

ANEXOS

ANEXO A
ANÁLISIS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGÍA"
 CENTRO DE ANÁLISIS, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO "CEANID"
 Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
 Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos
 Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
 Laboratorio Oficial del "SENASAG"



CEANID-FOR-08
 Versión #1
 Fecha de emisión: 2018-10-31

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Jose Luis Copa Huanca		
Solicitante:	Jose Luis Copa Huanca		
Dirección:	Barrio Fatima Av. Mejillones		
Teléfono/Fax:	60265936	Correo-e	*** Código AL 282/21

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Harina de trigo		
Código de muestreo:	M-1	Fecha de vencimiento:	***** Lote: *****
Fecha y hora de muestreo:	2021-09-29 Hr.: 08:15		
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Taller de Alimentos		
Responsable de muestreo:	Jose Luis Copa Huanca		
Código de la muestra:	986 FQ 746 MB 426	Fecha de recepción de la muestra:	2021-09-29
Cantidad recibida:	800 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2021-09-29 al 2021-10-06

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Ceniza	NB 39034:10	%	0,34	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Fibra	Gravimétrico	%	n.d	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Grasa	NB 313019:06	%	2,79	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Hidratos de Carbono	Cálculo	%	77,63	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Humedad	NB 313010:05	%	9,11	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Proteína total (Nx5,70)	NB/ISO 8968-1:08	%	10,13	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Valor energetico	Cálculo	Kcal/100 g	376,15	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Escherichia coli	NB 32005:02	UFC/g	< 1,0 x 10 ¹ (*)	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Mohos y levaduras	NB 32006:03	UFC/g	< 1,0 x 10 ¹ (*)	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia

NB: Norma Boliviana
 N: porcentaje
 UFC/g: Unidades formadoras de colonias por gramo
 Acar: Ácidos grasos
 g: gramos
 (*): Menor que el número de unidades formadoras de colonias
 ISO: Organización Internacional de Normalización
 <: Menor que

- Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
- El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
- Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente

Tarija, 07 de Octubre del 2021

Ing. Adalid Aceituno Caperes
 JEFE DEL CEANID



Original: Cliente
 Copia: CEANID



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGÍA"
 CENTRO DE ANÁLISIS, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO "CEANID"
 Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
 Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos
 Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
 Laboratorio Oficial del "SENASAG"



CEANID-FOR-88
 Versión 01
 Fecha de emisión: 2014-10-31

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Jose Luis Copa Huanca				
Solicitante:	Jose Luis Copa Huanca				
Dirección:	Barrio La Florida - Avenida Mejillones				
Teléfono/Fax:	60265939	Correo-e	***	Código	AL 212/21

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Pan tipo molde con harina de arroz y trigo				
Código de muestreo:	M-1	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2021-07-16 Hr: 08:00				
Procedencia (Localidad/Prov/Dpto):	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia				
Lugar de muestreo:	Laboratorio del Taller de Alimentos - UAJMS				
Responsable de muestreo:	Jose Luis Copa Huanca				
Código de la muestra:	697 FQ 549 MB 301	Fecha de recepción de la muestra:	2021-07-16		
Cantidad recibida:	700 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2021-07-16 al 2021-07-30		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Ceniza	NB 39034-10	%	2,92	Sin Referencia		Sin Referencia
Fibra	Gravimétrico	%	1,92	Sin Referencia		Sin Referencia
Grasa	NB 313019-06	%	3,97	Sin Referencia		Sin Referencia
Hidratos de Carbono	Cálculo	%	49,34	Sin Referencia		Sin Referencia
Humedad	NB 313010-05	%	34,14	Sin Referencia		Sin Referencia
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1-08	%	7,71	Sin Referencia		Sin Referencia
Valor energético	Cálculo	Kcal/100 g	263,93	Sin Referencia		Sin Referencia
Coliformes totales	NB 32005-02	UFC/g	$< 1,0 \times 10^4 (*)$	Sin referencia		Sin referencia
Escherichia coli	NB 32005-02	UFC/g	$< 1,0 \times 10^3 (*)$	Sin Referencia		Sin Referencia
Mohos y levaduras	NB 32006-03	UFC/g	$9,7 \times 10^2$	Sin Referencia		Sin Referencia

NB: Norma Boliviana
 N: porcentaje
 UFC/g: Unidades formadoras de colonias por gramo
 Kcal: Kilojulios
 g: gramos
 (*): No se reportó el resultado de colonias
 ISO: Organización Internacional de Normalización
 + Menor que

- 1) Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
- 2) El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
- 3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente

Tarija, 30 de julio del 2021

Ing. Raquel Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Original: Cliente
 Copia: CEANID



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
 CENTRO DE ANÁLISIS, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO "CEANID"
 Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
 Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos
 Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
 Laboratorio Oficial del "SENASAG"

RELOAA

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	José Luis Copa Huanca				
Solicitante:	José Luis Copa Huanca				
Dirección:	Barrio La Florida - Avenida Mejillones				
Teléfono/Fax:	60265936	Correo-e:	***	Código:	AL 054/21

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Harina de arroz				
Código de muestreo:	M-1	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2021-03-03				
Procedencia (Localidad, Prov., País):	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia				
Lugar de muestreo:	Mercado Campesino				
Responsable de muestreo:	José Luis Copa Huanca				
Código de la muestra:	244 FQ 186 MB 116	Fecha de recepción de la muestra:	2021-03-04		
Cantidad recibida:	650 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2021-03-04 al 2021-03-18		

III. RESULTADOS

PARAMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Ceniza	NB 39034-10	%	0,62	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Fibra	Gravimétrico	%	n.d.	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Grasa	NB 313019-06	%	1,85	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Hidratos de Carbono	Cálculo	%	80,89	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Humedad	NB 313010-05	%	9,43	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Proteína total (N x 6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	7,21	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Valor energético	Cálculo	Kcal/100 g	369,05	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Coliformes totales	NB 32005-02	Uf C/ml	$1,3 \times 10^7$	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Escherichia coli	NB 32005-02	Uf C/g	$< 1,0 \times 10^7$	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia

NB: Norma Boliviana. Elaborado por el Centro de Análisis, Investigación y Desarrollo "CEANID" de la Universidad Autónoma "Juan Misael Saracho" de Tarija.

- Los resultados reportados se refieren a la muestra ensayada en el laboratorio.
- El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID.
- Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente.

