



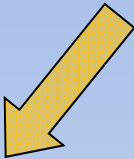
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL  
NORTE  
F.I.C.A.Y.A  
ESCUELA DE INGENIERÍA  
AGROINDUSTRIAL

**Presencia de la harina de Cebada (*Hordeum vulgare*),  
leche de quesería y Estevia (*Stevia rebaudiana bertonii*) en  
la elaboración de Galletas.**

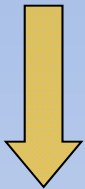
**Autoras:** Olga Beatriz Gordillo  
Carla Elizabeth Males

**Director:** Ing. Ángel Satama

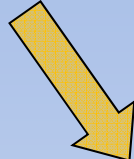
# PROBLEMA



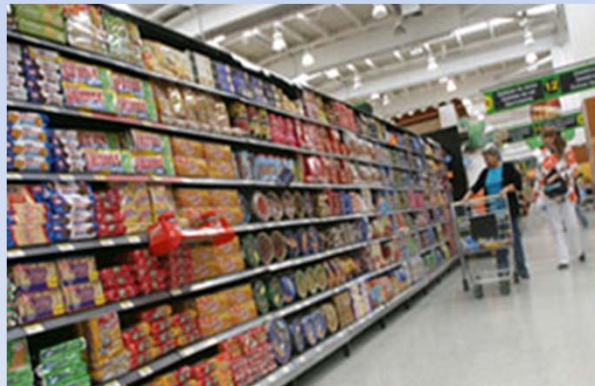
CONSUMO DE  
ALIMENTOS CON UN  
BAJO CONTENIDO  
NUTRITIVO



NO UTILIZACIÓN DE  
SUB PRODUCTOS DE  
LA INDUSTRIA  
QUESERA



UTILIZACIÓN DE  
EDULCORANTES (AZÚCAR  
REFINADA ) EN LA  
ELABORACIÓN DE  
PRODUCTOS TERMINADOS



# JUSTIFICACION

```
graph TD; A[JUSTIFICACION] --> B[REEMPLAZAR MATERIAS PRIMAS QUE APORTEN CON ALTO VALOR NUTRITIVO]; A --> C[UTILIZAR AL SUERO DE LA INDUSTRIA QUESERA]; A --> D[SUSTITUIR EL AZÚCAR REFINADA POR EDULCORANTES NATURALES]; B --> E[DAR NUEVAS ALTERNATIVAS PARA LA ELABORACIÓN DE ALIMENTOS PROCESADOS]; C --> E; D --> E;
```

REEMPLAZAR  
MATERIAS PRIMAS  
QUE APORTEN CON  
ALTO VALOR  
NUTRITIVO

UTILIZAR AL  
SUERO DE LA  
INDUSTRIA  
QUESERA

SUSTITUIR EL AZÚCAR  
REFINADA POR  
EDULCORANTES  
NATURALES

DAR NUEVAS ALTERNATIVAS PARA LA ELABORACIÓN  
DE ALIMENTOS PROCESADOS

# OBJETIVOS

## OBJETIVO GENERAL:

Determinar la incidencia de la harina de cebada (*Hordeum vulgare*), suero de quesería y estevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni), en la elaboración de galletas.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Establecer el mejor porcentaje de sustitución (25%, 35%, 50%) de harina de cebada para la elaboración de galletas.

Evaluar las características de calidad nutricional del producto final mediante el análisis físico- químico: contenido de humedad, peso, dureza, volumen, proteína, densidad y rendimiento.

Analizar la calidad microbiológica de las galletas realizando recuento de aerobios, recuento de mohos y levaduras a los tres mejores tratamientos al final del experimento de la elaboración de la galleta y a 10 días de mantenerse en percha.

Realizar una evaluación sensorial al producto elaborado.

Determinar el balance de materiales en el proceso de elaboración de

# HIPÓTESIS

El porcentaje de sustitución de harina de cebada, el porcentaje de estevia y el porcentaje de suero de quesería, influyen en el proceso y la calidad del producto final.

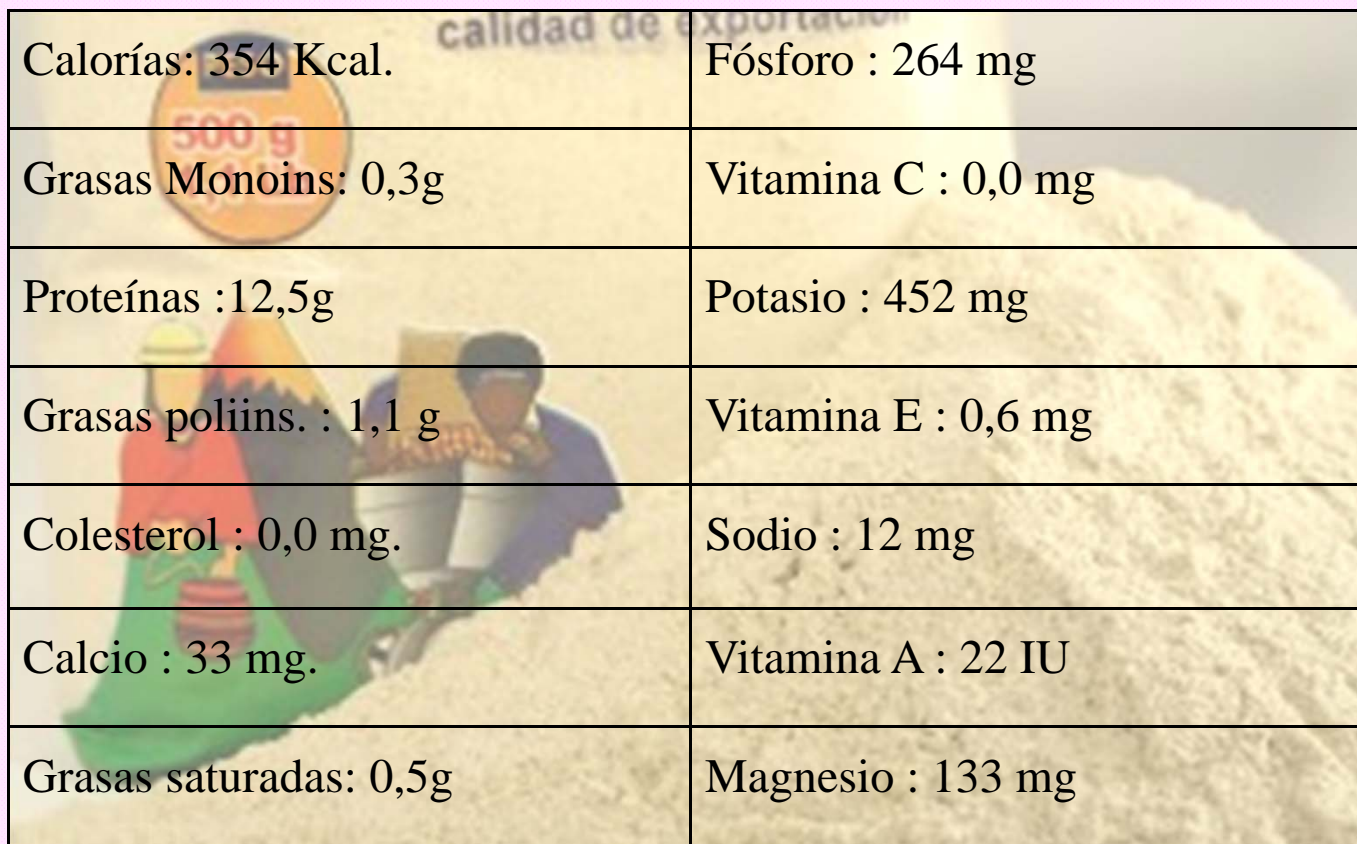
El porcentaje de sustitución de harina de cebada, el porcentaje de estevia y el porcentaje de suero de quesería, influyen en el proceso y la calidad del producto final.

