelente textura”.

- Poseedora de la más baja temperatura de inicio de gelatinización (65°C).



# PATO



Aves acuáticas

## RAZAS DE CARNE DE PATO



Aylesbury

Muscovies

Pekín

Rouen

# Pekín

Son atractivos.

La mejor raza para la producción de patitos "verdes".

Raza con alto contenido de grasa en su canal

Uno de los más consumidos en todo el mundo.



# CARNE DE PATO



- El pato es una de las aves más calóricas.

- La carne de pato destaca por su contenido de proteínas, aporte vitamínico y de minerales.

# Tabla de composición química por 100 gramos de porción comestible de carne de pato y pollo sin piel

	Agua (g)	Energía Kcal	Proteína (g)	Grasa (g)	Ácidos grasos saturados (g)	Ácidos grasos mono saturados (g)	Ácidos grasos poli saturados (g)	Coles terol (mg)	Hierro (mg)	Vit. B12 (mg)
Pato	54,3	132	19.6	6	2.30	1.60	0.76	85	2.1	1.30
Pollo	70	115	23	2	0.84	1.13	0.38	69	1.1	0.4

# MATERIALES Y MÉTODOS

- **CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO**

La investigación se realizó en el laboratorio de Cárnicos de las unidades edu-productivas de la Universidad Técnica del Norte:

## UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

<b>Provincia</b>	IMBABURA
<b>Cantón</b>	Ibarra
<b>Parroquia</b>	El Sagrario
<b>Sitio</b>	Unidades Edu-Productivas de Agroindustrias – FICAYA – UTN
<b>Altitud</b>	2250 m.s.n.m.
<b>HR Promedio</b>	73%

**Fuente:** “Departamento de Meteorología de la Dirección General de la Aviación Civil DAC (2010)”

# MATERIALES Y EQUIPOS

## Equipos

Molino para carne  
Cutter  
Embutidora  
Cuarto frío

## Materias Primas e Insumos

Carne de pollo  
Carne de pato  
Tocino de cerdo  
Condimento salchicha  
Polifosfato  
Hielo  
Sal curante ( azúcar, sal común, nitritos)  
Almidón de papa  
Tripa artificial



## Instrumentos

Balanza digital  
Termómetro  
Bandejas de plástico

# MÉTODOS

## Factores en estudio:

FACTOR A:

Tipo de Carne

**A1:** Pato

**A2:** Pollo

**A3:** Pato – Pollo (50- 50 %)

FACTOR B:

Porcentaje de Tocino

**B1:** 20%

**B2:** 25%

FACTOR C:

Porcentaje de Almidón de papa

**C1:** 3.5 %

**C2:** 4%

**C3:** 4.5%



	A1B1C1	A1B1C2	A1B1C3	A1B2C1	A1B2C2	A1B2C3	A1B3C1	A1B3C2	A1B3C3
C.pato	53.4 %	52.9	52.4	48.4	47.9	47.4	43.4	42.9	42.4
C.pollo									
Tocino	20 %	20	20	25	25	25	30	30	30
Sal curante	2.20 %	2.20 %	2.20 %	2.20 %	2.20 %	2.20 %	2.20 %	2.20 %	2.20 %
P.Blanca	0.30 %	0.30 %	0.30 %	0.30 %	0.30 %	0.30 %	0.30 %	0.30 %	0.30 %
Ajo	0.50 %	0.50 %	0.50 %	0.50 %	0.50 %	0.50 %	0.50 %	0.50 %	0.50 %
Almidón	3.5 %	4	4.5	3.5	4	4.5	3.5	4	4.5
Hielo	19.00%	19.00%	19.00%	19.00%	19.00%	19.00%	19.00%	19.00%	19.00%
Cebolla	0.60 %	0.60 %	0.60 %	0.60 %	0.60 %	0.60 %	0.60 %	0.60 %	0.60 %
Ají	0.20 %	0.20 %	0.20 %	0.20 %	0.20 %	0.20 %	0.20 %	0.20 %	0.20 %
Polifosfato	0.30 %	0.30 %	0.30 %	0.30 %	0.30 %	0.30 %	0.30 %	0.30 %	0.30 %

$\% \text{ Carne de Pato} = 100 - (\% \text{ Tocino} + \% \text{ Almidón de papa} + \% \text{ Especies})$

# TRATAMIENTOS

Tratamientos	Factor A (Carne)	Factor B (Tocino)	Factor C (%Almidón de papa)	Combinaciones
<b>T1</b>	A1 (pato)	B1 (20%)	C1 (3,5 %)	A1B1C1
<b>T2</b>	A1 (pato)	B1 (20%)	C2 (4%)	A1B1C2
<b>T3</b>	A1 (pato)	B1 (20%)	C3 (4,5%)	A1B1C3
<b>T4</b>	A1 (pato)	B2 (25%)	C1 (3,5 %)	A1B2C1
<b>T5</b>	A1 (pato)	B2 (25%)	C2 (4%)	A1B2C2
<b>T6</b>	A1 (pato)	B2 (25%)	C3 (4,5%)	A1B2C3
<b>T7</b>	A2 (pollo)	B1 (20%)	C1 (3,5 %)	A2B1C1
<b>T8</b>	A2 (pollo)	B1 (20%)	C2 (4%)	A2B1C2
<b>T9</b>	A2 (pollo)	B1 (20%)	C3 (4,5%)	A2B1C3
<b>T10</b>	A2 (pollo)	B2 (25%)	C1 (3,5 %)	A2B2C1
<b>T11</b>	A2 (pollo)	B2 (25%)	C2 (4%)	A2B2C2
<b>T12</b>	A2 (pollo)	B2 (25%)	C3 (4,5%)	A2B2C3
<b>T13</b>	A3 (pato- pollo)	B1 (20%)	C1 (3,5 %)	A3B1C1
<b>T14</b>	A3 (pato- pollo)	B1 (20%)	C2 (4%)	A3B1C2
<b>T15</b>	A3 (pato- pollo)	B1 (20%)	C3 (4,5%)	A3B1C3
<b>T16</b>	A3 (pato- pollo)	B2 (25%)	C1 (3,5 %)	A3B2C1
<b>T17</b>	A3 (pato- pollo)	B2 (25%)	C2 (4%)	A3B2C2
<b>T18</b>	A3 (pato- pollo)	B2 (25%)	C3 (4,5%)	A3B2C3

# DISEÑO EXPERIMENTAL

Diseño Completamente al azar, con un arreglo factorial AxBxC

## CARACTERÍSTICAS DEL EXPERIMENTO

- Número de repeticiones: Tres (3)
- Número de tratamientos: Dieciocho (18)
- Número de unidades experimentales: Cincuenta y cuatro (54)

## UNIDAD EXPERIMENTAL

Cada unidad experimental tuvo un peso de 500g de producto elaborado de salchicha de pato y pollo.

# Análisis Estadístico

## Esquema del análisis de varianza

Fuentes de variación	G. L.
Total	53
Tratamientos	17
A	2
B	1
C	2
AxB	2
AxC	4
BxC	2
AxBxC	4
Error experimental	36

## ANÁLISIS FUNCIONAL

- Al detectarse diferencia estadística significativa en los tratamientos se realizó Prueba de tukey 5% y DMS para factores.
- Para las variables no paramétricas se realizó la Prueba de Friedman al 5 %.

# VARIABLES EVALUADAS

## VARIABLES CUANTITATIVAS

### PARA EL PRODUCTO FINAL

- pH
- Peso
- Cenizas
- Grasa total
- Proteína
- Rendimiento
- C.R.A ( capacidad de retención de agua)
- C.G ( capacidad gelificante)
- Análisis microbiológico (Escherichia coli; R.E.P.; Enterobacteriaceae, Staphylococcus aureus y Salmonella).



## PARA LA CARNE:

- CRA ( capacidad de retención de agua)
- CG ( capacidad gelificante)
- Grasa
- Proteína
- pH



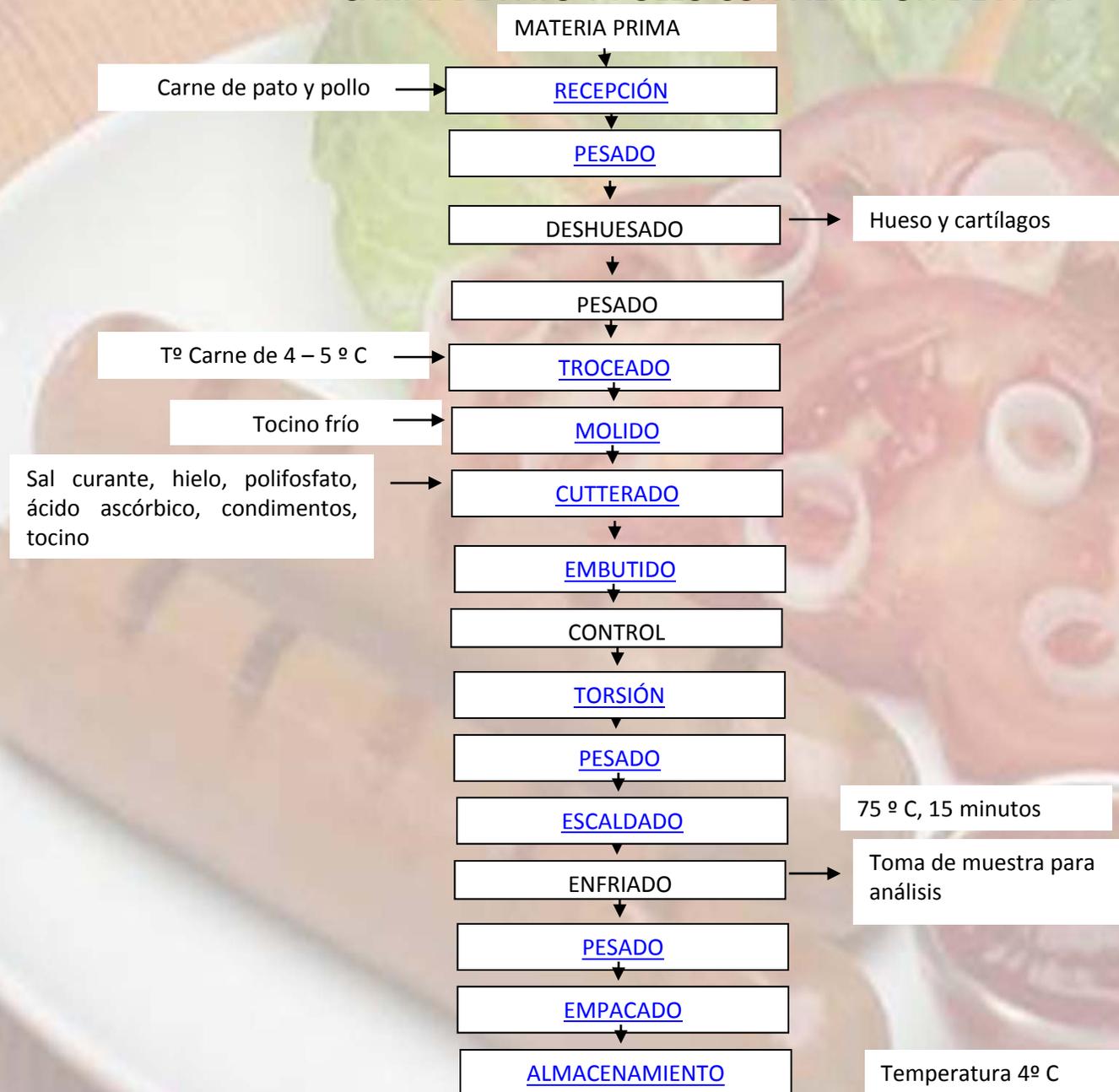
## VARIABLES CUALITATIVAS (ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO)

- Color
- Olor
- Sabor
- Textura



Además se determino el rendimiento y costo de producción de los tres mejores tratamientos.

# DIAGRAMA DE BLOQUES PARA LA ELABORACIÓN DE SALCHICHA TIPO FRANKFURT UTILIZANDO CARNE DE PATO Y POLLO CON ALMIDÓN DE PAPA



A photograph of a plate of food. In the foreground, there are two large, brown, cylindrical sausages. Behind them is a slice of tomato topped with several rings of white onion. To the right of the tomato are two small glass bowls containing dipping sauces: one is a reddish-brown sauce and the other is a yellowish sauce. In the background, there are pieces of green lettuce and orange carrot sticks. The entire dish is served on a white plate.