Tarija, 18 de marzo del 2021

Ing. Acacio Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Original Cliente
 Copia CEANID

ANEXO B
TEST DE EVALUACIÓN
SENSORIAL

Anexo B.1

Evaluación sensorial de pan tipo molde con harina de arroz y trigo para elegir prueba preliminar

Nombre..... Fecha.....

Lugar..... Hora.....

Frente a usted se encuentran cuatro pruebas codificadas de pan tipo molde con harina de arroz.

Por favor pruebe cada una de ellas de acuerdo al grado de aceptabilidad según la escala hedónica de cinco puntos.

Escala hedónica

- 1) Me desagrada mucho
- 2) Me desagrada moderadamente
- 3) Ni me gusta ni me disgusta
- 4) Me gusta moderadamente
- 5) Me gusta mucho

P1		P2		P3		P4	
Atributo	Valor	Atributo	Valor	Atributo	Valor	Atributo	Valor
Color		Color		Color		Color	
Olor		Olor		Olor		Olor	
Textura		Textura		Textura		Textura	
Sabor		Sabor		Sabor		Sabor	

Observaciones:.....
.....
.....
.....

Muchas gracias

.....

Firma

ANEXO B.5

Test de evaluación sensorial para muestra final de pan tipo molde con harina de arroz y trigo

Nombre:

Lugar: Fecha:.....

Por favor evalúe las características organolépticas de la prueba de pan tipo molde con harina de arroz, y de acuerdo a la escala numérica califique de acuerdo al agrado de su aceptabilidad.

Escala	Grado de aceptabilidad
9	Me gusta muchísimo
8	Me gusta mucho
7	Me gusta moderadamente
6	Me gusta un poco
5	Ni me gusta ni me disgusta
4	Me disgusta un poco
3	Me disgusta moderadamente
2	Me disgusta mucho
1	Me disgusta muchísimo

Prueba	Atributo sensorial				
	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia
PMA4					

Observaciones:

Muchas gracias

.....

Firma

ANEXO C
ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE
FISHER Y TUKEY

ANEXO C.1

Metodología para resolver el estadístico de Tukey

Según (Ramírez, 2021), para realizar el análisis estadístico Fisher se siguen los pasos siguientes

1. Planteamiento de hipótesis

Hp: No hay diferencia entre tratamientos (Pruebas).
Ha: Al menos un tratamiento es diferente a las demás.

2. Nivel de significancia del 0,05 (5%)

3. Prueba de significancia o tipo de prueba: “F” y “Tukey”

4. Suposiciones

5. Construcción del cuadro ANVA y criterio de decisión:

Para realizar la construcción del cuadro ANVA, se debe tomar en cuenta las expresiones matemáticas citadas a continuación:

- **Suma de cuadrados de los totales SC(T):**

$$SC(T) = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^n y_{ij}^2 - \frac{(y_{...})^2}{n \cdot a}$$

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SC(A):**

$$SC(A) = \frac{\sum y_j^2}{n} - \frac{(y_{...})^2}{n \cdot a}$$

- **Suma de cuadrados de los jueces SC(B):**

$$SC(B) = \frac{\sum y_i^2}{n} - \frac{(y_{...})^2}{n \cdot a}$$

Donde:

a = número de tratamientos o Pruebas
n = número de jueces

- **Suma de cuadrados del error SC(E):**

$$SC(E) = SC(T) - SC(A) - SC(B)$$

Los criterios de decisión a tomar en cuenta son:

- ❖ Se acepta la Hp si $F_{cal} < F_{tab}$ (no se realiza la prueba de Tukey)
- ❖ Se rechaza la Hp si $F_{cal} > F_{tab}$ (se realiza la prueba de Tukey)

6. Determinar la tabla de análisis de varianza (ANVA)

Tabla C.1

Análisis de varianza para la resolución del estadístico Fisher

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado (Fcal)	Fisher tabulado (Ftab)
Total	SC(T):	na-1			
Pruebas (A)	SC(A)	(a-1)	$CM(A) = \frac{SC(A)}{(a-1)}$	$\frac{CM(A)}{CM(E)}$	$\frac{V1}{V2} = \frac{GL \ SC(A)}{GL \ SC(E)}$
Jueces (B)	SC(B):	(n-1)	$CM(B) = \frac{SC(B)}{(n-1)}$	$\frac{CM(B)}{CM(E)}$	$\frac{V1}{V2} = \frac{GL \ SC(B)}{GL \ SC(E)}$
Error	SC(E)	(a-1)(n-1)	$CM(B) = \frac{SC(E)}{n(a-1)}$		

Fuente: Ramírez, 2021

Según (Anzaldúa, 2005), para realizar el análisis estadístico de Tukey se siguen los pasos siguientes

7. Desarrollo de la prueba estadística de Tukey

- Se calcula el error estándar (ϵ), que es igual a:

$$\epsilon = \sqrt{\frac{CME}{j}} \qquad \epsilon = \sqrt{\frac{\text{Cuadrado medio del error}}{N^\circ \text{ de jueces}}}$$

Encontrado los valores de los rangos estudentizados significativos (RES) de la tabla H.2 (anexo H).

- Se determina la diferencia mínima significativa (DMS) de Tukey en base a la siguiente ecuación:

$$\text{D.M.S.} = \epsilon (\text{RES})$$

8. Ordenamiento de los promedios

Se ordenan los tratamientos de mayor a menor

9. Realizar la diferencia de las medias

Realizar la diferencia entre las medias () y compara con los datos de la diferencia mínima significativa (D.M.S) de Tukey.

9. Realizar la diferencia de las medias

Realizar la diferencia entre las medias () y compara con los datos de la diferencia mínima significativa (D.M.S) de Tukey

10. Determinación de la existencia de diferencias significativas

- ❖ Diferencia de las medias \leq (D.M.S) = No hay significancia, por tanto, se acepta la H_p .
- ❖ Diferencia de las medias \geq (D.M.S) = Si hay significancia, por tanto, se rechaza la H_p .