REVISIÓN

DE

LITERATURA

# CEBADA



Calorías: 354 Kcal.	Fósforo : 264 mg
Grasas Monoins: 0,3g	Vitamina C : 0,0 mg
Proteínas :12,5g	Potasio : 452 mg
Grasas poliins. : 1,1 g	Vitamina E : 0,6 mg
Colesterol : 0,0 mg.	Sodio : 12 mg
Calcio : 33 mg.	Vitamina A : 22 IU
Grasas saturadas: 0,5g	Magnesio : 133 mg

Valor nutricional / 100 g de Cebada



# SUERO DE QUESERÍA

Composición nutricional por 100 g de Suero en polvo:

Energético.....	350 kcal
Proteínas.....	10,5 g
Grasas de Carbono.....	75 g
.....	0,9 g
<b>Elementos minerales, valor medio por 100g :</b>	
.....	0,68 g
.....	1,84 g
.....	0,67 g
.....	0,11 g
.....	0,69
.....	0,96 g
<b>Elementos Aminoácidos, valor medio por 100 g</b>	
.....	0,80 g
.....	0,53 g
.....	0,37 g
.....	1,28 g
.....	0,40 g
.....	0,20 g
.....	0,31 g
.....	0,12 g
.....	0,42 g
.....	0,12 g
.....	0,50 g
.....	0,80 g
.....	0,30 g
.....	0,33 g
.....	0,56 g
.....	0,17 g

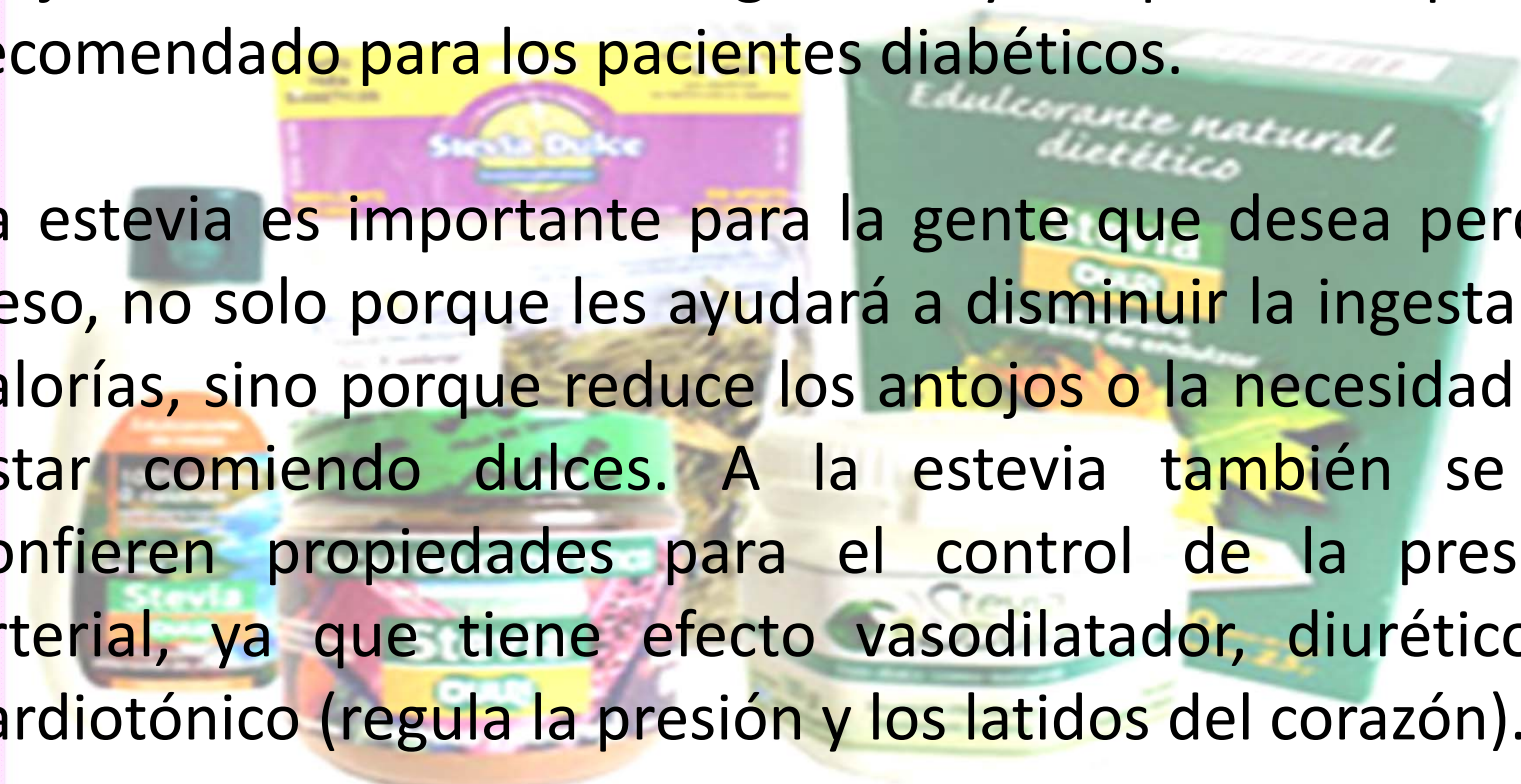


JUL 23 2007

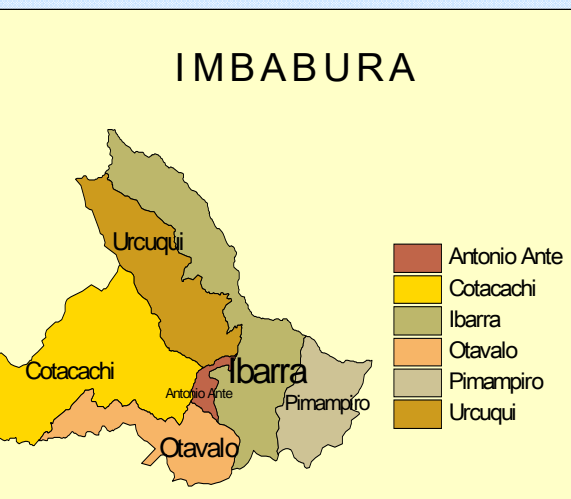
## ESTEVIA

No afecta los niveles de azúcar sanguíneo, por el contrario, estudios han demostrado sus propiedades hipoglucémicas, mejora la tolerancia a la glucosa y es por eso que es recomendado para los pacientes diabéticos.

La estevia es importante para la gente que desea perder peso, no solo porque les ayudará a disminuir la ingesta de calorías, sino porque reduce los antojos o la necesidad de estar comiendo dulces. A la estevia también se le confieren propiedades para el control de la presión arterial, ya que tiene efecto vasodilatador, diurético y cardiotónico (regula la presión y los latidos del corazón).