# **RESULTADOS Y DISCUSIONES**

# pH EN EL PRODUCTO ALMACENADO

ADEVA

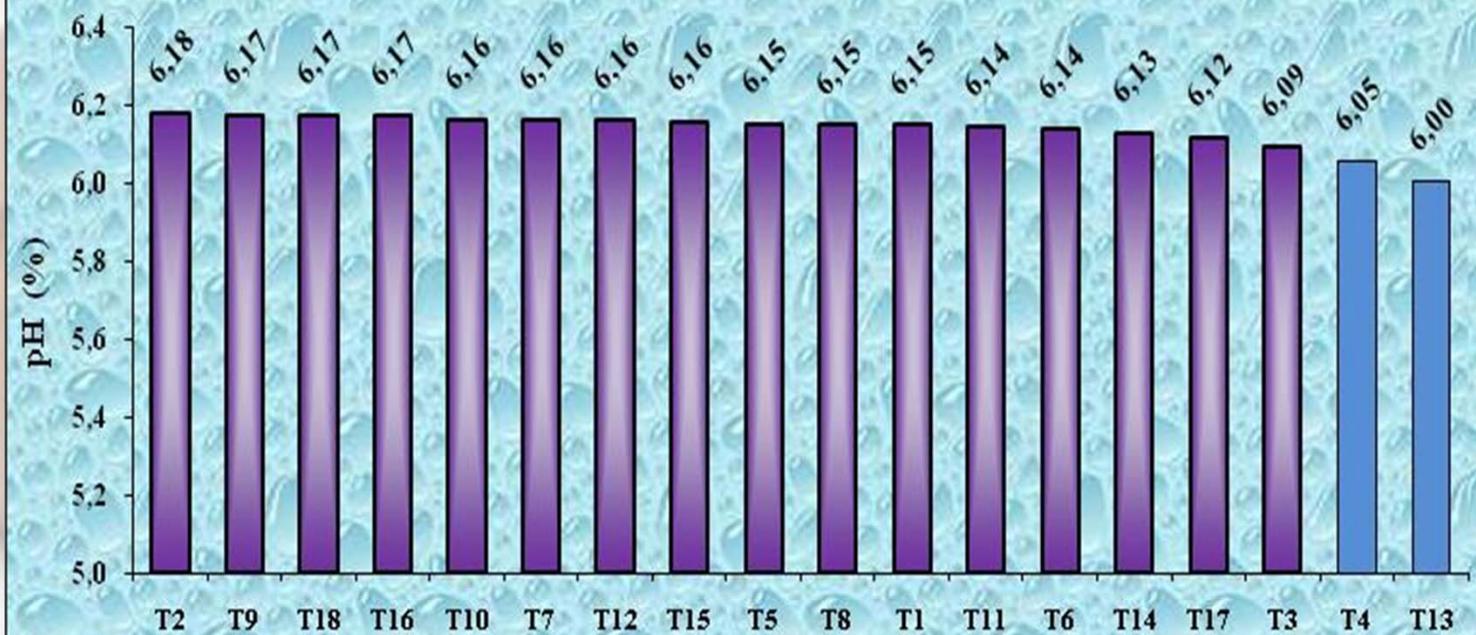
F.V.	G.L.	S.C	C.M	F. Cal.		F.T 5%	F.T 1%
<b>Total</b>	53	0,1543					
<b>Tratamientos</b>	17	0,1057	0,0062	4,61	**	1,95	2,53
<b>Factor A</b>	2	0,0125	0,0062	4,62	*	3,26	5,26
<b>Factor B</b>	1	0,0012	0,0012	0,86	NS	4,11	7,41
<b>Factor C</b>	2	0,0112	0,0056	4,16	*	3,26	5,26
<b>I (AxB)</b>	2	0,0167	0,0083	6,18	**	3,26	5,26
<b>I (AxC)</b>	4	0,0221	0,0055	4,09	**	2,64	3,90
<b>I (BxC)</b>	2	0,0036	0,0018	1,33	NS	3,26	5,26
<b>I (AxBxC)</b>	4	0,0385	0,0096	7,13	**	2,64	3,90
<b>ERROR EXP.</b>	36	0,0486	0,0013				

CV= 0,599

## Prueba de TUKEY al 5% para tratamientos pH a las 24h

TRATAMIENTOS		MEDIA	RANGOS
T2	A1B1C2	6,18	a
T9	A2B1C3	6,17	a
T18	A3B2C3	6,17	a
T16	A3B2C1	6,17	a
T10	A2B2C1	6,16	a
T7	A2B1C1	6,16	a
T12	A2B2C3	6,16	a
T15	A3B1C3	6,16	a
T5	A1B2C2	6,15	a
T8	A2B1C2	6,15	a
T1	A1B1C1	6,15	a
T11	A2B2C2	6,14	a
T6	A1B2C3	6,14	a
T14	A3B1C2	6,13	a
T17	A3B2C2	6,12	a
T3	A1B1C3	6,09	a
T4	A1B2C1	6,05	b
T13	A3B1C1	6,00	b

### pH DE SALCHICHA TIPO FRANKFURT CON CARNE DE PATO Y POLLO, CON ALMIDÓN DE PAPA



# PESO DEL PRODUCTO FINAL

## ADEVA

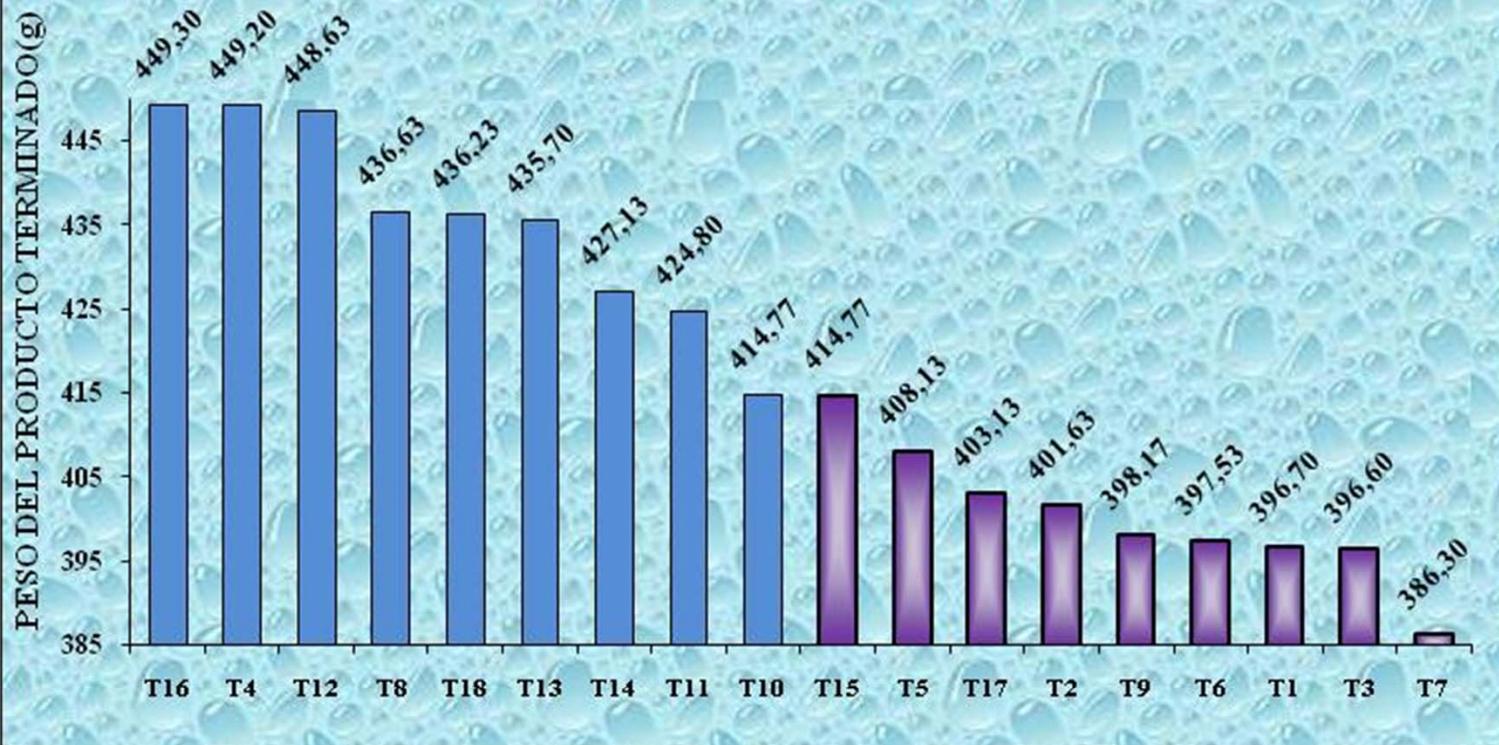
F.V.	G.L.	S.C	C.M	F. Cal.		F.T 5%	F.T 1%
<b>Total</b>	53	33032,299					
<b>Tratamientos</b>	17	22049,885	1297,052	4,25	**	1,95	2,53
<b>Factor A</b>	2	3391,656	1695,828	5,56	**	3,26	5,26
<b>Factor B</b>	1	3178,602	3178,602	10,42	**	4,11	7,41
<b>Factor C</b>	2	437,300	218,650	0,72	NS	3,26	5,26
<b>I (AxB)</b>	2	929,841	464,921	1,52	NS	3,26	5,26
<b>I (AxC)</b>	4	6943,311	1735,828	5,69	**	2,64	3,90
<b>I (BxC)</b>	2	4377,823	2188,912	7,18	**	3,26	5,26
<b>I (AxBxC)</b>	4	2791,352	697,838	2,29	NS	2,64	3,90
<b>ERROR EXP.</b>	36	10982,413	305,067				

CV= 4,178

## Prueba de TUKEY al 5% para tratamientos

TRATAMIENTOS	MEDIA	RANGOS	
T16	A3B2C1	449,30	a
T4	A1B2C1	449,20	a
T12	A2B2C3	448,63	a
T8	A2B1C2	436,63	a
T18	A3B2C3	436,23	a
T13	A3B1C1	435,70	a
T14	A3B1C2	427,13	a
T11	A2B2C2	424,80	a
T10	A2B2C1	414,77	a
T15	A3B1C3	414,77	a
T5	A1B2C2	408,13	a
T17	A3B2C2	403,13	a
T2	A1B1C2	401,63	a
T9	A2B1C3	398,17	b
T6	A1B2C3	397,53	b
T1	A1B1C1	396,70	b
T3	A1B1C3	396,60	b
T7	A2B1C1	386,30	b

### PESO DE SALCHICHA TIPO FRANKFURT CON CARNE DE PATO Y POLLO, CON ALMIDÓN DE PAPA



# CONTENIDO DE CENIZAS EN EL PRODUCTO FINAL

ADEVA

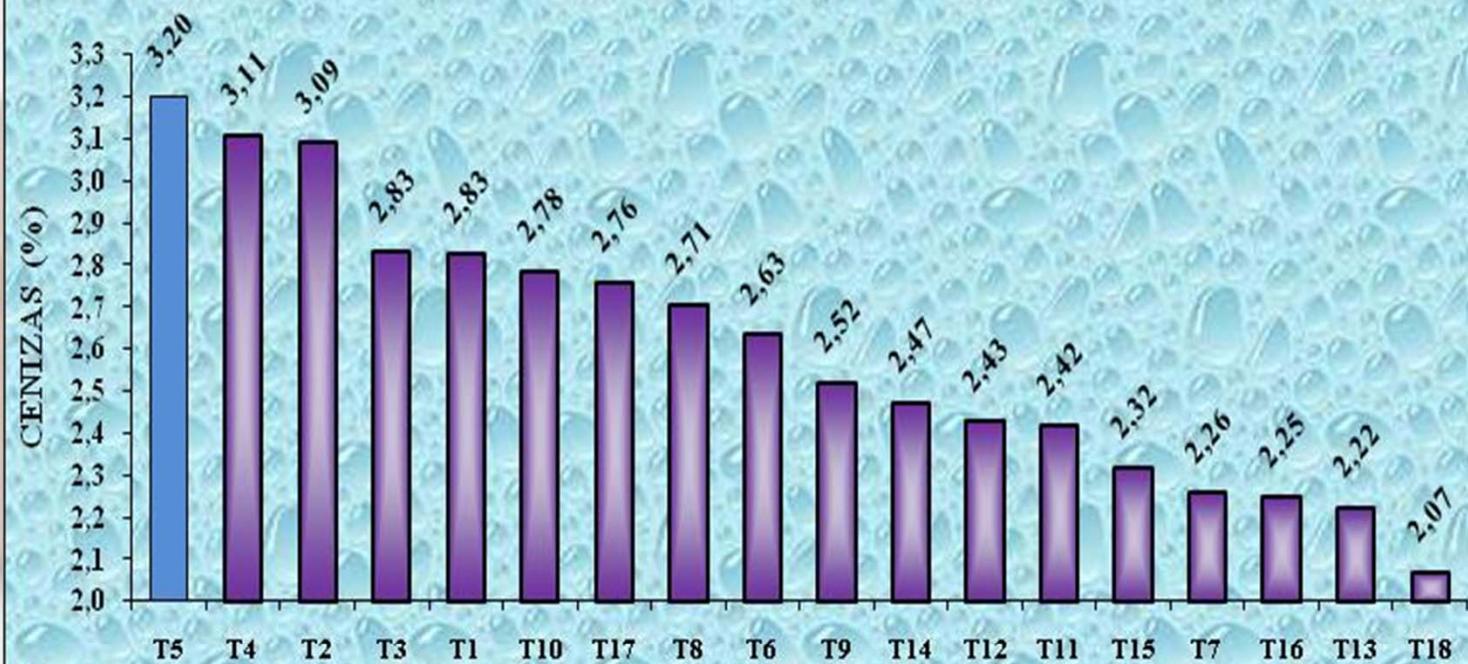
F.V.	G.L.	S.C	C.M	F. Cal.		FT 5%	FT 1%
<b>Total</b>	53	5,633					
<b>Tratamientos</b>	17	5,603	0,330	399,04	**	1,95	2,53
<b>Factor A</b>	2	3,443	1,721	2084,21	**	3,26	5,26
<b>Factor B</b>	1	0,027	0,027	32,83	**	4,11	7,41
<b>Factor C</b>	2	0,881	0,440	533,24	**	3,26	5,26
<b>I (AxB)</b>	2	0,005	0,002	2,73	NS	3,26	5,26
<b>I (AxC)</b>	4	0,312	0,078	94,43	**	2,64	3,90
<b>I (BxC)</b>	2	0,470	0,235	284,41	**	3,26	5,26
<b>I (AxBxC)</b>	4	0,466	0,116	140,99	**	2,64	3,90
<b>ERROR EXP.</b>	36	0,030	0,0008				