ANEXO C.2

Tabla C.2.1
Evaluación sensorial para seleccionar prueba preliminar de pan tipo molde con harina de arroz y trigo

Color	Pruebas				
Jueces	P1	P2	P3	P4	Total Yi
1	5	5	4	5	19
2	5	4	4	4	17
3	5	4	4	3	16
4	4	3	4	4	15
5	5	4	4	3	16
6	3	4	4	3	14
7	5	5	5	5	20
8	4	4	3	3	14
9	5	2	4	2	13
10	4	5	5	4	18
11	3	3	5	4	15
12	4	3	3	3	13
13	4	3	4	5	16
14	3	4	3	4	14
15	4	4	5	4	17
16	4	5	5	4	18
17	4	4	4	3	15
18	5	5	3	3	16
Total Yj	76	71	73	66	286
Σ de cuadrados	330	293	305	254	1182
Promedio	4,22	3,94	4,06	3,67	
Mediana	4,5	3,5	4,5	3,00	

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.2.1, se obtiene:

Tabla C.2.2
Análisis de varianza para el atributo color para seleccionar prueba preliminar

FV	SST	GL	CM	F _{cal}	F _{tab}
Total	45,944	71			
Pruebas	2,944	3	0,981	1,921	2,78
Jueces	16,944	17	0,997	1,951	1,83
Error	26,056	51	0,511		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.3

Tabla C.3.1
Evaluación sensorial para seleccionar prueba preliminar de pan tipo molde con harina de arroz y trigo

Olor	Pruebas				
Jueces	P1	P2	P3	P4	Total Yi
1	4	4	3	4	15
2	4	4	4	3	15
3	5	5	4	4	18
4	2	4	4	3	13
5	4	4	3	3	14
6	4	4	4	3	15
7	3	4	4	4	15
8	3	4	4	4	15
9	5	3	3	2	13
10	4	4	5	5	18
11	5	4	4	3	16
12	4	4	2	2	12
13	4	4	4	5	17
14	4	4	4	4	16
15	5	4	4	4	17
16	4	5	3	3	15
17	4	4	3	4	15
18	5	4	4	3	16
Total Yj	73	73	66	63	275
Σ de cuadrados	307	299	250	233	1089
Promedio	4,06	4,06	3,67	3,50	
Mediana	4,5	3,5	4,00	3,5	

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.3.1, se obtiene:

Tabla C.3.2
Análisis de varianza para el atributo olor para seleccionar prueba preliminar

FV	SS(T)	GL	CM	F _{cal}	F _{tab}
Total	38,65	71			
Pruebas	4,26	3	1,42	3,15	2,78
Jueces	11,40	17	0,67	1,49	1,83
Error	22,99	51	0,45		

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 3.3
Reordenamiento de los valores promedio para cada prueba

Valores promedios			
P1	P2	P3	P4
4,06	4,06	3,67	3,50

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 3.4
Prueba Tukey para el atributo olor para seleccionar prueba preliminar

Tratamientos	Diferencia	DMS	Significancia
P1-P2	0,0	0,6	No significativo
P1-P3	0,4	0,6	No significativo
P1-P4	0,6	0,6	Significativo
P2-P3	0,4	0,6	No significativo
P2-P4	0,6	0,6	Significativo
P3-P4	0,2	0,6	No significativo

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.4

Tabla C.4.1

Evaluación sensorial para seleccionar prueba preliminar de pan tipo molde con harina de arroz y trigo

Textura	Pruebas				
Jueces	P1	P2	P3	P4	Yi
1	5	3	3	4	15
2	4	2	2	2	10
3	5	4	3	3	15
4	2	3	4	3	12
5	4	4	3	3	14
6	3	3	2	4	12
7	3	3	3	4	13
8	2	2	3	2	9
9	5	3	2	2	12
10	4	4	4	4	16
11	5	3	4	4	16
12	3	4	2	2	11
13	3	4	3	4	14
14	3	3	2	2	10
15	4	5	4	4	17
16	3	3	3	4	13
17	4	3	4	3	14
18	4	4	2	4	14
Total Yj	66	60	53	58	237
Σ de cuadrados	258,0	210,0	167,0	200,0	835,0
Promedio	3,67	3,33	2,94	3,22	
Mediana	4,5	3,5	3,00	3,00	

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.4.1, se obtiene:

Tabla C.4.2

Análisis de varianza para el atributo textura para seleccionar prueba preliminar

FV	SS(T)	GL	CM	F _{cal}	F _{tab}
Total	54,88	71,00			
Pruebas	4,82	3,00	1,61	2,88	2,78
Jueces	21,63	17,00	1,27	2,28	1,83
Error	28,43	51,00	0,56		

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 4.3

Reordenamiento de los valores promedio para cada prueba

Valores promedios			
P1	P2	P4	P3
3,67	3,33	3,22	2,94

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 4.4

Prueba Tukey para el atributo textura para seleccionar prueba preliminar

Tratamientos	Diferencia	DMS	Significancia
P1-P2	0,3	0,7	No significativo
P1-P3	0,4	0,7	No significativo
P1-P4	0,7	0,7	Significativo
P2-P3	0,1	0,7	No significativo
P2-P4	0,4	0,7	No significativo
P3-P4	0,3	0,7	No significativo

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.5.1
Evaluación sensorial para seleccionar prueba preliminar de pan tipo molde con harina de arroz y trigo

Sabor	Pruebas				
Jueces	P1	P2	P3	P4	Yi
1	4	3	3	4	14
2	4	4	4	4	16
3	5	5	2	4	16
4	2	3	3	4	12
5	4	4	3	3	14
6	3	2	2	2	9
7	3	3	3	3	12
8	4	3	2	3	12
9	4	3	4	2	13
10	3	4	4	5	16
11	4	3	2	2	11
12	4	3	3	4	14
13	3	4	5	4	16
14	3	4	3	3	13
15	4	5	3	3	15
16	4	5	3	3	15
17	4	4	4	4	16
18	5	5	5	5	20
Total Yj	67,0	67,0	58,0	62,0	254,0
Σ de cuadrados	259,0	263,0	202,0	228,0	952,0
Promedio	3,72	3,72	3,22	3,44	
Mediana	3,5	3,5	4,0	3,5	

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.5

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.5.1, se obtiene:

Tabla C.5.2
Análisis de varianza para el atributo sabor para seleccionar prueba preliminar

FV	SS(T)	GL	CM	F _{cal}	F _{tab}
Total	55,94	71,00			
Pruebas	3,17	3,00	1,06	2,04	2,78
Jueces	26,44	17,00	1,56	3,01	1,83
Error	26,33	51,00	0,52		

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.6.1
Evaluación sensorial de Pruebas experimentales para el atributo color