# Materiales Y métodos



## UBICACIÓN DEL PROYECTO

Provincia:	Imbabura
Cantón:	Ibarra
Parroquia:	El Sagrario
Temperatura promedio:	17,5 ° C
Altitud:	2250 m.s.n.m
Humedad Relativa promedio:	73%
Latitud:	0°20' Norte
Longitud:	78°08' Oeste
Precipitación Anual promedio:	541.6 mm

# EQUIPOS Y MATERIALES

Un horno  
Una balanza digital  
Una batidora semi industrial  
Cinco recipientes  
Una jarra graduada  
Una manga pastelera  
Una probeta  
Tres cucharas  
Un cuchillo  
Dos latas para hornear  
Ciento cincuenta fundas de papel celofán



# MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

5.71 kg de harina de trigo fortificada

2.9 kg de harina de cebada cruda

4.04 l de suero de quesería

0.65 kg de Estevia

8 Huevos

0.21 kg de polvo de hornear

3.42 kg de margarina

0.039 l de esencia de naranja

0.42 kg de maicena

0.12 kg de azúcar

0.51 l de agua



## FACTORES EN ESTUDIO

<b>FACTOR A: % DE MEZCLA HARINA CEBADA CON HARINA DE TRIGO</b>	<b>A1:</b> 25% - 75% <b>A2:</b> 35% - 65% <b>A3:</b> 50% - 50%
<b>FACTOR B: % ESTEVIA</b>	<b>B1:</b> 3,2% <b>B2:</b> 3,9%
<b>FACTOR C: % DE SUERO DE QUESERÍA</b>	<b>C1:</b> 21.5% <b>C2:</b> 22,9%

# TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

TRATAMIENTOS		% CEBADA % TRIGO	% ESTEVIA	% SUERO
T1	A1B1C1	25% + 75%	3.2%	21.5%
T2	A1B1C2	25% + 75%	3.2%	22.9%
T3	A1B2C1	25% + 75%	3.9%	21.5%
T4	A1B2C2	25% + 75%	3.9%	22.9%
T5	A2B1C1	35% + 65%	3.2%	21.5%
T6	A2B1C2	35% + 65%	3.2%	22.9%
T7	A2B2C1	35% + 65%	3.9%	21.5%
T8	A2B2C2	35% + 65%	3.9%	22.9%
T9	A3B1C1	50% + 50%	3.2%	21.5%
T10	A3B1C2	50% + 50%	3.2%	22.9%
T11	A3B2C1	50% + 50%	3.9%	21.5%
T12	A3B2C2	50% + 50%	3.9%	22.9%
T13	Testigo	100% harina de trigo	100% azúcar	100% agua



## Diseño experimental

El diseño experimental que se utilizó fue un Diseño completamente al Azar (DCA), con arreglo factorial BxC+1, obteniendo de esta manera 13 tratamientos en total.

### Características del experimento

Repeticiones	3
Tratamientos	13
Unidades experimentales	39

Una unidad experimental está dada por 500g de masa.

# ANÁLISIS DE VARIANZA

<b>FUENTE DE VARIACIÓN</b>	<b>GRADOS DE LIBERTAD</b>
Total	38
Tratamientos	12
Factor A	2
Factor B	1
Factor C	1
A x B	2
A x C	2
B x C	1
A x B x C	2
Testigo vs Otros	1

# VARIABLES evaluadas

## Variables cuantitativas

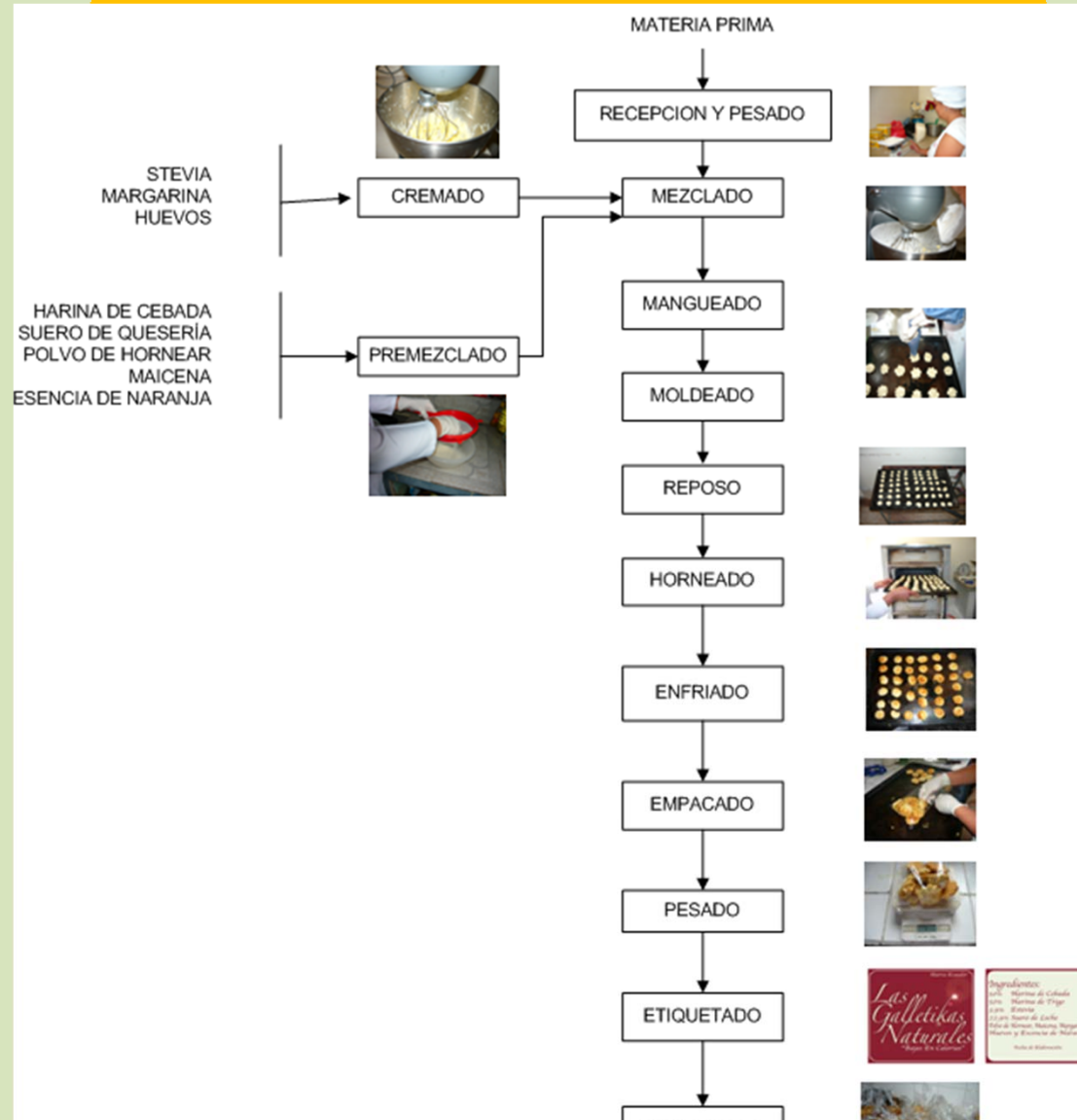
- Dureza
- Peso
- Volumen
- Peso específico
- Rendimiento
- Humedad
- Proteína
- Fibra
- Porcentaje de grasa

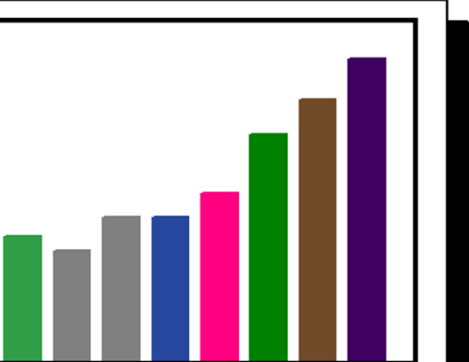
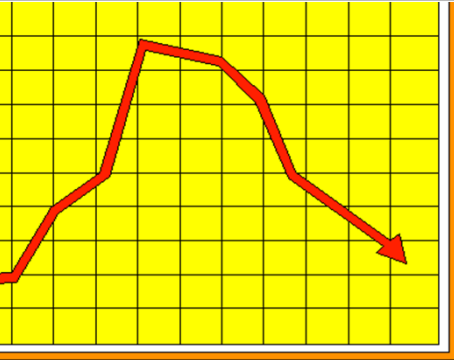
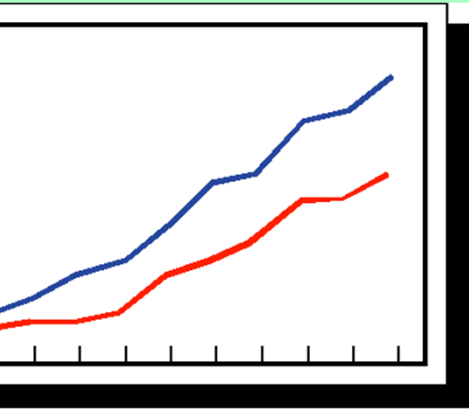
# VARIABLES evaluadas