CV= 1,103

## Prueba de TUKEY al 5% para tratamientos

TRATAMIENTOS		MEDIA	RANGOS
T5	A1B2C2	3,20	a
T4	A1B2C1	3,11	b
T2	A1B1C2	3,09	b
T3	A1B1C3	2,83	c
T1	A1B1C1	2,83	c
T10	A2B2C1	2,78	c
T17	A3B2C2	2,76	c
T8	A2B1C2	2,71	d
T6	A1B2C3	2,63	e
T9	A2B1C3	2,52	f
T14	A3B1C2	2,47	f
T12	A2B2C3	2,43	g
T11	A2B2C2	2,42	g
T15	A3B1C3	2,32	h
T7	A2B1C1	2,26	h
T16	A3B2C1	2,25	h
T13	A3B1C1	2,22	i
T18	A3B2C3	2,07	j

### CENIZAS DE SALCHICHA TIPO FRANKFURT CON CARNE DE PATO Y POLLO, CON ALMIDÓN DE PAPA



# CONTENIDO DE PROTEÍNA EN EL PRODUCTO FINAL

ADEVA

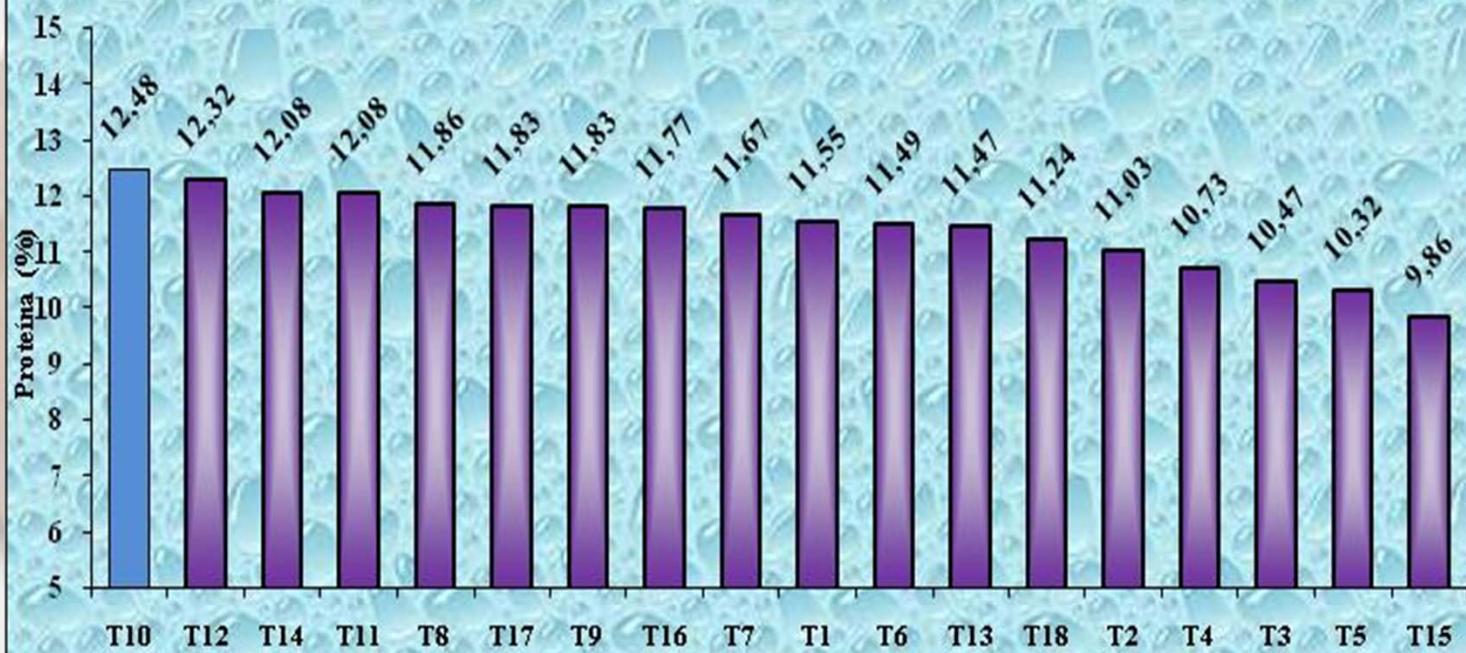
F.V.	G.L.	S.C	C.M	F. Cal.	F.T 5%	F.T 1%
<b>Total</b>	53	26,272				
<b>Tratamientos</b>	17	26,224	1,543	1153,75 **	1,95	2,53
<b>Factor A</b>	2	11,259	5,630	4210,53 **	3,26	5,26
<b>Factor B</b>	1	0,992	0,992	742,14 **	4,11	7,41
<b>Factor C</b>	2	1,707	0,854	638,40 **	3,26	5,26
<b>I (AxB)</b>	2	1,295	0,647	484,27 **	3,26	5,26
<b>I (AxC)</b>	4	5,456	1,364	1020,22 **	2,64	3,90
<b>I (BxC)</b>	2	3,484	1,742	1302,93 **	3,26	5,26
<b>I (AxBxC)</b>	4	2,030	0,508	379,63 **	2,64	3,90
<b>ERROR EXP.</b>	36	0,048	0,0013			

CV= 0,319

## Prueba de TUKEY al 5% para tratamientos

TRATAMIENTOS		MEDIA	RANGOS
<b>T10</b>	<b>A2B2C1</b>	12,48	<b>a</b>
<b>T12</b>	<b>A2B2C3</b>	12,32	<b>b</b>
<b>T14</b>	<b>A3B1C2</b>	12,08	<b>c</b>
<b>T11</b>	<b>A2B2C2</b>	12,08	<b>c</b>
<b>T8</b>	<b>A2B1C2</b>	11,86	<b>d</b>
<b>T17</b>	<b>A3B2C2</b>	11,83	<b>d</b>
<b>T9</b>	<b>A2B1C3</b>	11,83	<b>d</b>
<b>T16</b>	<b>A3B2C1</b>	11,77	<b>d</b>
<b>T7</b>	<b>A2B1C1</b>	11,67	<b>e</b>
<b>T1</b>	<b>A1B1C1</b>	11,55	<b>f</b>
<b>T6</b>	<b>A1B2C3</b>	11,49	<b>f</b>
<b>T13</b>	<b>A3B1C1</b>	11,47	<b>f</b>
<b>T18</b>	<b>A3B2C3</b>	11,24	<b>g</b>
<b>T2</b>	<b>A1B1C2</b>	11,03	<b>h</b>
<b>T4</b>	<b>A1B2C1</b>	10,73	<b>i</b>
<b>T3</b>	<b>A1B1C3</b>	10,47	<b>j</b>
<b>T5</b>	<b>A1B2C2</b>	10,32	<b>k</b>
<b>T15</b>	<b>A3B1C3</b>	9,86	<b>l</b>

### PROTEÍNA DE SALCHICHA TIPO FRANKFURT CON CARNE DE PATO Y POLLO, CON ALMIDÓN DE PAPA



# RENDIMIENTO EN EL PRODUCTO FINAL

ADEVA

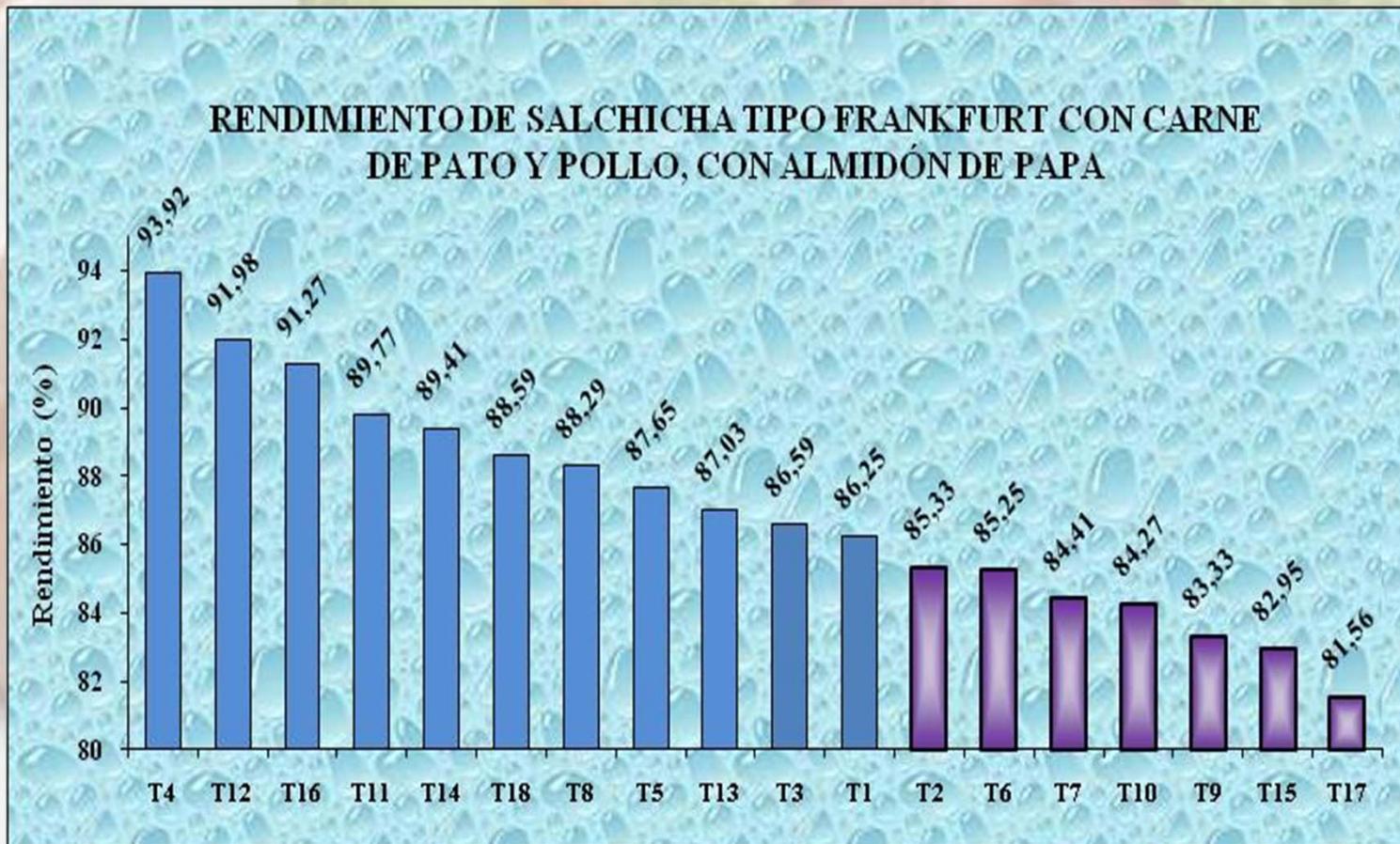
F.V.	G.L.	S.C	C.M	F. Cal.	F.T 5%	F.T 1%
Total	53	825,765				
Tratamientos	17	566,592	33,329	4,63 **	1,95	2,53
Factor A	2	4,599	2,300	0,32 NS	3,26	5,26
Factor B	1	71,139	71,139	9,88 **	4,11	7,41
Factor C	2	18,152	9,076	1,26 NS	3,26	5,26
I (AxB)	2	18,159	9,080	1,26 NS	3,26	5,26
I (AxC)	4	162,397	40,599	5,64 **	2,64	3,90
I (BxC)	2	90,050	45,025	6,25 **	3,26	5,26
I (AxBxC)	4	202,096	50,524	7,02 **	2,64	3,90
ERROR EXP.	36	259,173	7,199			

CV= 3,080

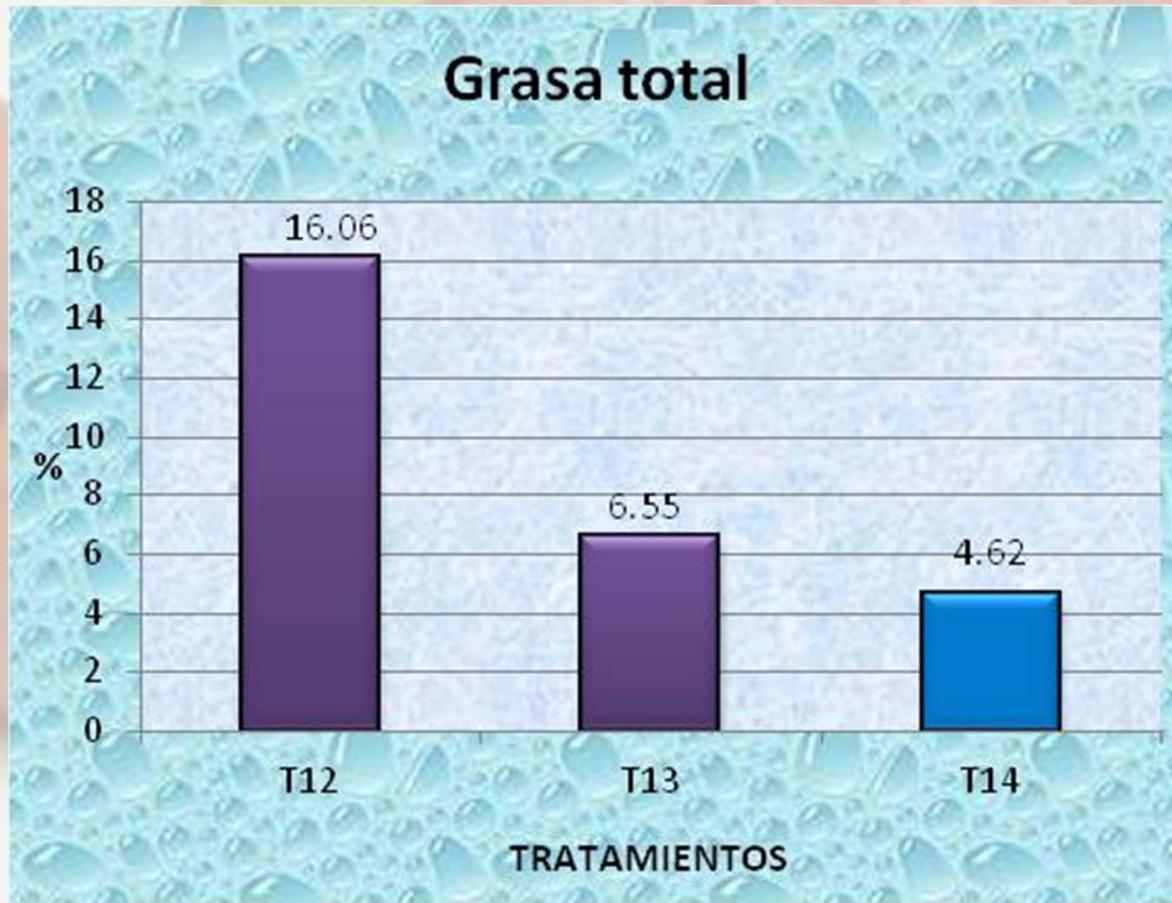
## Prueba de TUKEY al 5% para tratamientos