Color	Pruebas				
Jueces	PM1	PM2	PM3	PM4	Yi
1	4	5	4	3	16
2	4	4	4	5	17
3	4	4	4	4	16
4	4	4	4	4	16
5	4	4	4	5	17
6	4	4	5	4	17
7	4	4	4	4	16
8	4	5	4	5	18
9	4	4	4	3	15
10	3	3	4	3	13
Total Yj	39	41	41	40	161
Σ de cuadrados	153,0	171,0	169,0	166,0	659
Promedio	3,9	4,1	4,1	4,0	
Mediana	4,0	4,0	4,5	4,5	

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.6

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.6.1, se obtiene:

Tabla C.6.2
Análisis de varianza para el atributo color de Pruebas experimentales

FV	SS(T)	GL	CM	F _{cal}	F _{tab}
Total	10,98	39			
Pruebas	0,27	3	0,09	0,38	3,12
Jueces	4,23	9	0,47	1,96	2,42
Error	6,48	27	0,24		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.7

Tabla C.7.1
Evaluación sensorial de Pruebas experimentales para el atributo olor

Olor	Pruebas				
Jueces	PM1	PM2	PM3	PM4	Total Yi
1	5	4	4	3	16
2	3	3	4	4	14
3	3	2	4	3	12
4	5	5	5	5	20
5	4	4	3	5	16
6	4	4	4	4	16
7	4	4	4	4	16
8	4	4	4	4	16
9	3	3	4	2	12
10	4	3	3	3	13
Total Yj	39	36	39	37	151
Σ de cuadrados	157	136	155	145	593
Promedio	3,9	3,6	3,9	3,7	
Mediana	4,0	4,0	3,5	4,5	

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.7.1, se obtiene:

Tabla C.7.2
Análisis de varianza para el atributo olor de Pruebas experimentales

FV	SS(T)	GL	CM	F _{cal}	F _{tab}
Total	22,98	39			
Pruebas	0,68	3	0,23	0,67	3,12
Jueces	13,23	9	1,47	4,37	2,42
Error	9,07	27	0,34		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.8

Tabla C.8.1
Evaluación sensorial de Pruebas experimentales para el atributo textura

Textura	Pruebas				
Jueces	PM1	PM2	PM3	PM4	Yi
1	3	3	5	5	16
2	3	2	3	4	12
3	4	4	4	4	16
4	4	4	4	5	17
5	4	3	4	4	15
6	3	3	3	3	12
7	4	3	3	3	13
8	4	4	4	5	17
9	3	2	3	3	11
10	3	3	3	4	13
Total Yj	35	31	36	40	142
Σ de cuadrados	125,0	101,0	134,0	166,0	526
Promedio	3,5	3,1	3,6	4,0	
Mediana	3,5	3,0	3,5	3,5	

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.8.1, se obtiene:

Tabla C.8.2
Análisis de varianza para el atributo textura de Pruebas experimentales

FV	SS(T)	GL	CM	F _{cal}	F _{tab}
Total	21,9	39			
Pruebas	4,1	3	1,37	5,77	3,12
Jueces	11,4	9	1,27	5,34	2,42
Error	6,4	27	0,24		

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 8.3
Reordenamiento de los valores promedio para cada prueba

Valores promedios			
PM4	PM3	PM1	PM2
4,0	3,6	3,5	3,1

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 8.4
Prueba Tukey para el atributo textura para Pruebas experimentales

Tratamientos	Diferencia	DMS	Significancia
PM4-PM3	0,4	0,6	No significativo
PM4-PM1	0,5	0,6	Significativo
PM4-PM2	0,9	0,6	Significativo
PM3-PM1	0,1	0,6	No significativo
PM3-PM2	0,5	0,6	Significativo
PM1-PM2	0,4	0,6	No significativo

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.9.1
Evaluación sensorial de Pruebas experimentales para el atributo sabor

Sabor	Pruebas				
Jueces	PM1	PM2	PM3	PM4	Yi
1	3	4	5	4	16
2	4	3	4	5	16
3	4	2	4	5	15
4	4	5	4	4	17
5	3	5	4	5	17
6	4	4	4	3	15
7	3	3	4	3	13
8	4	5	5	5	19
9	4	3	4	3	14
10	3	3	3	4	13
Total Yj	36	37	41	41	155
Σ de cuadrados	132,0	147,0	171,0	175,0	625
Promedio	3,6	3,7	4,1	4,1	
Mediana	3,5	4,5	4,0	4,0	

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.9

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.9.1, se obtiene:

Tabla C.9.2
Análisis de varianza para el atributo sabor de Pruebas experimentales

FV	SS(T)	GL	CM	F _{cal}	F _{tab}
Total	24,38	39			
Pruebas	2,08	3	0,69	1,32	3,12
Jueces	8,13	9	0,90	1,72	2,42
Error	14,18	27	0,52		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.10

Tabla C.10.1
Evaluación sensorial de Pruebas experimentales para el atributo color

Color	Pruebas				
Jueces	PM5	PM6	PM7	PM8	Yi
1	4	4	4	4	16
2	4	4	5	5	18
3	3	4	3	3	13
4	5	3	3	4	15
5	3	5	4	3	15
6	4	5	4	3	16
7	4	5	3	3	15
8	4	4	3	5	16
9	5	4	4	4	17
10	5	4	5	4	18
Total Yj	41	42	38	38	159
Σ de cuadrados	173	180	150	150	653
Promedio	4,1	4,2	3,8	3,8	
Mediana	3,5	5,0	4,0	3,0	

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.10.1, se obtiene:

Tabla C.10.2
Análisis de varianza para el atributo color de Pruebas experimentales

FV	SS(T)	GL	CM	F _{cal}	F _{tab}
Total	20,98	119			
Pruebas	1,27	7	0,18	1,23	3,12
Jueces	5,23	14	0,37	2,53	2,42
Error	14,48	98	0,15		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.11

Tabla C.11.1
Evaluación sensorial de Pruebas experimentales para el atributo olor

Olor	Pruebas				
Jueces	PM5	PM6	PM7	PM8	Yi
1	3	3	3	3	12
2	4	4	4	4	16
3	3	3	3	3	12
4	3	3	4	3	13
5	3	5	3	3	14
6	4	5	4	3	16
7	4	5	4	4	17
8	4	5	4	4	17
9	4	4	4	3	15
10	4	4	3	5	16
Total Yj	36	41	36	35	148
Σ de cuadrados	132	175	132	127	566
Promedio	3,6	4,1	3,6	3,5	
Mediana	3,5	5,0	3,5	3,0	