## Variables cualitativas

- Color
- Olor
- Sabor
- Textura
- Aceptabilidad

# Proceso de elaboración





# RESULTADOS Y DISCUSIONES

## ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA DUREZA

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F. Cal.	F.T 1%	F. 5%
<b>Total</b>	38	0,5990				
<b>Tratamientos</b>	12	0,5123	0,0427	12,8077**	2,96	2,15
<b>harina cebada con harina de trigo)</b>	2	0,2317	0,1158	34,7500**	5,53	3,37
<b>FB (% de estevia)</b>	1	0,0336	0,0336	10,0833**	7,72	4,22
<b>% de suero de quesería)</b>	1	0,0336	0,0336	10,0833**	7,72	4,22
<b>I (AxB)</b>	2	0,0072	0,0036	1,0833 <sup>NS</sup>	5,53	3,37
<b>I (AxC)</b>	1	0,0072	0,0072	2,1667 <sup>NS</sup>	7,72	4,22
<b>I (BxC)</b>	2	0,0003	0,0001	0,0417 <sup>NS</sup>	5,53	3,37
<b>I (AxBxC)</b>	1	0,1939	0,1939	58,1667**	7,72	4,22
<b>Testigo vs. Otros</b>	1	0,0048	0,0048	1,4423 <sup>NS</sup>	7,72	4,22

## PRUEBA DE TUKEY PARA TRATAMIENTOS

	TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGOS
2	A1B1C2	1,200	a
3	A1B2C1	1,200	a
7	A2B2C1	1,200	a
4	A1B2C2	1,167	a
5	A2B1C2	1,133	a
2	A3B2C2	1,133	a
3	A2B2C2	1,100	a
1	A1B1C1	1,067	a
3	Testigo	1,033	a
1	A3B2C1	1,000	b
5	A2B1C1	0,967	b
0	A3B1C2	0,900	b



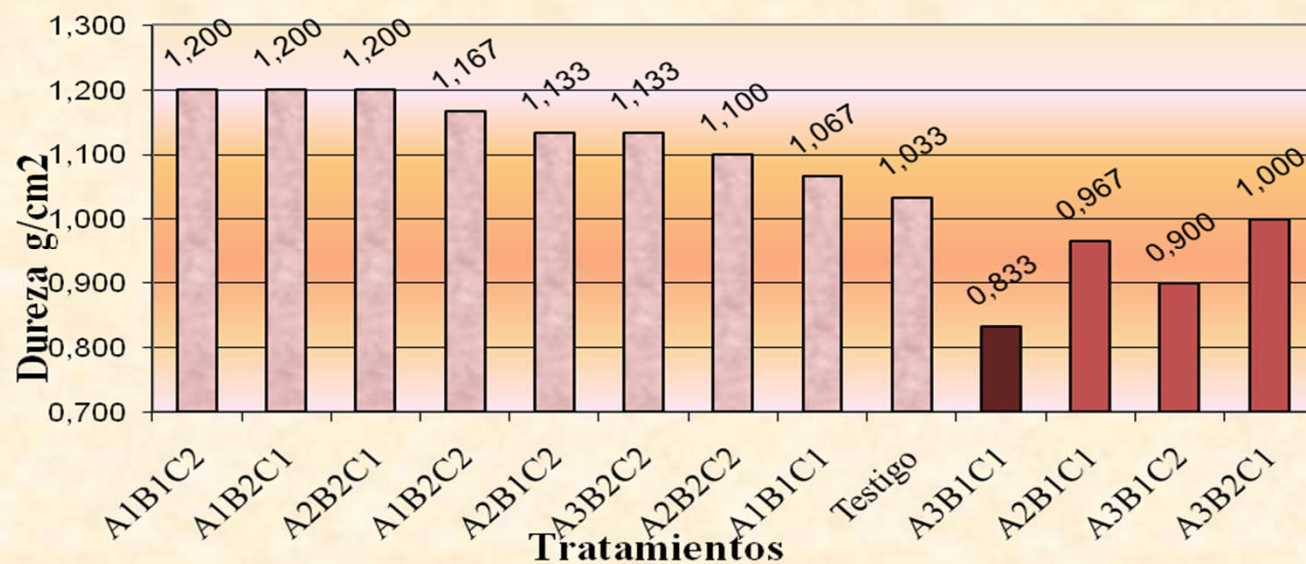
## PRUEBAS DE DMS PARA FACTORES (A, B y C)

FACTORES	MEDIAS	RANGOS
A1	1,158	a
A2	1,100	a
A3	0,967	b

FACTORES	MEDIAS	RANGOS
B2	1,106	a
B1	1,044	b

FACTORES	MEDIAS	RANGOS
C2	1,106	a

# PROMEDIO DE DUREZA



## ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PESO ESPECÍFICO

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F. Cal.	F.T 1%	F. 5%
Total	38	0,0346				
Tratamientos	12	0,0259	0,0022	6,4756 **	2,96	2,15
% harina cebada con harina de trigo)	2	0,0035	0,0018	5,2583 *	5,53	3,37
B (% de edulcorante)	1	0,0067	0,0067	20,0083 **	7,72	4,22
% de suero de quesería)	1	0,0001	0,0001	0,2083 NS	7,72	4,22
I (AxB)	2	0,0019	0,0010	2,8583 NS	5,53	3,37
I (AxC)	1	0,0058	0,0058	17,3167 **	7,72	4,22
I (BxC)	2	0,0006	0,0003	0,9375 NS	5,53	3,37
I (AxBxC)	1	0,0073	0,0073	22,0500 **	7,72	4,22
Testigo vs. Otros	1	0,0000	0,0000	0,0160 NS	7,72	4,22
ERROR EXP	26	0,0087	0,0003			