TRATAMIENTOS		MEDIA	RANGOS
T4	A1B2C1	93,92	a
T12	A2B2C3	91,98	a
T16	A3B2C1	91,27	a
T11	A2B2C2	89,77	a
T14	A3B1C2	89,41	a
T18	A3B2C3	88,59	a
T8	A2B1C2	88,29	a
T5	A1B2C2	87,65	a
T13	A3B1C1	87,03	a
T3	A1B1C3	86,59	a
T1	A1B1C1	86,25	a
T2	A1B1C2	85,33	b
T6	A1B2C3	85,25	b
T7	A2B1C1	84,41	b
T10	A2B2C1	84,27	b
T9	A2B1C3	83,33	b
T15	A3B1C3	82,95	b
T17	A3B2C2	81,56	b

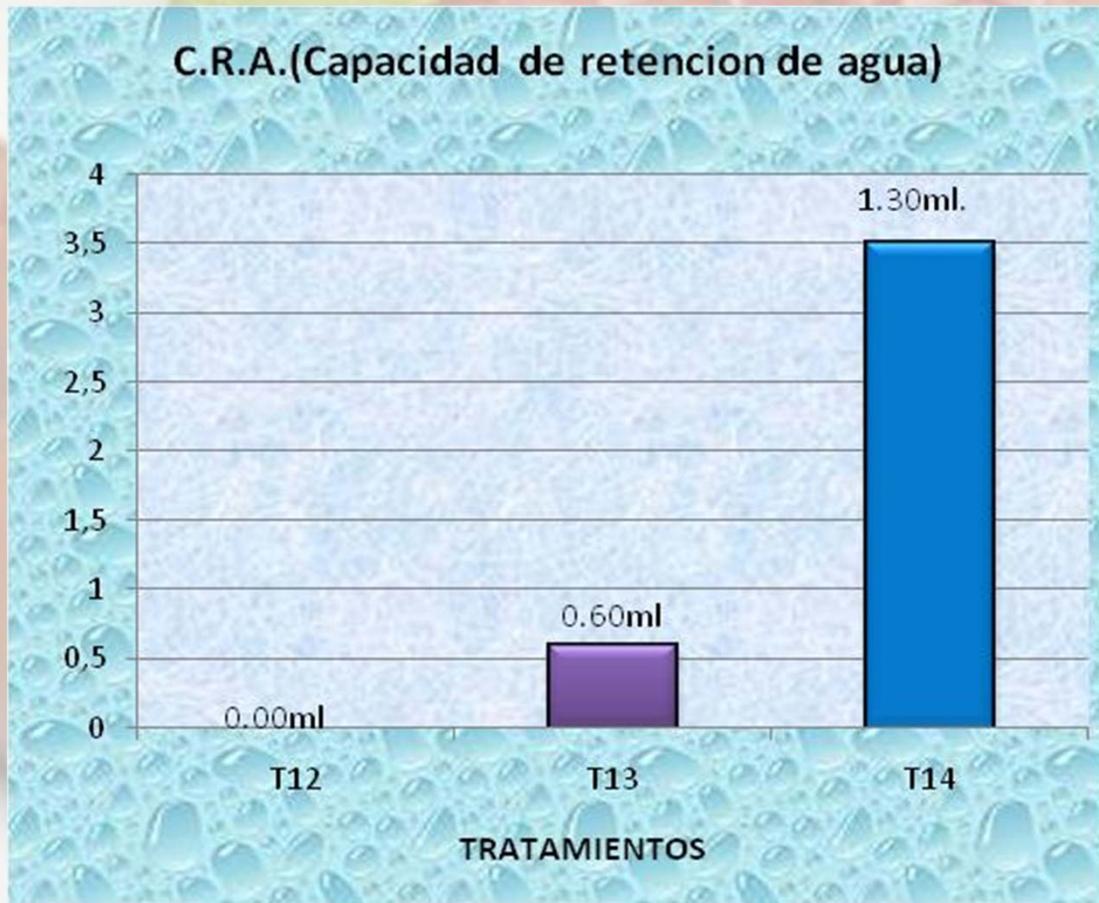
### RENDIMIENTO DE SALCHICHA TIPO FRANKFURT CON CARNE DE PATO Y POLLO, CON ALMIDÓN DE PAPA



# CONTENIDO DE GRASA TOTAL EN LOS TRES MEJORES TRATAMIENTOS



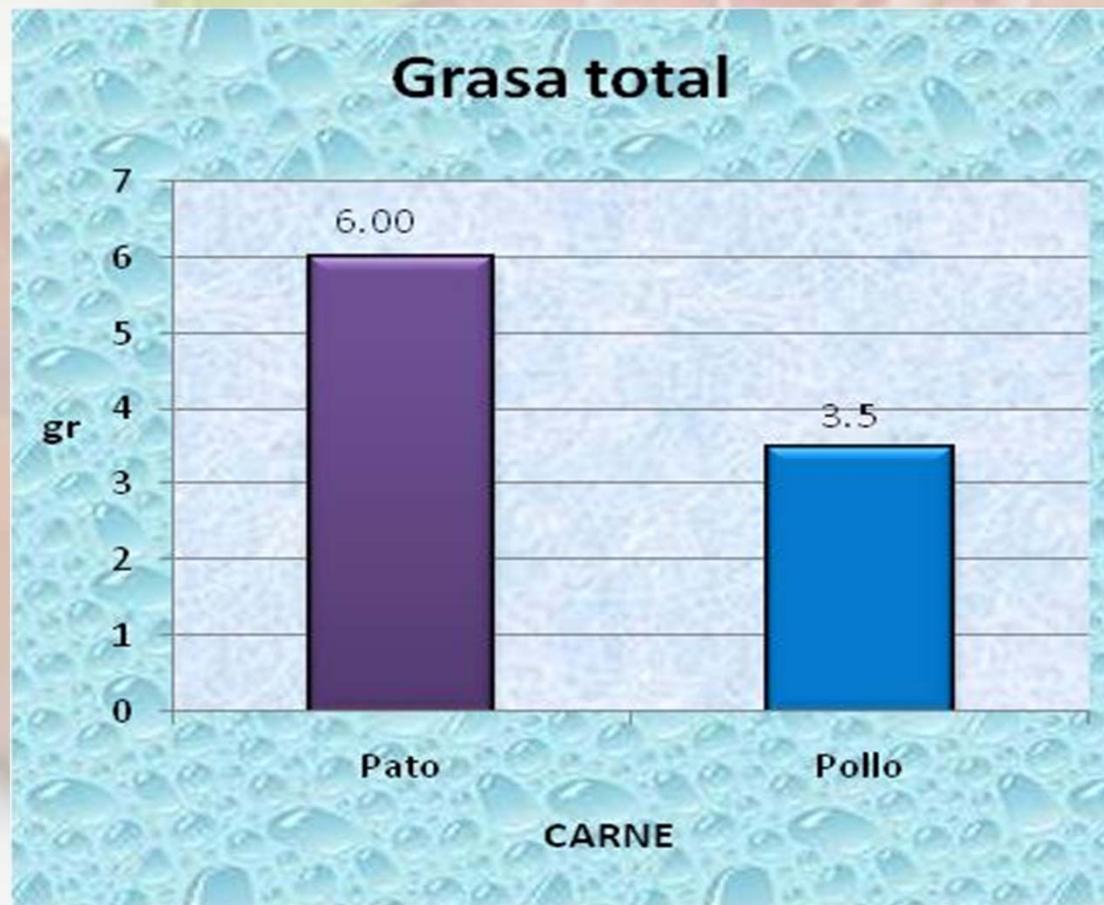
# C.R.A EN LOS TRES MEJORES TRATAMIENTOS



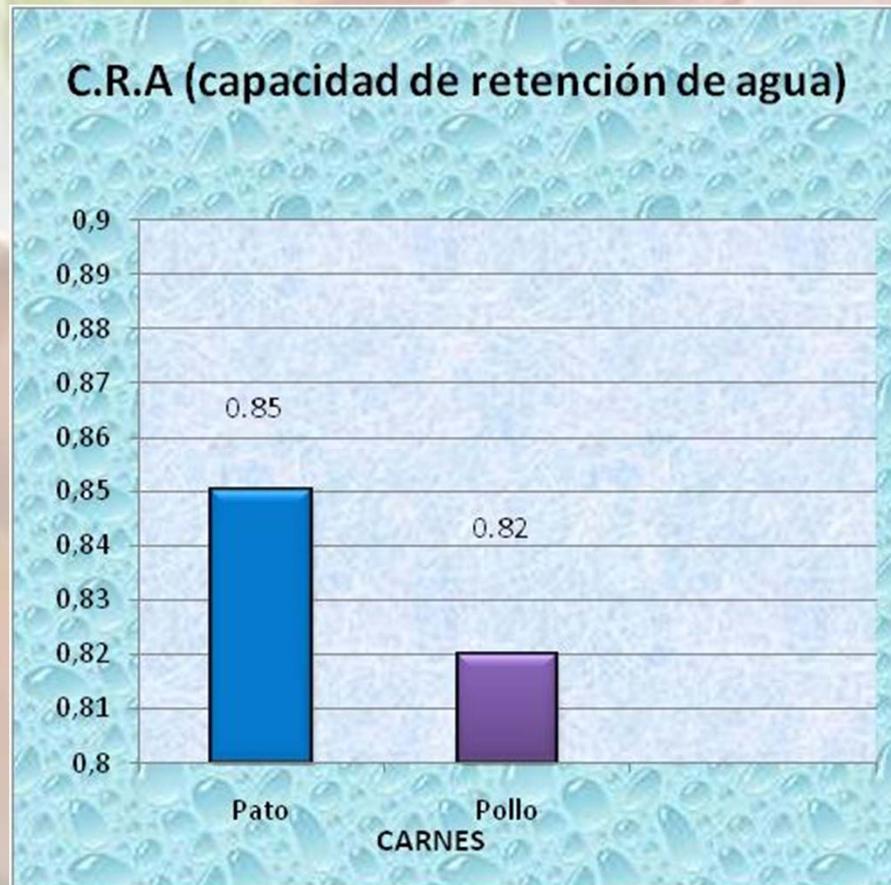
# CAPACIDAD GELIFICANTE EN LOS TRES MEJORES TRATAMIENTOS

Tratamientos	C.G ( capacidad gelificante) expresada en (+) y (-)
T12	+
T13	+
T14	+