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.11.1, se obtiene:

Tabla C.11.2
Análisis de varianza para el atributo olor de Pruebas experimentales

FV	SS(T)	GL	CM	F _{cal}	F _{tab}
Total	18,40	119			
Pruebas	2,20	7	0,31	3,95	3,12
Jueces	8,40	14	0,60	7,54	2,42
Error	7,80	98	0,08		

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 11.3
Reordenamiento de los valores promedio para cada prueba

Valores promedios			
PM6	PM7	PM5	PM8
4,1	3,6	3,6	3,5

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 11.4
Prueba Tukey para el atributo olor para Pruebas experimentales

Tratamientos	Diferencia	DMS	Significancia
PM6-PM7	0,5	0,3	Significativo
PM6-PM5	0,5	0,3	Significativo
PM6-PM8	0,6	0,3	Significativo
PM7-PM5	4,1	0,3	Significativo
PM7-PM8	4,1	0,3	Significativo
PM5-PM8	4,1	0,3	Significativo

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.12

Tabla C.12.1
Evaluación sensorial de Pruebas experimentales para el atributo
textura

Textura	Pruebas				
Jueces	PM5	PM6	PM7	PM8	Yi
1	4	3	3	4	14
2	3	3	4	5	15
3	3	4	3	4	14
4	3	3	4	4	14
5	3	4	4	4	15
6	3	5	5	3	16
7	4	5	3	3	15
8	5	4	4	4	17
9	5	4	3	2	14
10	5	4	5	3	17
Total Yj	38	39	38	36	151
Σ de cuadrados	152	157	150	136	595
Promedio	3,8	3,9	3,8	3,6	
Mediana	3,0	4,5	4,5	3,5	

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.12.1, se obtiene:

Tabla C.12.2
Análisis de varianza para el atributo textura de Pruebas
experimentales

FV	SS(T)	GL	CM	F _{cal}	F _{tab}
Total	24,98	119			
Pruebas	0,48	7	0,07	0,31	3,12
Jueces	3,23	14	0,23	1,06	2,42
Error	21,28	98	0,22		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.13

Tabla C.13.1
Evaluación sensorial de Pruebas experimentales para el atributo sabor

Sabor	Pruebas				
Jueces	PM5	PM6	PM7	PM8	Yi
1	4	4	4	4	16
2	4	3	4	5	16
3	3	4	3	3	13
4	3	3	4	4	14
5	4	3	4	4	15
6	5	5	4	4	18
7	3	5	4	4	16
8	4	5	3	4	16
9	5	4	5	4	18
10	5	4	3	4	16
Total Yj	40	40	38	40	158
Σ de cuadrados	166	166	148	162	642
Promedio	4,0	4,0	3,8	4,0	
Mediana	4,5	4,0	4,0	4,0	

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.13.1, se obtiene:

Tabla C.13.2
Análisis de varianza para el atributo sabor de Pruebas experimentales

FV	SS(T)	GL	CM	F _{cal}	F _{tab}
Total	17,9	119			
Pruebas	0,3	7	0,04	0,34	3,12
Jueces	5,4	14	0,39	3,10	2,42
Error	12,2	98	0,12		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.14

Tabla C.14.1
Evaluación sensorial de Pruebas experimentales para el atributo color

Color	Pruebas				
Jueces	PMA1	PMA2	PMA3	PMA4	Yi
1	4	4	4	4	16
2	5	4	3	3	15
3	4	4	4	5	17
4	4	4	4	4	16
5	3	4	4	3	14
6	5	5	5	5	20
7	4	4	4	5	17
8	3	3	4	4	14
9	3	4	4	4	15
10	5	5	5	4	19
11	4	4	5	5	18
12	4	4	5	5	18
13	4	4	4	4	16
14	3	3	4	3	13
15	4	4	4	4	16
Total Yj	59	60	63	62	244
Σ de cuadrados	239	244	269	264	1016
Promedio	3,93	4,00	4,20	4,13	
Mediana	3,0	3,0	4,0	4,0	

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.14.1, se obtiene:

Tabla C.14.2
Análisis de varianza para el atributo color de Pruebas experimentales

FV	SS(T)	GL	CM	F _{cal}	F _{tab}
Total	23,73	59			
Pruebas	0,67	3	0,22	0,95	2,83
Jueces	13,23	14	0,95	4,04	1,94
Error	9,83	42	0,23		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.15

Tabla C.15.1
Evaluación sensorial de Pruebas experimentales para el atributo olor

Olor	Pruebas				
Jueces	PMA1	PMA2	PMA3	PMA4	Yi
1	5	5	5	5	20
2	4	4	4	5	17
3	3	3	4	4	14
4	4	4	4	4	16
5	4	3	5	3	15
6	4	4	4	4	16
7	4	5	4	4	17
8	3	3	5	4	15
9	3	4	4	3	14
10	5	4	4	4	17
11	4	4	4	4	16
12	3	4	3	4	14
13	4	3	4	4	15
14	4	4	4	3	15
15	4	4	5	4	17
Total Yj	58	58	63	59	238
Σ de cuadrados	230	230	269	237	966
Promedio	3,87	3,87	4,20	3,93	
Mediana	3,0	3,0	5,0	4,0	

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.15.1, se obtiene:

Tabla C.15.2
Análisis de varianza para el atributo olor de Pruebas experimentales

FV	SS(T)	GL	CM	F _{cal}	F _{tab}
Total	21,93	59			
Pruebas	1,13	3	0,38	1,34	2,83
Jueces	8,93	14	0,64	2,26	1,94
Error	11,87	42	0,28		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.16

Tabla C.16.1
Evaluación sensorial de Pruebas experimentales para el atributo textura

Textura	Pruebas				
Jueces	PMA1	PMA2	PMA3	PMA4	Yi
1	4	4	4	3	15
2	4	3	4	3	14
3	4	3	5	5	17
4	4	5	5	5	19
5	3	4	3	4	14
6	3	3	3	4	13
7	4	5	5	4	18
8	3	3	5	4	15
9	2	4	5	5	16
10	3	4	4	4	15
11	3	3	4	5	15
12	4	3	4	5	16
13	3	3	3	4	13
14	3	3	3	4	13
15	3	4	5	4	16
Total Yj	50	54	62	63	229
Σ de cuadrados	172	202	266	271	911
Promedio	3,33	3,60	4,13	4,20	
Mediana	3,0	3,0	5,0	4,0	