# PRUEBA DE TUKEY PARA TRATAMIENTOS

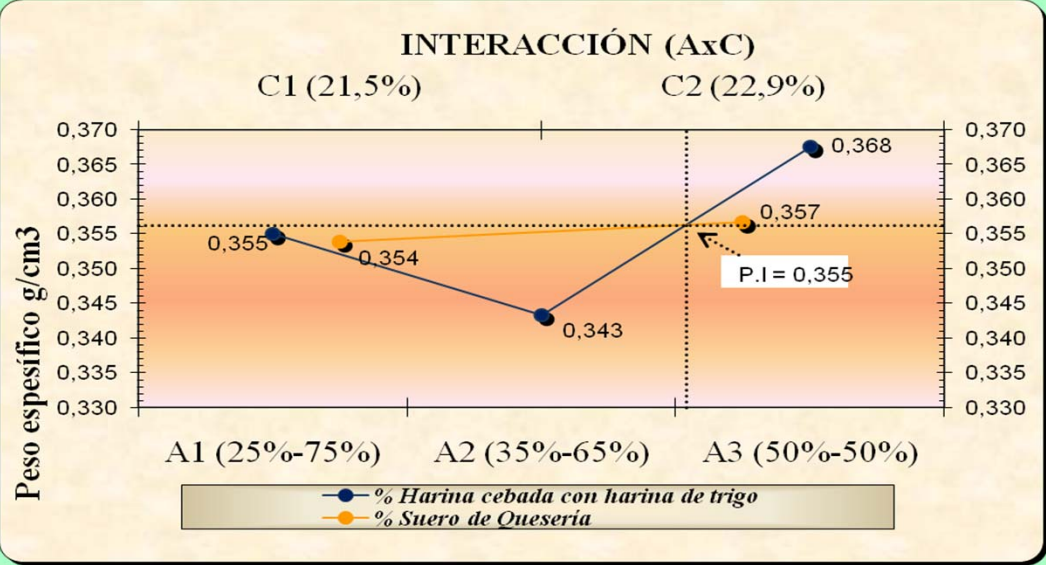
TRATAMIENTOS		MEDIAS	RANGOS
T12	A3B2C2	0,427	a
T3	A1B2C1	0,397	a
T9	A3B1C1	0,357	a
T13	Testigo	0,357	a
T4	A1B2C2	0,350	b
T6	A2B1C2	0,347	b
T7	A2B2C1	0,347	b
T8	A2B2C2	0,347	b
T11	A3B2C1	0,347	b
T1	A1B1C1	0,343	b
T10	A3B1C2	0,340	c
T5	A2B1C1	0,333	c

## PRUEBA DE DMS PARA EL FACTOR (A y B)

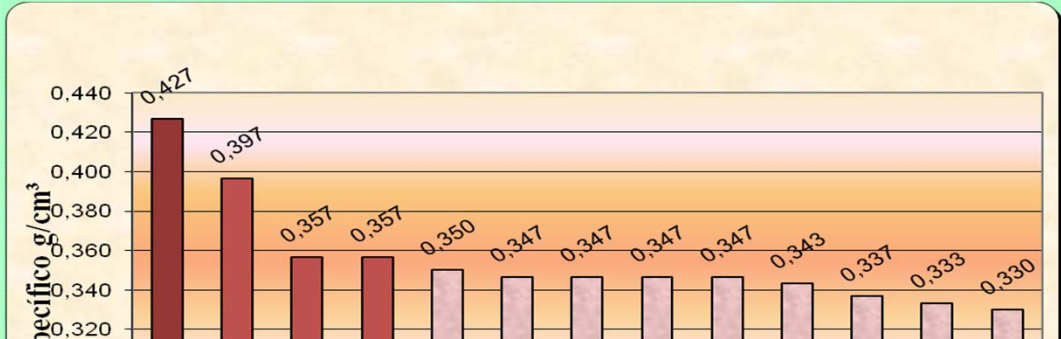
<b>FACTORES</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGOS</b>
<b>A3</b>	0,368	<b>a</b>
<b>A1</b>	0,355	<b>a</b>
<b>A2</b>	0,343	<b>b</b>

<b>FACTORES</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGOS</b>
<b>B2</b>	0,369	<b>a</b>
<b>B1</b>	0,342	<b>b</b>

# INTERACCIÓN DE FACTORES A x C



# PROMEDIO DE PESO ESPECÍFICO



# ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA DENSIDAD

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F. Cal.	F.T 1%	F. 5%
<b>Total</b>	38	0,0759				
<b>Tratamientos</b>	12	0,0632	0,0053	10,8123 **	2,96	2,15
<b>A (% harina cebada con harina de trigo)</b>	2	0,0246	0,0123	25,2531 **	5,53	3,37
<b>FB (% de edulcorante)</b>	1	0,0013	0,0013	2,7596 NS	7,72	4,22
<b>(% de suero de quesería)</b>	1	0,0013	0,0013	2,7596 NS	7,72	4,22
<b>I (AxB)</b>	2	0,0196	0,0098	20,0873 **	5,53	3,37
<b>I (AxC)</b>	1	0,0109	0,0109	22,3167 **	7,72	4,22
<b>I (BxC)</b>	2	0,0000	0,0000	0,0456 NS	5,53	3,37
<b>I (AxBxC)</b>	1	0,0038	0,0038	7,7430 **	7,72	4,22
<b>Testigo vs. Otros</b>	1	0,0017	0,0017	3,3965 NS	7,72	4,22
<b>ERROR EXP.</b>	26	0,0127	0,0005			

## PRUEBA DE TUKEY PARA TRATAMIENTOS

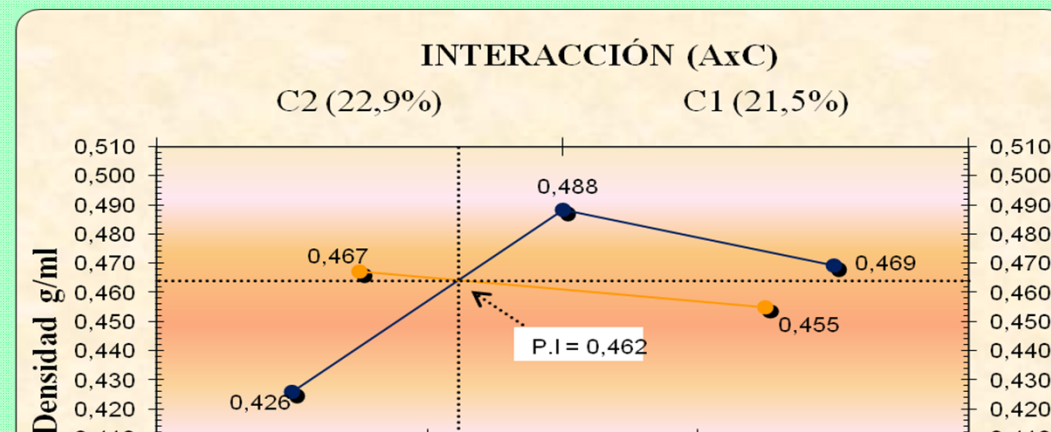
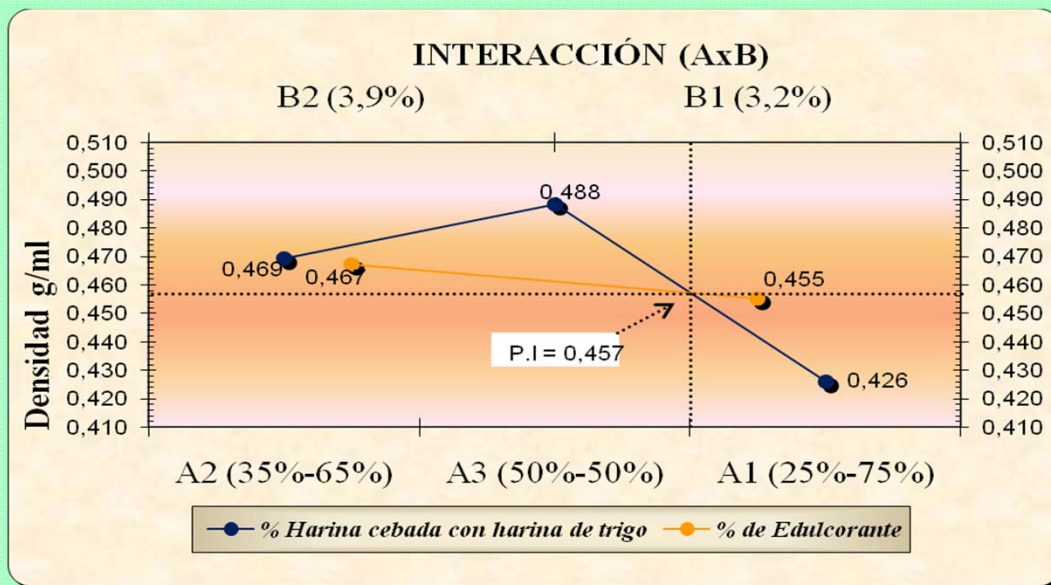
TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGOS	
10	A3B1C2	0,533	a
7	A2B2C1	0,533	a
12	A3B2C2	0,497	a
8	A2B2C2	0,480	a
9	A3B1C1	0,480	a
4	A1B2C2	0,447	b
11	A3B2C1	0,443	b
5	A2B1C1	0,437	b
13	Testigo	0,437	b
1	A1B1C1	0,433	b
6	A2B1C2	0,427	b
2	A1B1C2	0,420	b
3	A1B2C1	0,413	b