# CONTENIDO DE GRASA TOTAL EN LA CARNE



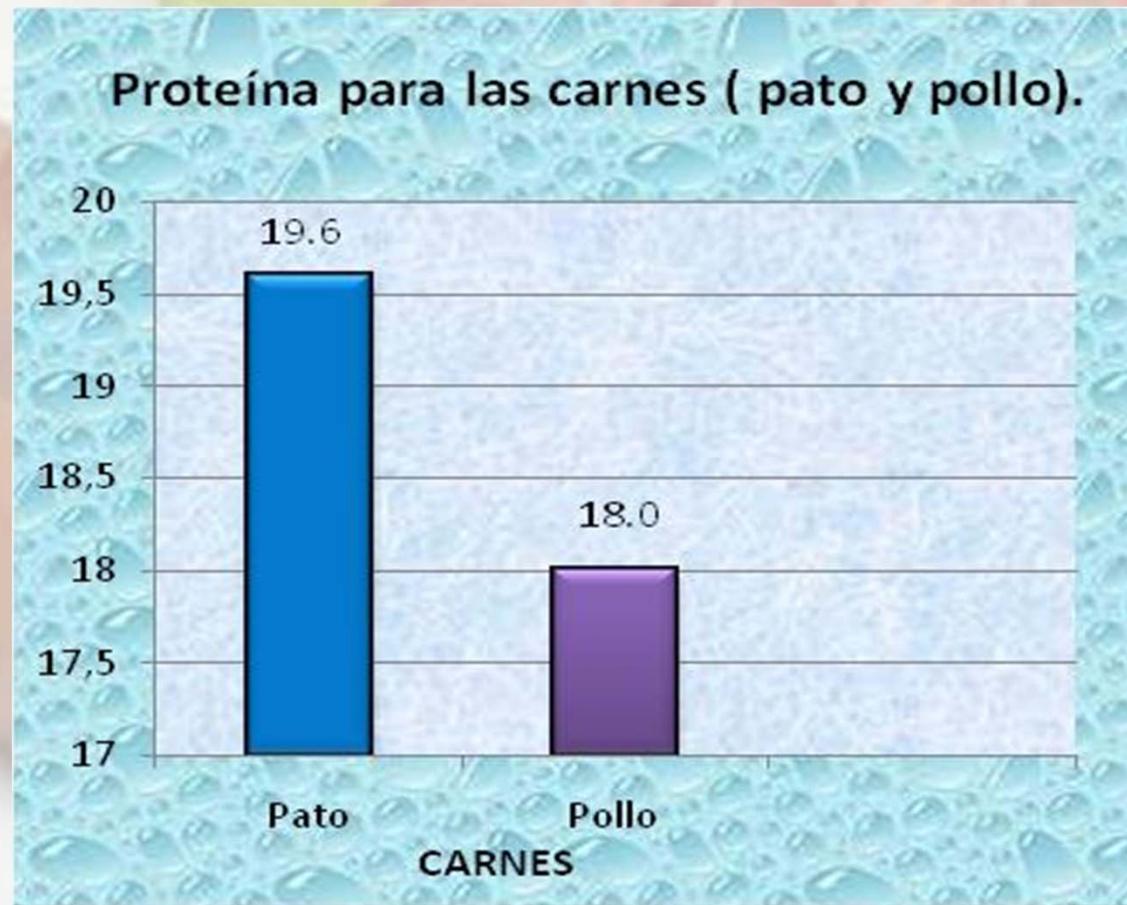
# C. R. A. EN LA CARNE



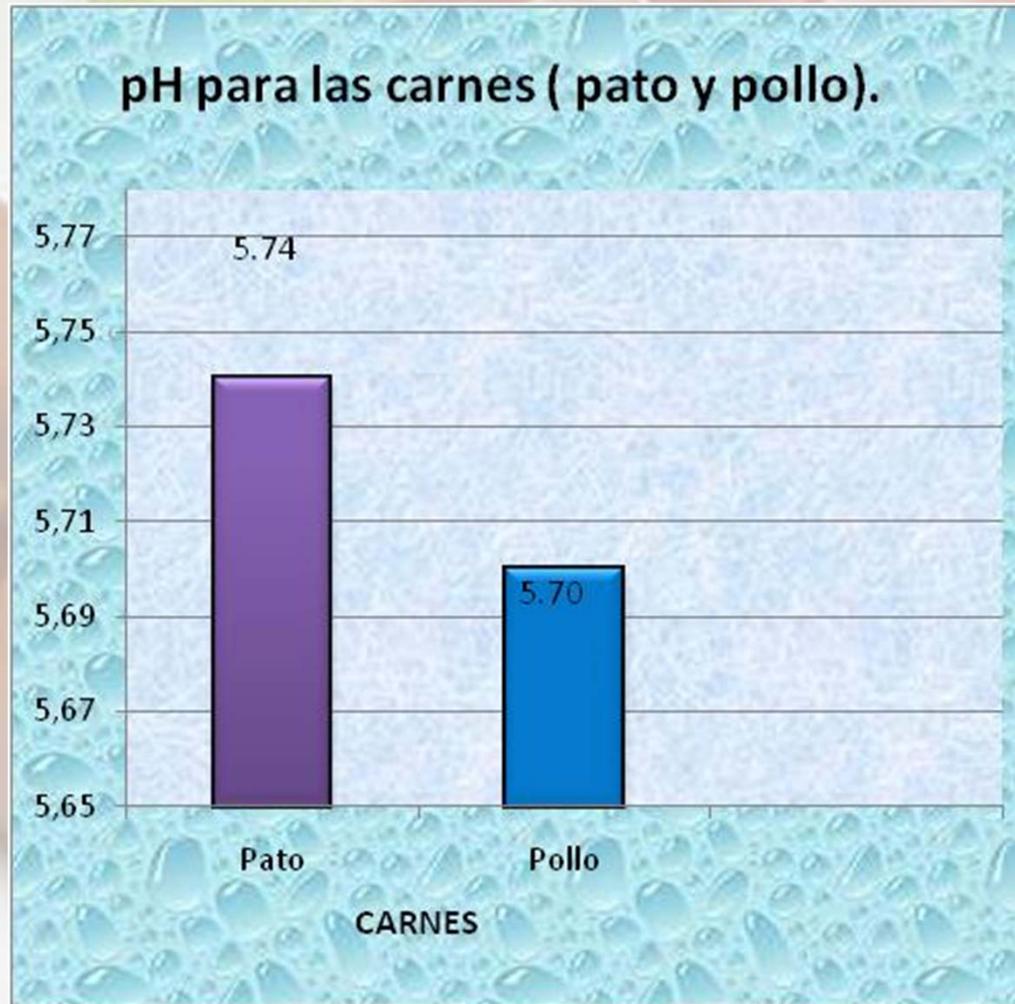
# CAPACIDAD GELIFICANTE EN LA CARNE

<b>Tipo de carnes</b>	<b>C.G ( capacidad gelificante) expresada en (+) y (-)</b>
Pato	+
Pollo	+

# CONTENIDO DE PROTEÍNA EN LA CARNE



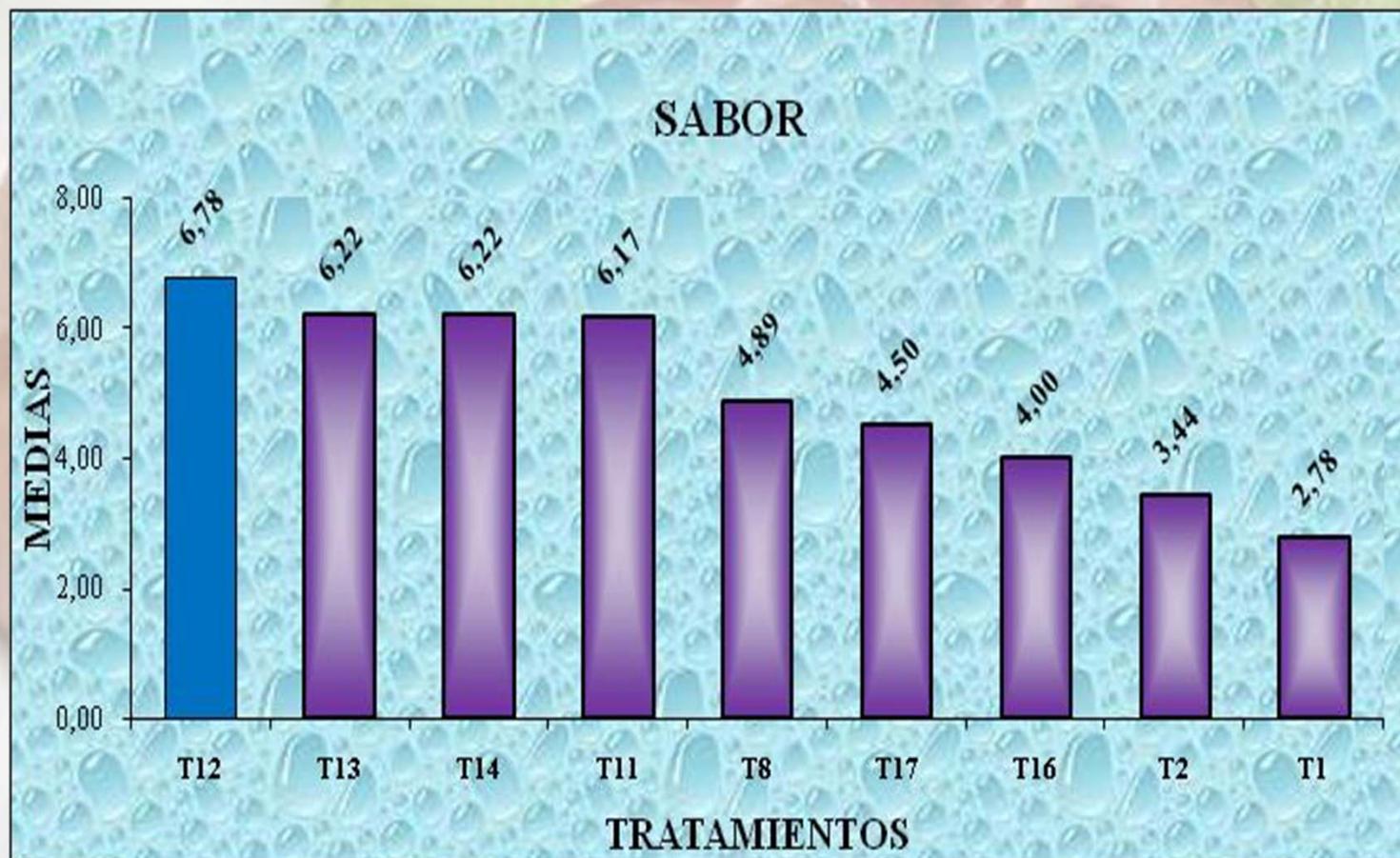
# pH de la Carne



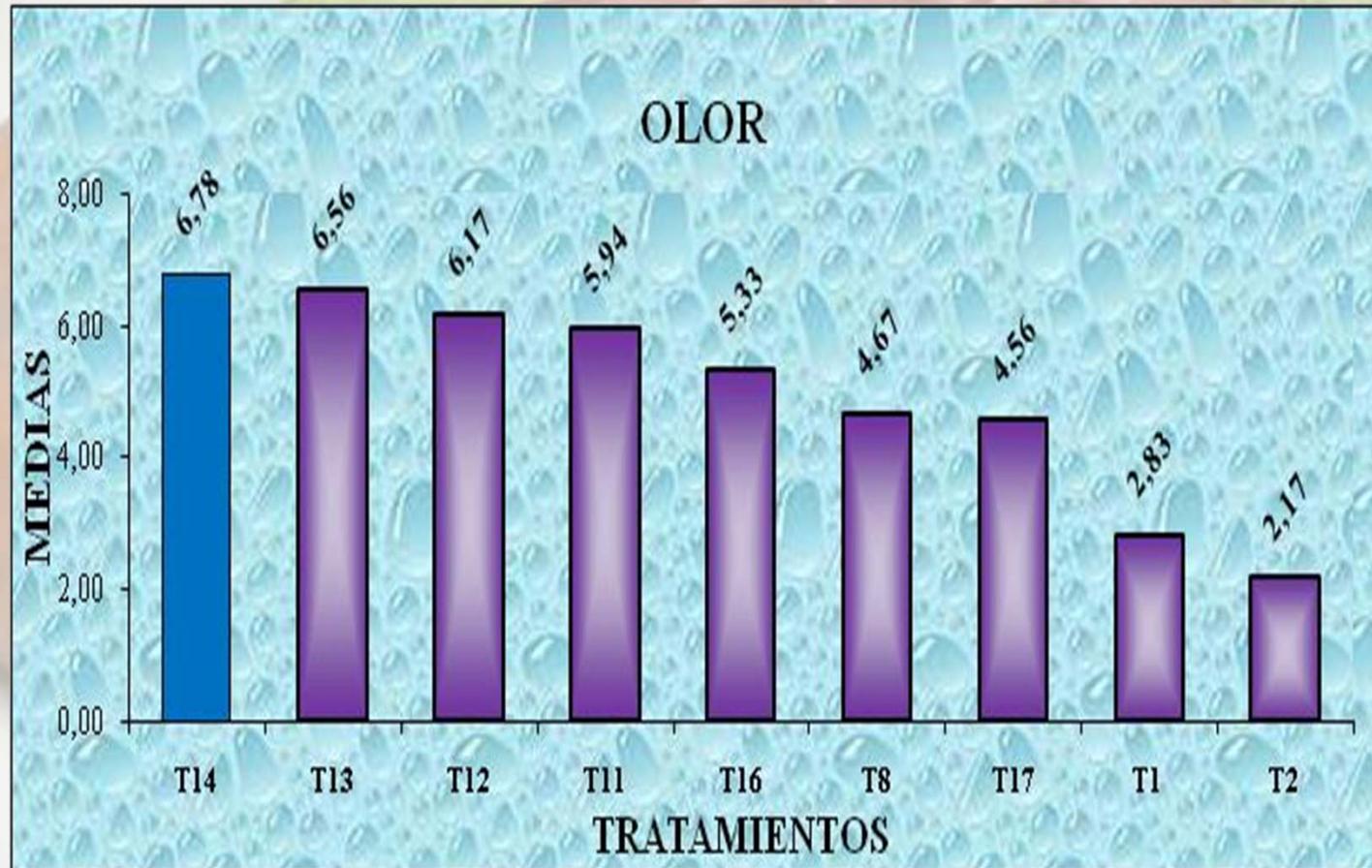
# ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO