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.16.1, se obtiene:

Tabla C.16.2
Análisis de varianza para el atributo textura de Pruebas experimentales

FV	SS(T)	GL	CM	F _{cal}	F _{tab}
Total	36,98	59			
Pruebas	7,92	3	2,64	6,21	2,83
Jueces	11,23	14	0,80	1,89	1,94
Error	17,83	42	0,42		

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 16.3
Reordenamiento de los valores promedio para cada prueba

Valores promedios			
PMA4	PMA3	PMA2	PMA1
4,2	4,13	3,6	3,33

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 16.4
Prueba Tukey para el atributo textura para Pruebas experimentales

Tratamientos	Diferencia	DMS	Significancia
PMA4-PMA3	0,07	0,6	No significativo
PMA4-PMA2	0,6	0,6	Significativo
PMA4-PMA1	0,87	0,6	Significativo
PMA3-PMA2	0,53	0,6	No significativo
PMA3-PMA1	0,8	0,6	Significativo
PMA2-PMA1	0,27	0,6	No significativo

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.18

Tabla C.17.1

Evaluación sensorial de Pruebas experimentales para el atributo sabor

Sabor	Pruebas				
Jueces	PMA1	PMA2	PMA3	PMA4	Yi
1	3	4	5	5	17
2	4	4	4	4	16
3	4	4	4	5	17
4	4	5	5	5	19
5	3	4	4	3	14
6	3	4	4	4	15
7	4	5	4	4	17
8	4	3	4	4	15
9	3	4	4	4	15
10	3	3	3	4	13
11	4	4	5	4	17
12	4	4	4	5	17
13	5	4	3	4	16
14	2	3	3	4	12
15	5	4	5	4	18
Total Yj	55	59	61	63	238
Σ de cuadrados	211	237	255	269	972
Promedio	3,67	3,93	4,07	4,20	
Mediana	4,00	3,00	4,00	4,00	

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.17.1, se obtiene:

Tabla C.17.2

Análisis de varianza para el atributo sabor de Pruebas experimentales

FV	SS(T)	GL	CM	F_{cal}	F_{tab}
Total	27,93	59			
Pruebas	2,33	3	0,78	2,48	2,83
Jueces	12,43	14	0,89	2,83	1,94
Error	13,17	42	0,31		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.18

Tabla C.18.1
Evaluación sensorial de Pruebas experimentales para el atributo apariencia

Apariencia	Pruebas				
Jueces	PMA1	PMA2	PMA3	PMA4	Yi
1	4	4	4	5	17
2	4	5	4	4	17
3	4	4	4	5	17
4	4	4	5	5	18
5	3	4	4	3	14
6	5	5	4	5	19
7	4	5	4	4	17
8	3	4	4	3	14
9	2	4	5	5	16
10	4	5	4	5	18
11	4	3	5	5	17
12	3	3	5	5	16
13	4	4	3	3	14
14	3	4	4	4	15
15	5	5	5	4	19
Total Yj	56	63	64	65	248
Σ de cuadrados	218	271	278	291	1058
Promedio	3,73	4,20	4,27	4,33	
Mediana	3,0	4,0	4,0	3,0	

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.18.1, se obtiene:

Tabla C.18.2
Análisis de varianza para el atributo apariencia de Pruebas experimentales

FV	SS(T)	GL	CM	F _{cal}	F _{tab}
Total	32,93	59			
Pruebas	3,33	3	1,11	2,37	2,83
Jueces	9,93	14	0,71	1,52	1,94
Error	19,67	42	0,47		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.19

Tabla C.19

Valores promedios de los atributos sensoriales de muestra final de pan tipo molde con harina de arroz y trigo

Jueces	Muestra				
	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia
1	8	9	7	8	8
2	8	8	8	9	8
3	8	6	8	8	7
4	8	8	8	8	9
5	7	6	6	8	9
6	9	9	9	7	8
7	8	8	8	8	7
8	7	8	8	6	9
9	8	7	9	8	7
10	6	8	7	6	8
11	7	8	7	8	6
12	8	8	7	7	8
13	9	9	6	8	8
14	8	7	9	8	9
15	6	8	9	7	7
\bar{X}	7,67	7,80	7,73	7,60	7,87
Mediana	7,00	8,00	8,00	6,00	9,00

Fuente: Elaboración propia

ANEXO D

**METODOLOGÍA PARA LA
OBTENCIÓN DE RESULTADOS**

Anexo D.1 Determinación de acidez en pan según Norma Técnica Ecuatoriana (INEN 0095)

Con el procedimiento de la norma INEN 0095, el líquido sobrenadante se le realiza el siguiente proceso:

- 1) Llenar una bureta con NaOH al 0.1 N.
- 2) Al líquido sobrenadante colocar 5 gotas del indicador de fenolftaleína.
- 3) Titular hasta que la prueba se torne de color rosa.
- 4) Calcular la acidez

Para calcular la acidez (ácido láctico) de la prueba se utilizó la fórmula del Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA):

$$\% \text{ Ácido láctico} = \frac{V \cdot N \cdot 0,090 \cdot 100}{m} \cdot \frac{50}{10} \cdot \frac{100}{100-H}$$

Donde:

V= volumen de hidróxido de sodio gastado

N = normalidad del hidróxido de sodio

m = masa de la prueba

H = humedad de la prueba

Anexo D.2 Determinación de pH para pan según Norma Técnica Ecuatoriana (INEN 0095) aplicada en L.A.C.I.A

El pH del pan se puede determinar mediante el método de Potenciómetro, la misma que tiene el siguiente procedimiento:

- 1) Su determinación se debe realizar a cada prueba por duplicado.
- 2) Se debe pesar una cantidad de prueba preparada que no sobrepasa los 10 gramos, sobre un vidrio de reloj previamente pesado.
- 3) Se transfiere la prueba a un matraz Erlenmeyer de 250 cm³, el mismo debe estar limpio y seco, a este se le añade 100 cm³ de agua destilada, hasta lograr que las partículas queden en suspensión.
- 4) Agitar durante 30 minutos y dejar en reposo por 10 minutos.
- 5) Decante el líquido sobrenadante a un vaso seco y determinar el pH por medio de un potenciómetro de lectura directa.