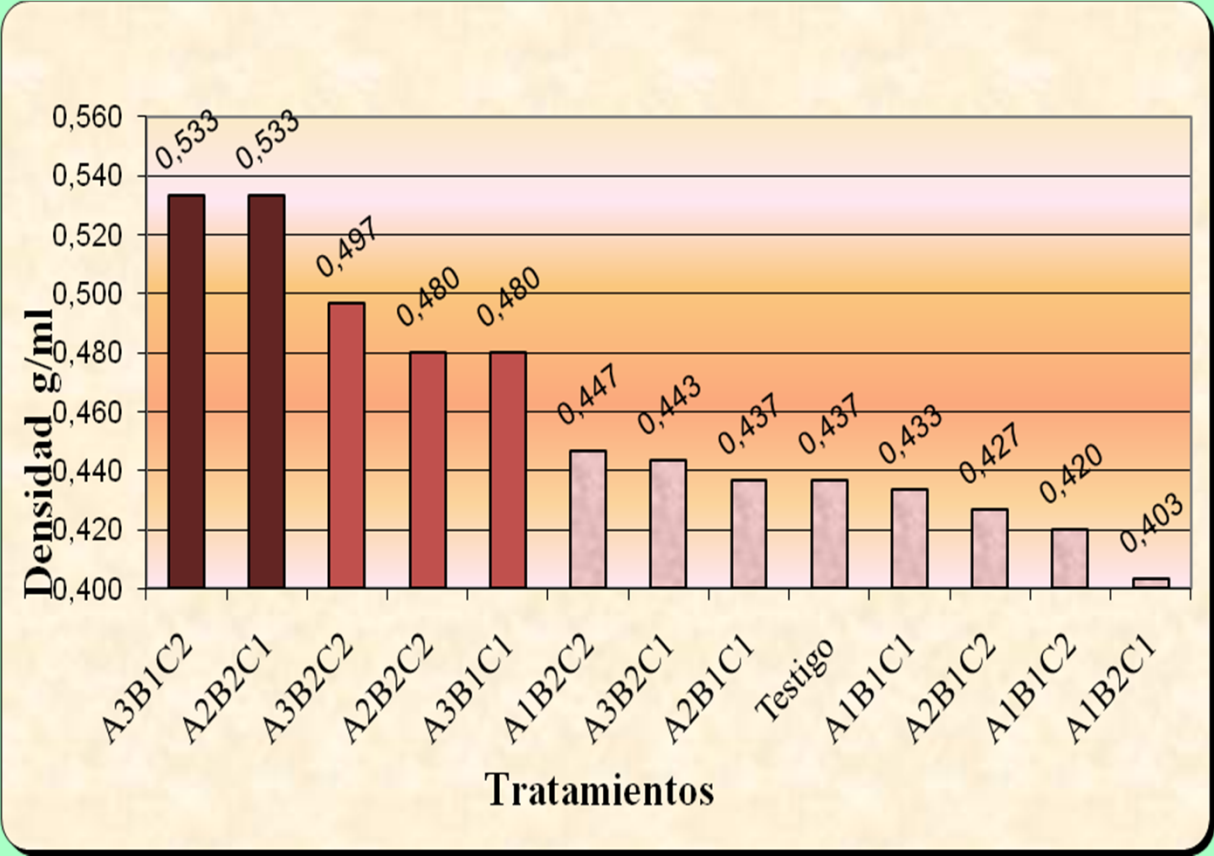
## PRUEBA DE DMS PARA FACTOR A

<b>FACTORES</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGOS</b>
<b>A3</b>	0,488	<b>a</b>
<b>A2</b>	0,469	<b>b</b>
<b>A1</b>	0,426	<b>c</b>

# INTERACCIÓN DE FACTORES



# PROMEDIO DE LA DENSIDAD



# ANÁLISIS DE VARIANZA PARA VOLUMEN

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F. Cal.	F.T 1%	F. 5%
<b>Total</b>	38	59,5897				
<b>Tratamientos</b>	12	26,9231	2,2436	1,7857 NS	2,96	2,15
<b>(% harina cebada con harina de trigo)</b>	2	6,0556	3,0278	2,4099 NS	5,53	3,37
<b>B (% de edulcorante)</b>	1	4,0000	4,0000	3,1837 NS	7,72	4,22
<b>% de suero de quesería)</b>	1	1,7778	1,7778	1,4150 NS	7,72	4,22
<b>I (AxB)</b>	2	7,1667	3,5833	2,8520 NS	5,53	3,37
<b>I (AxC)</b>	1	4,0556	4,0556	3,2279 NS	7,72	4,22
<b>I (BxC)</b>	2	0,1111	0,0556	0,0442 NS	5,53	3,37
<b>I (AxBxC)</b>	1	2,7222	2,7222	2,1667 NS	7,72	4,22
<b>Testigo vs. Otros</b>	1	1,0342	1,0342	0,8231 NS	7,72	4,22
<b>ERROR EXP.</b>	26	32,6667	1,2564			

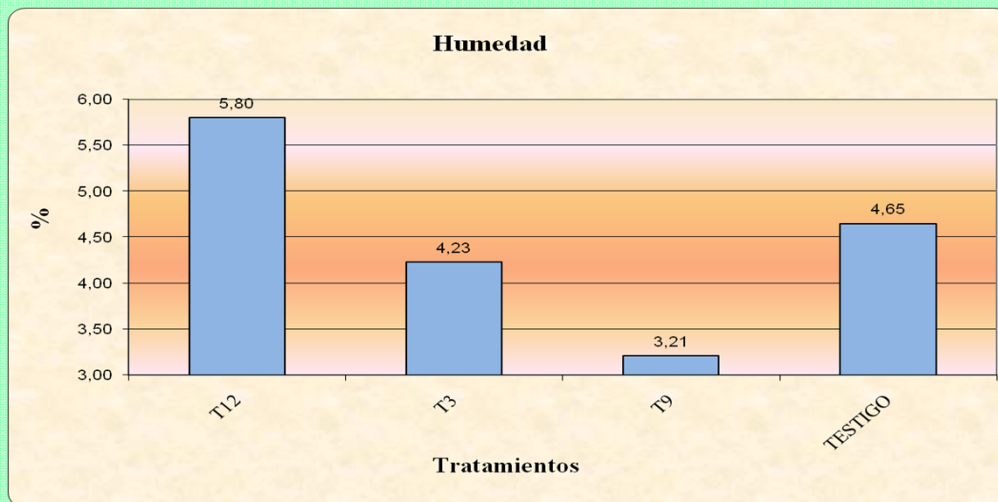
# ANÁLISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F. Cal.	F.T 1%	F. 5%
Total	38	21,197 5				
Tratamientos	12	6,5505	0,5459	0,9690 NS	2,96	2,15
harina cebada con harina de trigo)	2	1,7619	0,8809	1,5638 NS	5,53	3,37
FB (% de edulcorante)	1	1,1520	1,1520	2,0450 NS	7,72	4,22
FC (% de suero de quesería)	1	0,0196	0,0196	0,0348 NS	7,72	4,22
I (AxB)	2	0,2521	0,1260	0,2237 NS	5,53	3,37
I (AxC)	1	2,2611	2,2611	4,0137 NS	7,72	4,22
I (BxC)	2	0,7862	0,3931	0,6978 NS	5,53	3,37
I (AxBxC)	1	0,2246	0,2246	0,3987 NS	7,72	4,22
Testigo vs. Otros	1	0,0931	0,0931	0,1652 NS	7,72	4,22
ERROR EXP.	26	14,646 9	0,5633			