VARIABLE	VALOR CALCULADO $\chi^2$	SIGN.
SABOR	19,36	*
OLOR	25,17	*
COLOR	25,69	*
TEXTURA	24,43	*

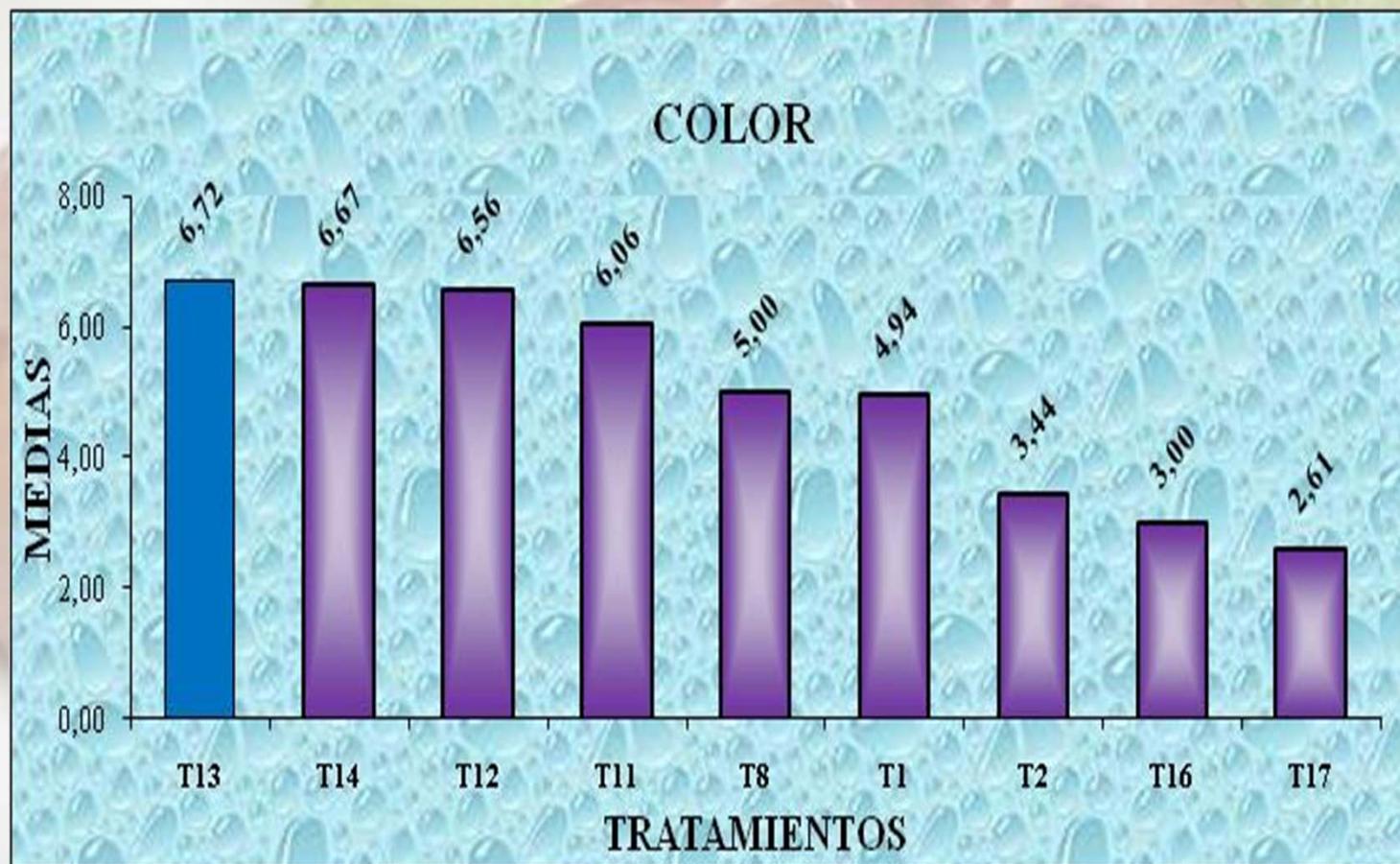
# SABOR



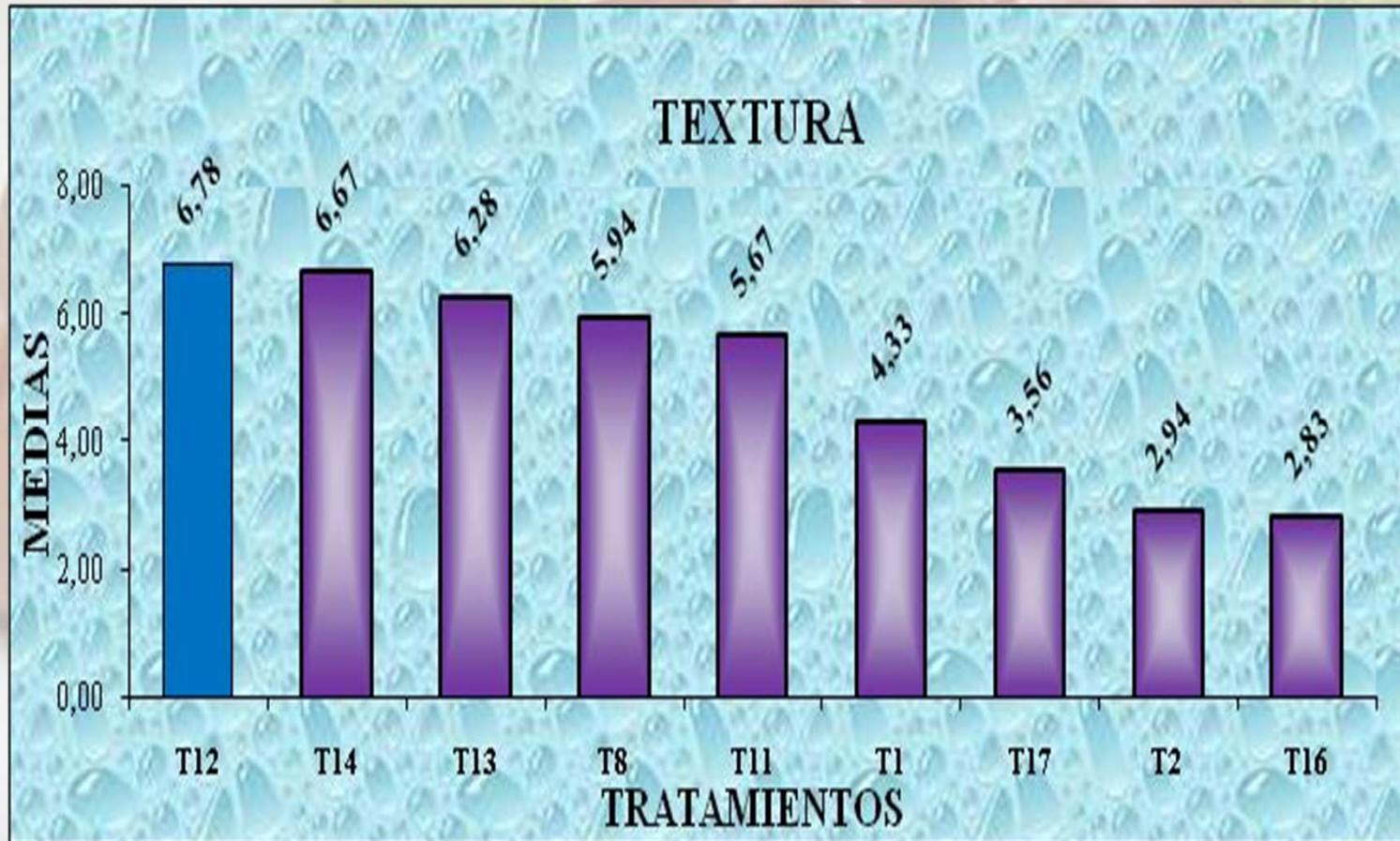
# OLOR



# COLOR



# TEXTURA

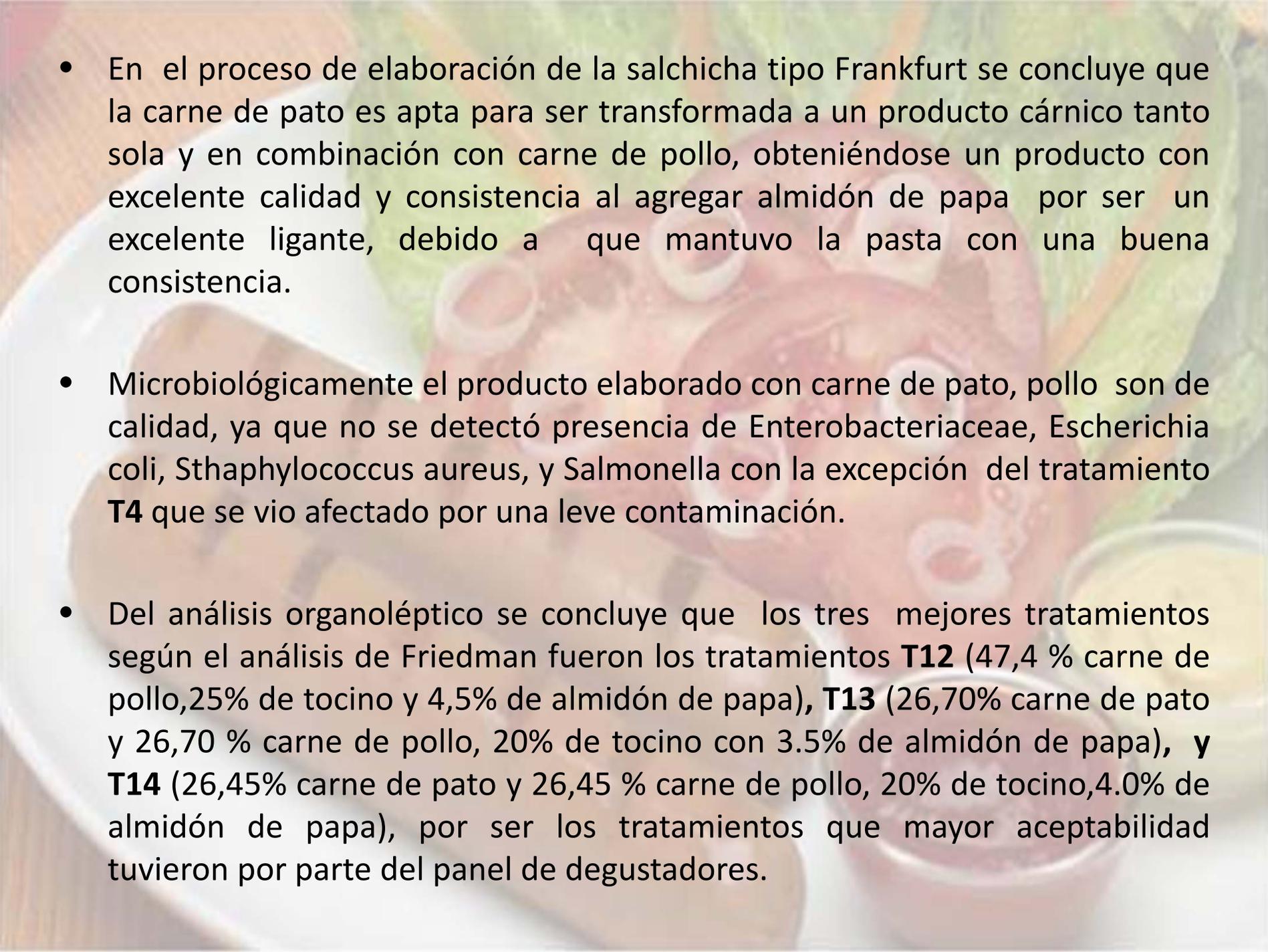


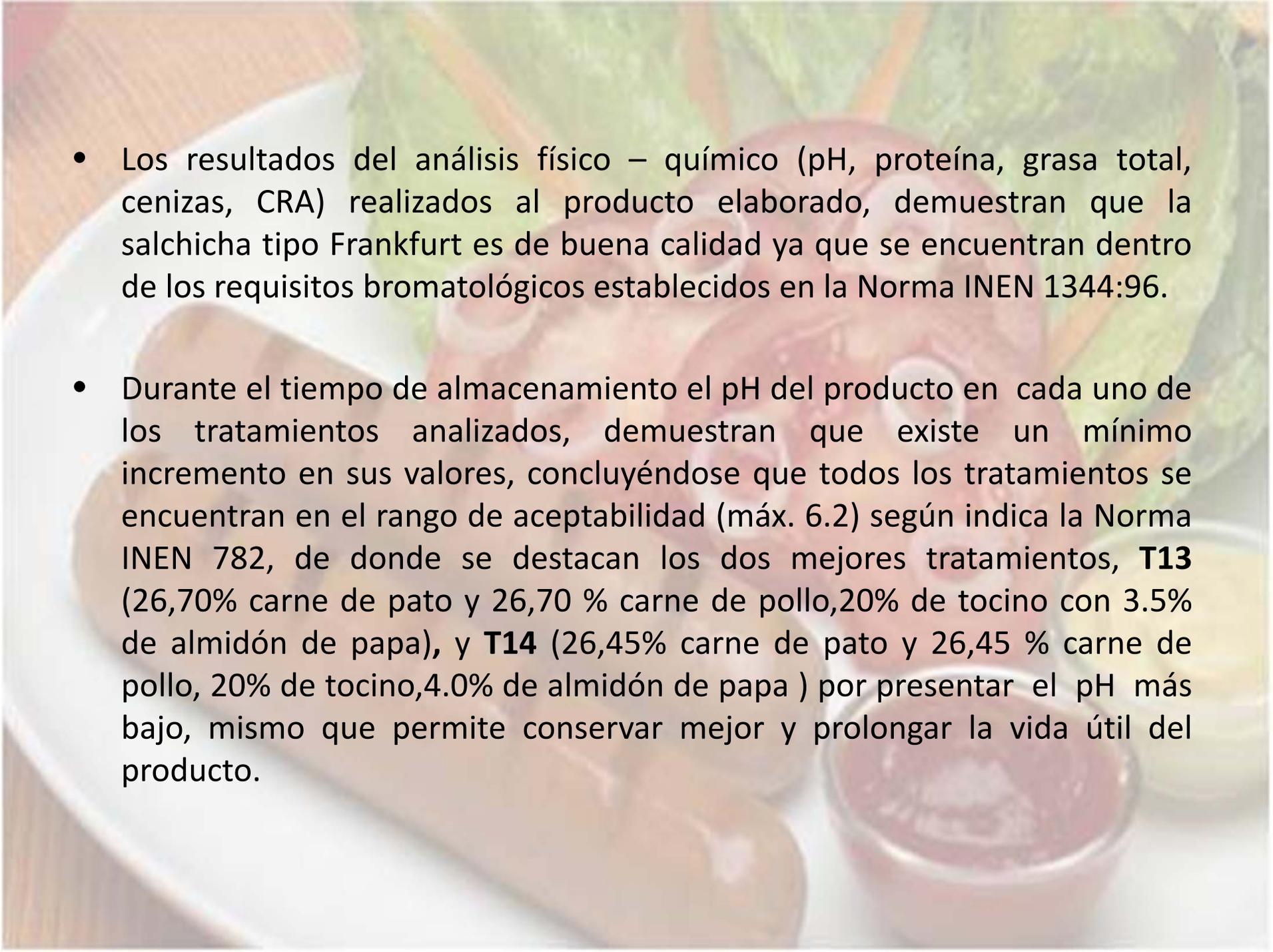
# COSTOS EXPERIMENTALES DE LOS TRES MEJORES TRATAMIENTOS

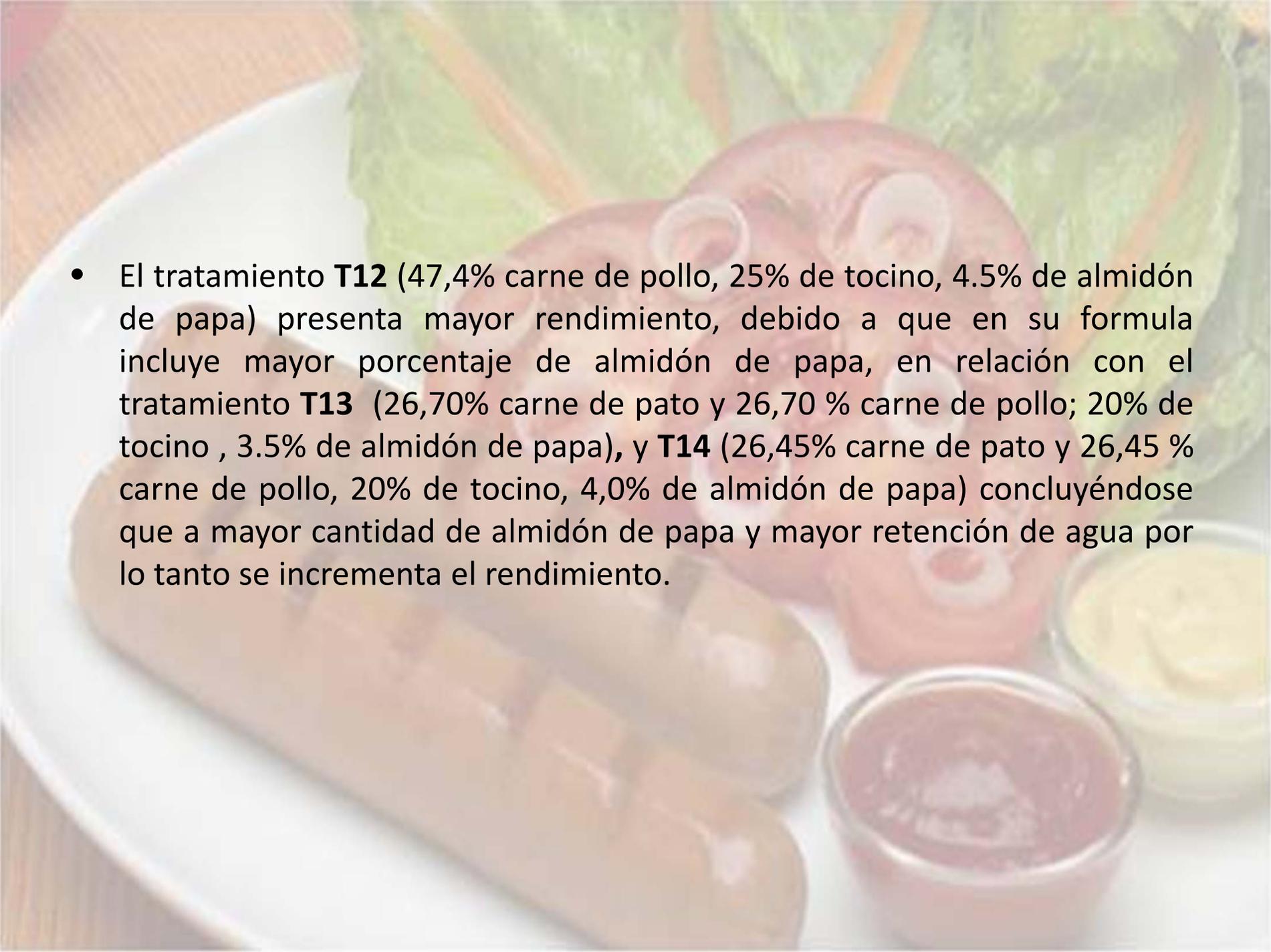
MATERIAS PRIMAS E INSUMOS	COSTOS EXPERIMENTALES					
	T12		T13		T14	
	(g)	USD	(g)	USD	(g)	USD
Carne de Pollo	237	0,55	133,5	0,31	132,25	0,31
Carne de Pato	---	---	133,5	4,41	132,25	4,37
Tocino	125	0,50	100	0,40	100	0,40
Sal	10,89	0,01	10,89	0,01	10,89	0,01
Azúcar	0,055	0,00005	0,055	0,00005	0,055	0,00005
Nitrito	0,055	0,0015	0,055	0,0015	0,055	0,0015
Pimienta Blanca	1,5	0,01	1,5	0,01	1,5	0,01
Ajo	2,5	0,02	2,5	0,02	2,5	0,02
Hielo	95	0,01	95	0,01	95	0,01
Cebolla	3	0,01	3	0,01	3	0,01
Ají	1	0,00	1	0,00	1	0,00
Polifosfatos	1,5	0,04	1,5	0,04	1,5	0,04
Almidón de papa	22,5	0,07	17,5	0,05	20	0,06
Fundas de alta densidad (u)	3	0,05	3	0,05	3	0,05
Tripa Artificial (u)	0,1	0,10	0,1	0,10	0,1	0,10
<b>COSTOS DIRECTOS</b>	.....	1,37	.....	5,43	.....	5,40
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>	.....	0,42	.....	0,42	.....	0,42
<b>SUBTOTAL</b>	.....	1,79	.....	5,85	.....	5,82
<b>UTILIDAD (30%)</b>	.....	0,54	.....	1,75	.....	1,74
<b>TOTAL</b>	477,6	2,33	464,10	7,60	435,60	7,56