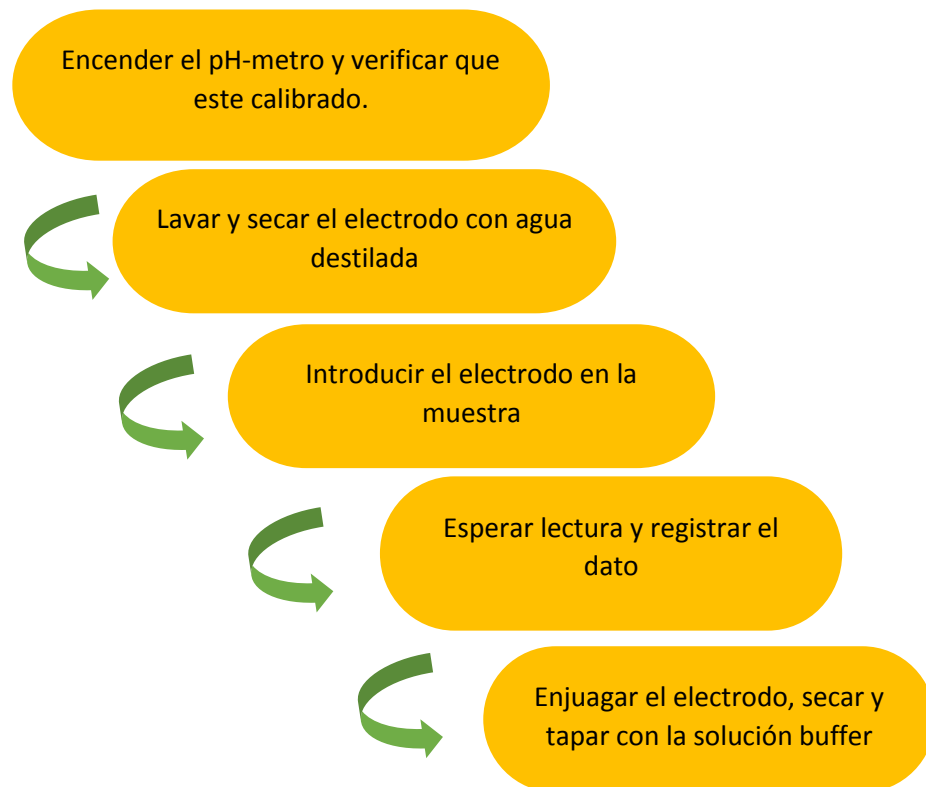


Figura D.2: Procedimiento para la determinación de pH
Fuente: L.A.C.I.A, 2021

Anexo D3. Determinación del contenido de humedad en pan tipo molde según método de la termo balanza

La termo balanza se utiliza para determinar el grado de humedad (como % de humedad) en una prueba determinada, además de calcular y graficar la cinética de secado, ya que es un equipo de tecnología avanzada. Las Pruebas pueden ser granuladas, semillas, polvos, alimentos, suelos, madera y papel, etc.

El equipo consiste en una balanza electrónica y un módulo calefactor, la balanza se encarga de medir el peso de la prueba orgánica mientras se le aplica calor para evaporar el agua que contiene. El cálculo de la humedad se determina por la pérdida de peso que sufre la prueba después de ser sometida al proceso de calentamiento y la finalización de la prueba puede ser automática, cronometrada o manual. (García, 2011)

Pasos a seguir para determinar la humedad de la prueba

- 1) Encender el equipo, colocar la lectura de contenido de humedad en opción Bread (pan)
- 2) Pesar 3,5 gramos de prueba de pan entre corteza y masa
- 3) Tarar la termo balanza
- 4) Colocar la prueba en el platillo de la termo balanza, cerrar la tapa y esperar la lectura digital

ANEXO E

**RESULTADOS DEL DISEÑO
EXPERIMENTAL**

Tabla E.1

Resultados de variable respuesta porcentaje de humedad en el pan tipo molde con harina de arroz y trigo

Pruebas	Replicas	
	Replica I	Replica II
I	20,17	18,06
A	30,10	19,60
B	20,22	21,12
AB	15,56	19,56
C	15,06	17,88
AC	14,57	20,71
BC	19,24	16,64
ABC	19,77	19,19

Fuente: Elaboración propia

Tabla E.2

Resultados de variable respuesta acidez (ácido láctico) en el pan tipo molde con harina de arroz y trigo

Pruebas	Replicas	
	Replica I	Replica II
I	0,17	0,31
A	0,30	0,21
B	0,28	0,36
AB	0,22	0,31
C	0,21	0,26
AC	0,20	0,26
BC	0,25	0,18
ABC	0,27	0,23

Fuente: Elaboración propia

Tabla E.3

Resultados de variable respuesta contenido de humedad en el pan molde con harina de arroz y trigo

Pruebas	Replicas	
	Replica I	Replica II
I	21,65	19,31
A	20,32	23,79
B	20,31	22,35
AB	21,66	17,35

Fuente: Elaboración propia

Tabla E.4

Control del contenido de humedad del pan tipo molde con harina de arroz y trigo durante el almacenamiento

Tiempo (días)	Contenido de humedad (Porcentaje de agua) %	
	Envases de polipropileno (PP)	Envases de polietileno (EP)
1	23,30	23,31
2	19,74	26,76
3	28,09	25,95
4	26,25	27,22
5	28,48	22,26

Fuente: Elaboración propia

Tabla E.6

Control de acidez del pan tipo molde con harina de arroz y trigo durante el almacenamiento

Tiempo (días)	Acidez (Porcentaje de acidez) %	
	Envases de polipropileno (PP)	Envases de polietileno (EP)
1	0,26	0,26
2	0,25	0,26
3	0,25	0,25
4	0,23	0,24
5	0,16	0,13

Fuente: Elaboración propia

Tabla E.5

Control de pH del pan tipo molde con harina de arroz y trigo durante el almacenamiento

Tiempo (días)	(Porcentaje de pH) %	
	Envases de polietileno (PP)	Envases de polietileno (EP)
1	7,41	7,42
2	7,59	7,59
3	7,42	7,63
4	7,45	7,33
5	7,55	7,23