# ANÁLISIS DE LABORATORIO

## Humedad

TRATAMIENTOS	UNIDADES	CANTIDAD
T12	%	5.8
T3	%	4.23
T9	%	3.21
TESTIGO	%	4.65



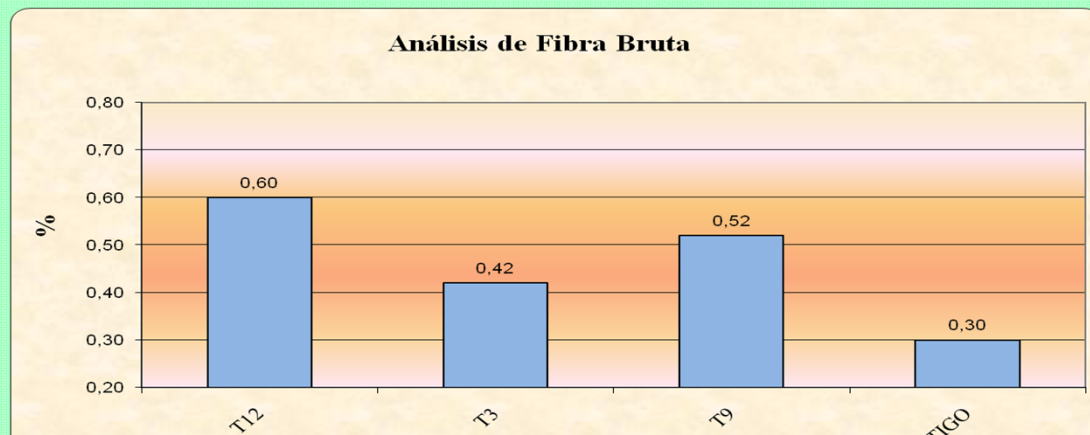
# Proteína

TRATAMIENTO	UNIDADES	CANTIDAD
T12	%	28.91
T3	%	29.46
T9	%	29.47
TESTIGO	%	29.37



## Fibra Bruta

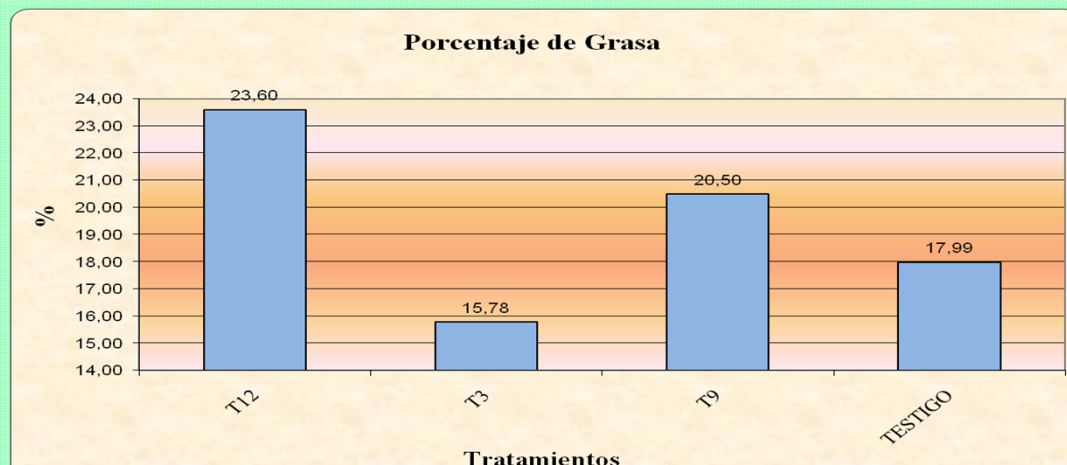
TRATAMIENTOS	UNIDADES	CANTIDAD
T12	%	0.60
T3	%	0.42
T9	%	0.52
TESTIGO	%	0.30





## Porcentaje de grasa

TRATAMIENTOS	UNIDADES	CANTIDAD
T12	%	23.60
T3	%	15.78
T9	%	20.50
TESTIGO	%	17.99



# ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO

VARIABLE	VALOR	VALOR TABULAR $\chi^2$		SIGNIFICACIÓN
	CALCULADO $\chi^2$	5%	1%	
COLORES	9,3198	21	26,2	NS
OLOR	12,3330	21	26,2	NS
SABOR	20,6604	21	26,2	NS
TEXTURA	32,3374	21	26,2	**
ACEPTABILIDAD	16,2692	21	26,2	NS

# ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Inicio de percha.

PARÁMETROS ANALISADOS	UNIDAD	RESULTADOS			
		T12	T3	T9	Testigo
Cuento de Mohos	UPM/g	750	220	480	100
Cuentos de Levaduras	UPL/g	250	130	150	670
Cuento de aerobios totales	UFC/g	450	370	102	850

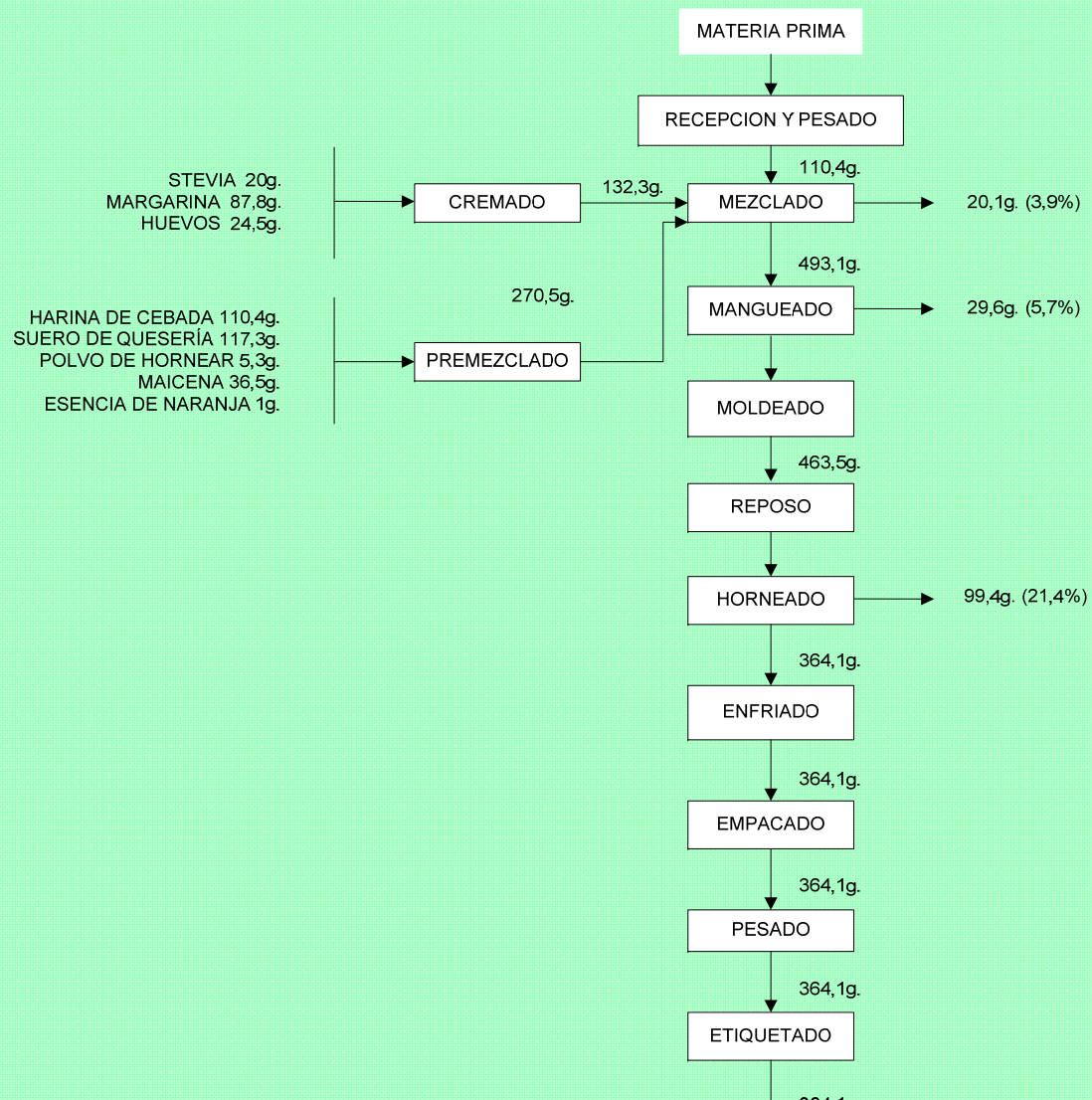
Después de 90 días en percha.