<b>COSTO DE PRODUCCIÓN (250 g)</b>	.....	0,94	.....	3,15	.....	3,34
<b>PRECIO DE VENTA AL PÚBLICO (250 g)</b>	.....	1,22	.....	4,10	.....	4,34

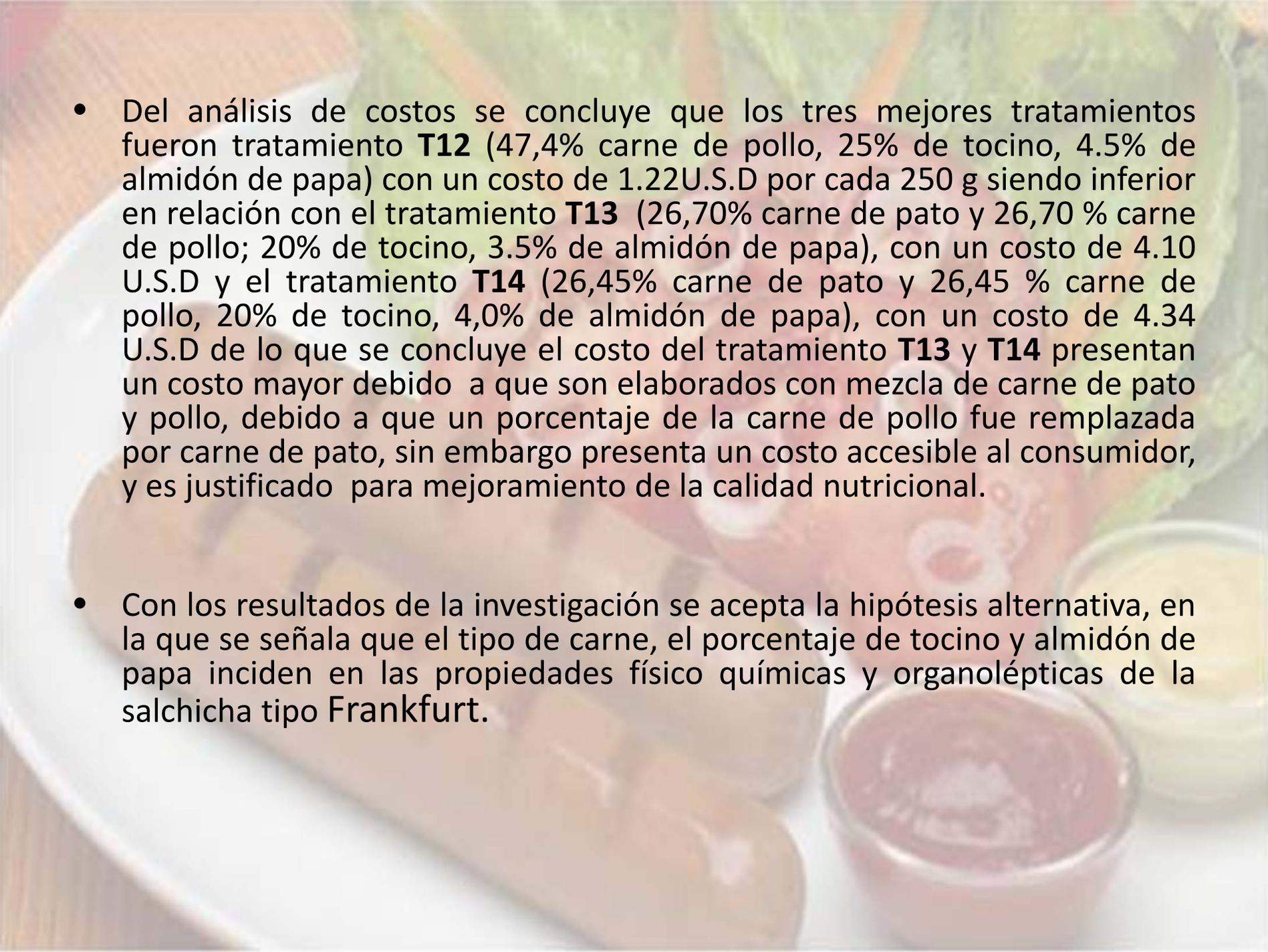


**CONCLUSIONES**

- 
- En el proceso de elaboración de la salchicha tipo Frankfurt se concluye que la carne de pato es apta para ser transformada a un producto cárnico tanto sola y en combinación con carne de pollo, obteniéndose un producto con excelente calidad y consistencia al agregar almidón de papa por ser un excelente ligante, debido a que mantuvo la pasta con una buena consistencia.
  - Microbiológicamente el producto elaborado con carne de pato, pollo son de calidad, ya que no se detectó presencia de Enterobacteriaceae, Escherichia coli, Staphylococcus aureus, y Salmonella con la excepción del tratamiento **T4** que se vio afectado por una leve contaminación.
  - Del análisis organoléptico se concluye que los tres mejores tratamientos según el análisis de Friedman fueron los tratamientos **T12** (47,4 % carne de pollo, 25% de tocino y 4,5% de almidón de papa), **T13** (26,70% carne de pato y 26,70 % carne de pollo, 20% de tocino con 3.5% de almidón de papa), y **T14** (26,45% carne de pato y 26,45 % carne de pollo, 20% de tocino, 4.0% de almidón de papa), por ser los tratamientos que mayor aceptabilidad tuvieron por parte del panel de degustadores.

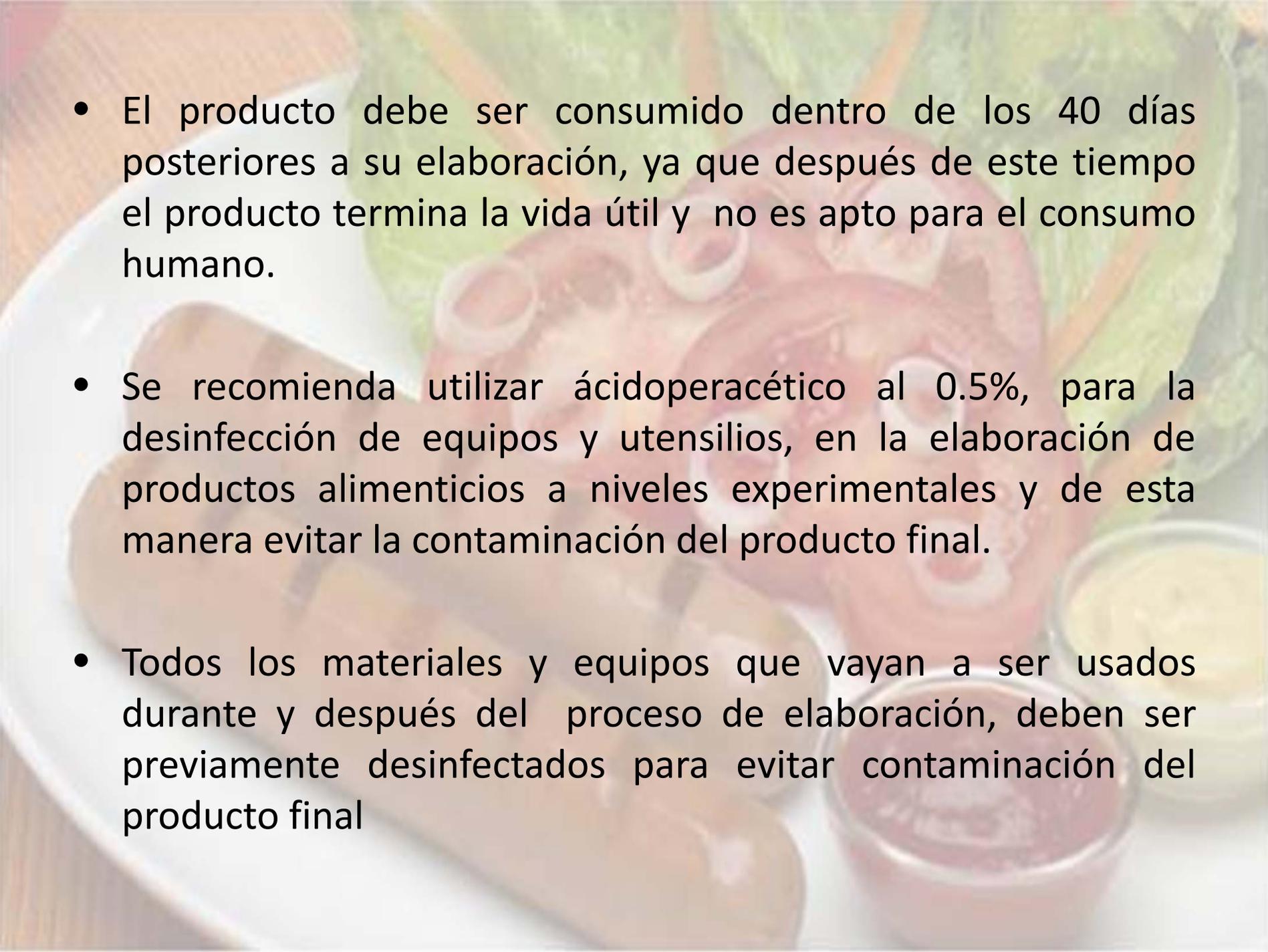
- 
- Los resultados del análisis físico – químico (pH, proteína, grasa total, cenizas, CRA) realizados al producto elaborado, demuestran que la salchicha tipo Frankfurt es de buena calidad ya que se encuentran dentro de los requisitos bromatológicos establecidos en la Norma INEN 1344:96.
  - Durante el tiempo de almacenamiento el pH del producto en cada uno de los tratamientos analizados, demuestran que existe un mínimo incremento en sus valores, concluyéndose que todos los tratamientos se encuentran en el rango de aceptabilidad (máx. 6.2) según indica la Norma INEN 782, de donde se destacan los dos mejores tratamientos, **T13** (26,70% carne de pato y 26,70 % carne de pollo, 20% de tocino con 3.5% de almidón de papa), y **T14** (26,45% carne de pato y 26,45 % carne de pollo, 20% de tocino, 4.0% de almidón de papa ) por presentar el pH más bajo, mismo que permite conservar mejor y prolongar la vida útil del producto.

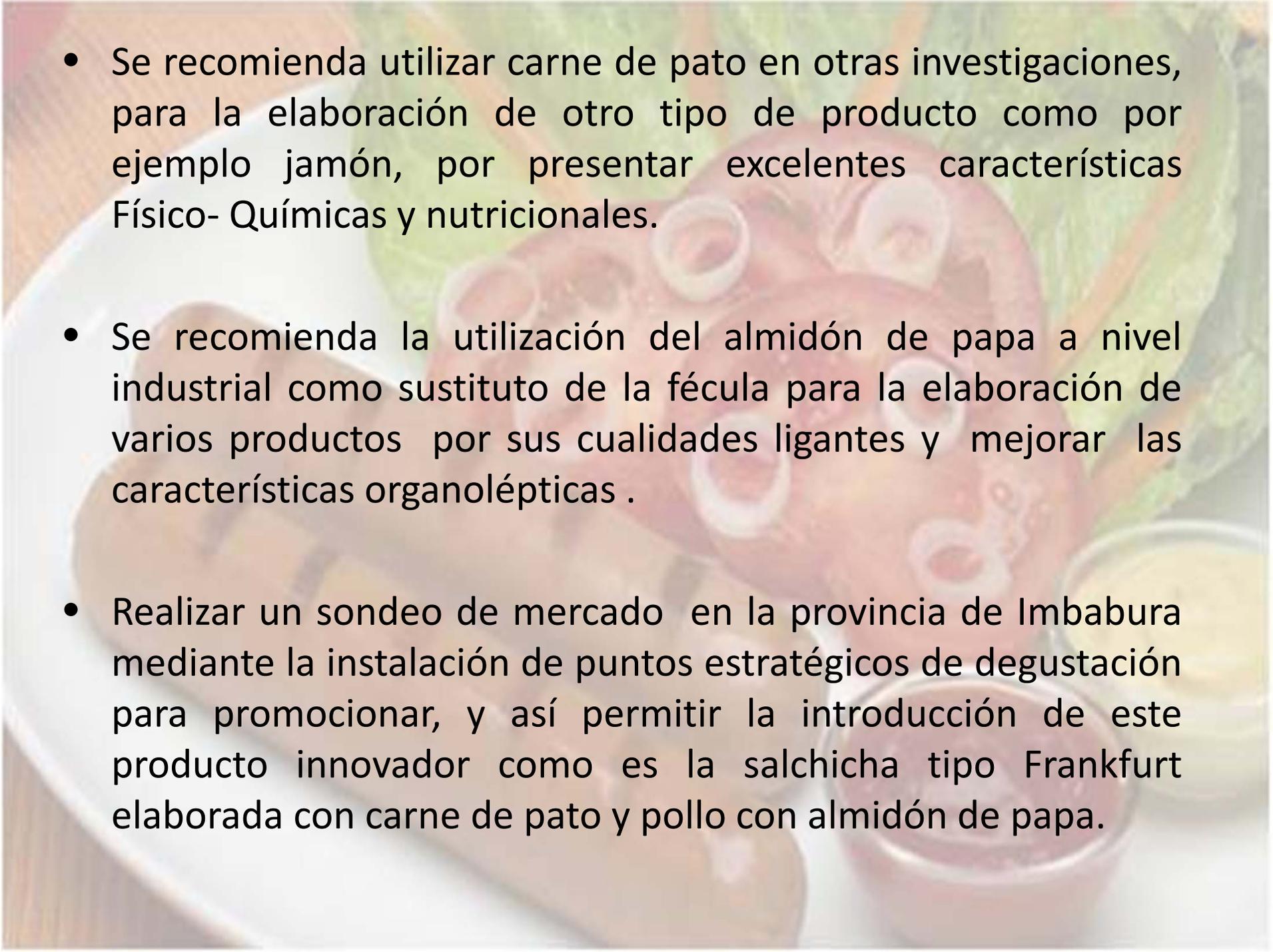
- 
- El tratamiento **T12** (47,4% carne de pollo, 25% de tocino, 4.5% de almidón de papa) presenta mayor rendimiento, debido a que en su formula incluye mayor porcentaje de almidón de papa, en relación con el tratamiento **T13** (26,70% carne de pato y 26,70 % carne de pollo; 20% de tocino , 3.5% de almidón de papa), y **T14** (26,45% carne de pato y 26,45 % carne de pollo, 20% de tocino, 4,0% de almidón de papa) concluyéndose que a mayor cantidad de almidón de papa y mayor retención de agua por lo tanto se incrementa el rendimiento.

- 
- Del análisis de costos se concluye que los tres mejores tratamientos fueron tratamiento **T12** (47,4% carne de pollo, 25% de tocino, 4.5% de almidón de papa) con un costo de 1.22U.S.D por cada 250 g siendo inferior en relación con el tratamiento **T13** (26,70% carne de pato y 26,70 % carne de pollo; 20% de tocino, 3.5% de almidón de papa), con un costo de 4.10 U.S.D y el tratamiento **T14** (26,45% carne de pato y 26,45 % carne de pollo, 20% de tocino, 4,0% de almidón de papa), con un costo de 4.34 U.S.D de lo que se concluye el costo del tratamiento **T13** y **T14** presentan un costo mayor debido a que son elaborados con mezcla de carne de pato y pollo, debido a que un porcentaje de la carne de pollo fue remplazada por carne de pato, sin embargo presenta un costo accesible al consumidor, y es justificado para mejoramiento de la calidad nutricional.
  - Con los resultados de la investigación se acepta la hipótesis alternativa, en la que se señala que el tipo de carne, el porcentaje de tocino y almidón de papa inciden en las propiedades físico químicas y organolépticas de la salchicha tipo Frankfurt.



# RECOMENDACIONES

- 
- El producto debe ser consumido dentro de los 40 días posteriores a su elaboración, ya que después de este tiempo el producto termina la vida útil y no es apto para el consumo humano.
  - Se recomienda utilizar ácido peracético al 0.5%, para la desinfección de equipos y utensilios, en la elaboración de productos alimenticios a niveles experimentales y de esta manera evitar la contaminación del producto final.
  - Todos los materiales y equipos que vayan a ser usados durante y después del proceso de elaboración, deben ser previamente desinfectados para evitar contaminación del producto final

- 
- Se recomienda utilizar carne de pato en otras investigaciones, para la elaboración de otro tipo de producto como por ejemplo jamón, por presentar excelentes características Físico- Químicas y nutricionales.
  - Se recomienda la utilización del almidón de papa a nivel industrial como sustituto de la fécula para la elaboración de varios productos por sus cualidades ligantes y mejorar las características organolépticas .
  - Realizar un sondeo de mercado en la provincia de Imbabura mediante la instalación de puntos estratégicos de degustación para promocionar, y así permitir la introducción de este producto innovador como es la salchicha tipo Frankfurt elaborada con carne de pato y pollo con almidón de papa.



**GRACIAS**

# RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA



# PESADO



# TROCEADO



# MOLIDO



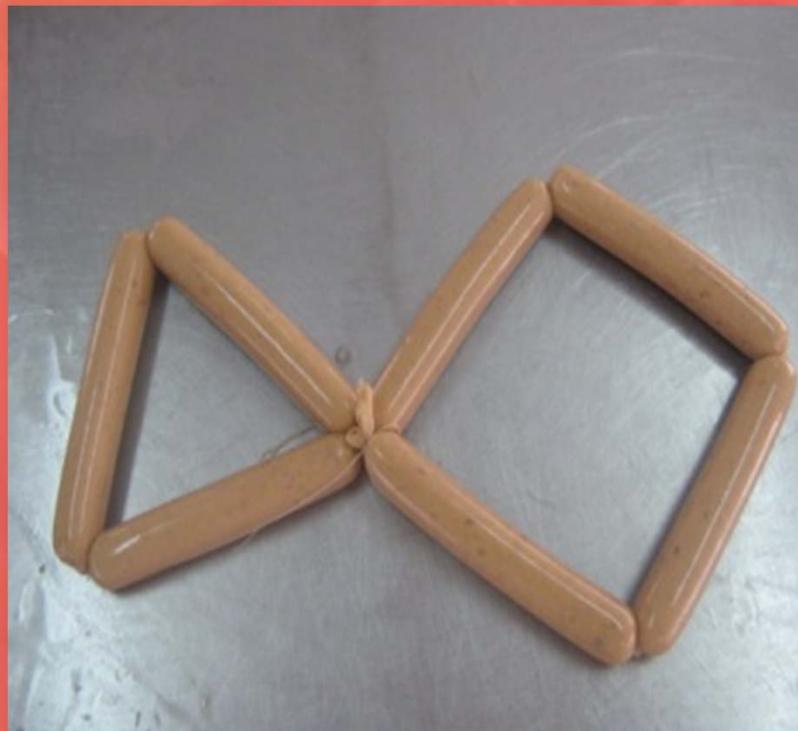
# CUTTERADO



# EMBUTIDO



# TORSIÓN



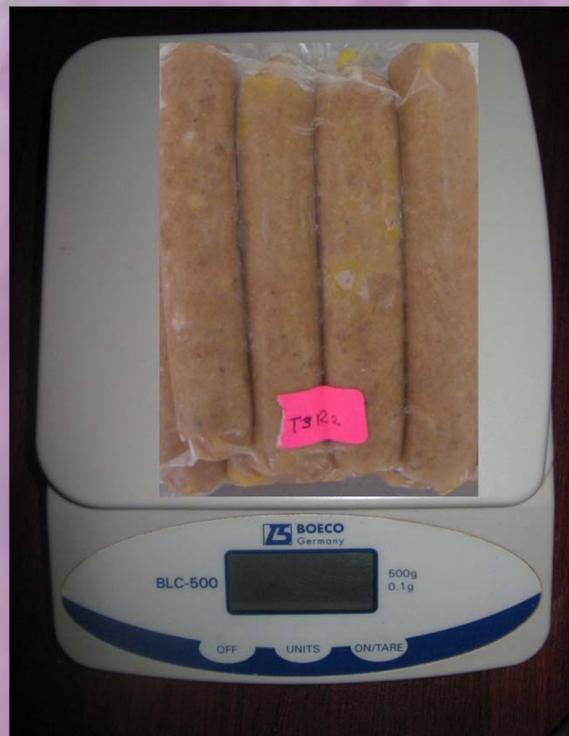
# PESADO



# ESCALDADO



# PESADO



# EMPACADO



# ALMACENAMIENTO