PARÁMETROS ANALISADOS	UNIDAD	RESULTADOS		
		T12	T3	T9
Cuento de Mohos	UPM/g	150	780	600
Cuentos de Levaduras	UPL/g	450	200	600
Cuento de aerobios totales	UFC/g	1200	2150	500

ancidez (90 días)

PARAMETROS ANALISADOS	UNIDAD	RESULTADOS		
		T12	T3	T9
RANCIDEZ	Pres/Ausen.	incipiente	Ausencia	ausencia

# BALANCE DE MATERIALES (T12)



# ANÁLISIS ECONÓMICO

## tratamiento 12

INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD USADA	VALOR UNITARIO (USD)	VALOR TOTAL (USD)
ma de trigo	kg	0,1104	1,10	0,12
ma de cebada	kg	0,1104	0,88	0,10
o de quesería	l	0,1173	0,01	0,00
ia	kg	0,02	60,00	1,20
o de hornear	kg	0,0053	3,96	0,02
garina	kg	0,0878	1,76	0,15
vos	uni	1	0,10	0,10
cena	kg	0,0365	2,20	0,08
ncia de naranja	l	0,00102	20,00	0,02
	uni	1/13*	2,25	0,17
o de obra	hora	8/13*	1,00	0,08
icios básicos				0,05
taques	fundas	4	0,01	0,04
<b>TOTAL</b>				<b>2,14</b>

# ANÁLISIS ECONÓMICO

estigo

INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD USADA	VALOR UNITARIO (USD)	VALOR TOTAL (USD)
na de trigo	kg	0,1104	1,10	0,12
a	l	0,0965	0,01	0,001
car	kg	0,04	0,90	0,04
o de hornear	kg	0,0053	3,96	0,02
garina	kg	0,0878	1,76	0,15
vos	uni	1	0,10	0,10
cena	kg	0,0365	2,20	0,08
ncia de naranja	l	0,00102	20,00	0,02
	uni	1/13*	2,25	0,17
o de obra	hora	8/13*	1,00	0,08
icios básicos				0,05
ques	fundas	4	0,01	0,04
TOTAL				0,99

**CONCLUSIONES  
Y  
RECOMENDACIONES**



## CONCLUSIONES

Segundo los resultados obtenidos se determinó que la mejor mezcla es de 50% de harina de cebada 50% de harina de trigo, ya que resulta muy benéfica: la cebada aporta su riqueza en lisina (aminoácido limitante en el trigo), con lo cual la galleta gana en valor nutricional y la textura se hace más liviana gracias al gluten que aporta el trigo.

Después de analizar los resultados de Dureza, se determinó que el T9 (A3B1C1), (50% de harina de cebada 50% de harina de trigo, 3.2% de estevia y 21.5% de suero de quesería) resultó ser el mejor con una dureza de 0,833 kg/cm<sup>2</sup>, siendo el tratamiento de mejor suavidad.

Después de analizar los resultados de peso específico se determinó que el T12 (A3B2C2) (50% de harina de cebada 50% de harina de trigo, 3.9% de estevia y 22.9% de suero de quesería) con 0,427g/cm<sup>3</sup> fue el más significativo.

Después de analizar los resultados de densidad se determinó que el T10 (A3B1C2) (50% de harina de cebada 50% de harina de trigo, 3.5% de estevia y 22.9 % de suero de quesería) tuvo una mejor densidad de 1.33 g/ml.

Se estableció mediante los análisis de humedad, que se les hizo a los mejores tratamientos que los resultados obtenidos están dentro de lo establecido por la norma INEN que es de un máximo de 10% de humedad en las galletas.

teniendo en cuenta los factores en estudio, podemos decir que el mejor tratamiento es T12 que procede del tercer nivel del factor A (50% de harina de cebada 50% de harina de trigo) del segundo nivel del factor B (3.9% de estevia) y del segundo nivel del factor C (22.9% de suero de quesería) (A3B2C2) debido a que estos niveles alcanzaron los mejores resultados dentro de la investigación.

De acuerdo con los resultados del análisis microbiológico hecho a los tres mejores tratamientos obtenidos y después de 90 días de haber estado en percha, se determinó que todos los tratamientos cumplen con la norma INEN 2 085:96 , siendo aptos para el consumo humano.

En el análisis sensorial, realizada la prueba de Friedman, se determinó que, para las variables: olor, color, sabor, aceptabilidad, no existe diferencia significativa para los tres tratamientos degustados, esto indica que los catadores tuvieron una apreciación similar, en cambio la variable textura tuvo una diferencia altamente significativa lo que nos indica que las apreciaciones de los catadores para los tratamientos degustados fueron diferentes, siendo el mejor tratamiento el T9 (50% de harina de cebada 50% de harina de trigo, 3.2% de estevia y 21.5% de suero de quesería). Es importante señalar que todos los tratamientos fueron aceptados por el panel de degustadores.

Al calcular el costo de producción del mejor tratamiento alcanzado: T12 (A3B2C2) 50% de harina de cebada 50% de harina de trigo, 3.9% de estevia y 22.9 de suero de quesería, se determinó que el costo fue de 0.56 USD frente al testigo que fue de 0.22 USD, se determinó que la diferencia

## RECOMENDACIONES

En el proceso de elaboración de galletas se recomienda que éste, se encuentre sujeto a las buenas prácticas de manufactura (BPM), para evitar así, cualquier clase de contaminación ocasionada por objetos extraños o microbiológicos.

Se recomienda que para investigaciones similares se realicen análisis previos a la selección, de las materias primas a utilizar, para de esta manera evitar resultados no deseados.

Se recomienda la elaboración y consumo de las galletas con harina de cebada, estevia y suero de quesería ya que contribuyen con fibra y constituyen una aporte nutricional en la alimentación.

Dado que la cebada, la estevia y el suero de quesería, aportan con gran cantidad de nutrientes, se recomienda que los resultados de esta investigación puedan ser utilizados para disponer de una tecnología de proceso, para la elaboración de galletas.

Se recomienda continuar con investigaciones relacionadas con la harina de cebada, ya que es un gran porcentaje de fibra importante en la salud humana.

**GRACIAS**