Fuente: Elaboración propia

ANEXO F

RESOLUCIÓN DEL DISEÑO FACTORIAL 2^3 UTILIZANDO EL SOTWARE STATGRAPHICS

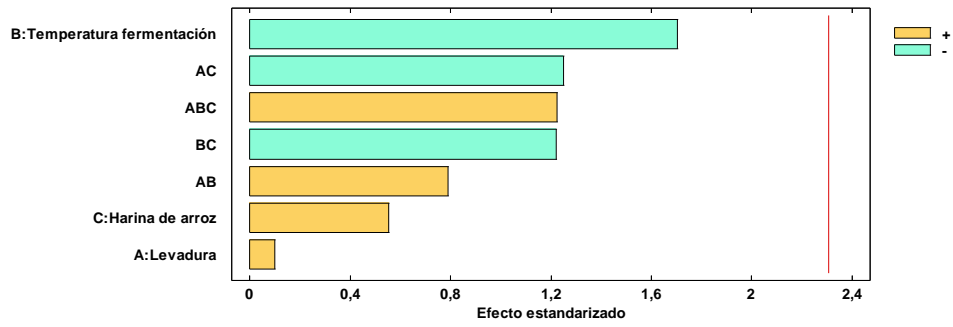
Tabla F.1***Análisis de varianza de la variable respuesta contenido de humedad***

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Media de cuadrados (CM)	F cal	F tab
A:Levadura	0,117306	1	0,117306	0,01	5,32
B:Temperatura fermentación	33,379500	1	33,379500	2,90	5,32
C:Harina de arroz	3,525010	1	3,525010	0,31	5,32
AB	7,195810	1	7,195810	0,62	5,32
AC	17,998800	1	17,998800	1,56	5,32
BC	17,160300	1	17,160300	1,49	5,32
ABC	17,284800	1	17,284800	1,50	5,32
Error total	92,130300	8	11,516300		
Total	0,117306	15			

Fuente: Elaboración propia**Tabla F.2*****Análisis de varianza de la variable respuesta acidez (ácido láctico)***

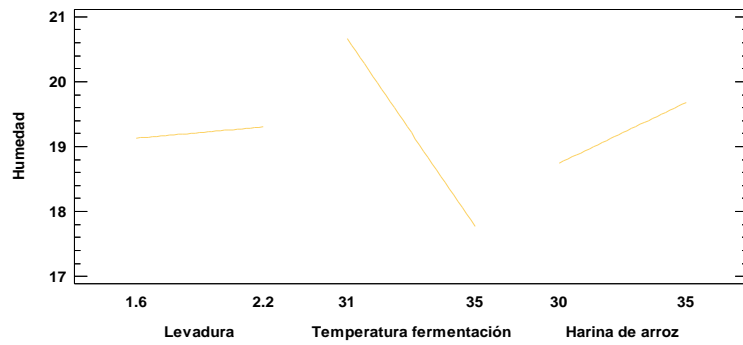
Fuente de variación FV	Suma de cuadrados SC	Grados de libertad GL	Media de cuadrados MC	F cal	F tab
A:Levadura	0,002025	1	0,002025	0,59	5,32
B:Temperatura fermentación	0,002500	1	0,002500	0,73	5,32
C:Harina de arroz	0,000400	1	0,000400	0,12	5,32
AB	0,002500	1	0,002500	0,73	5,32
AC	0,002500	1	0,002500	0,73	5,32
BC	0,000025	1	0,000025	0,01	5,32
ABC	0,004225	1	0,004225	1,23	5,32
Error total	0,027400	8	0,003425		
Total	0,041575	15			

Fuente: Elaboración propia



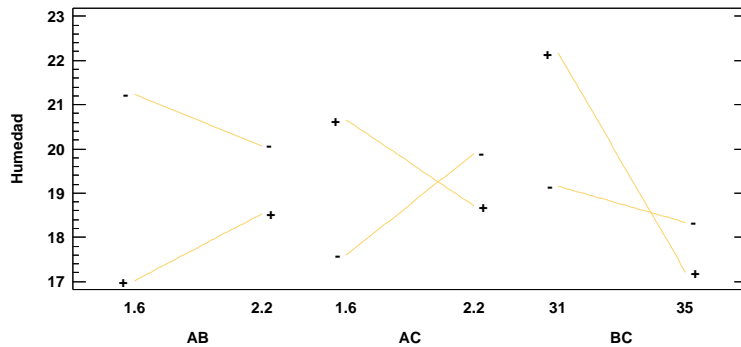
Fuente: Elaboración propia

Figura F.1: Diagrama Pareto estandarizada para el contenido de humedad



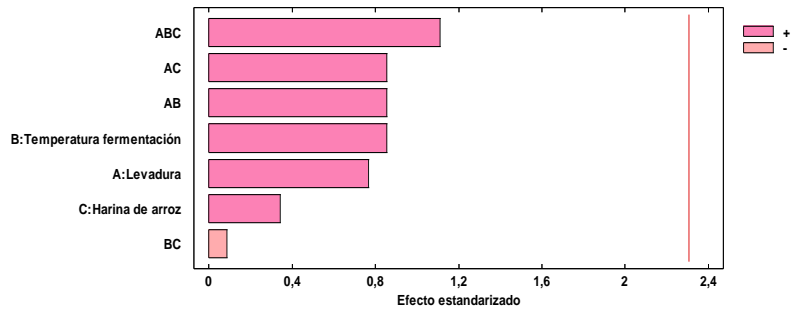
Fuente: Elaboración propia

Figura F.2: Efectos principales con relación al contenido de humedad



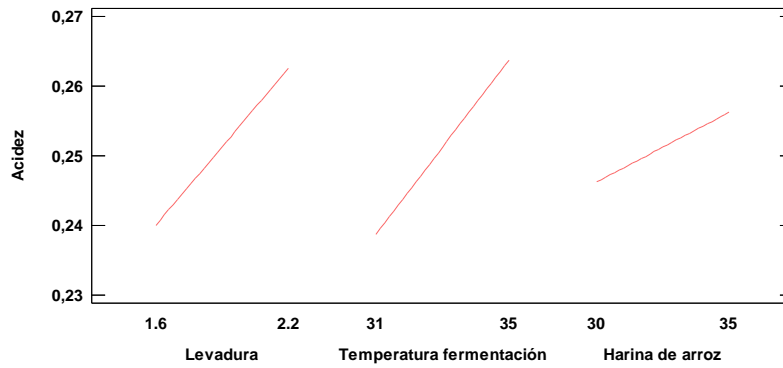
Fuente: Elaboración propia

Figura F.3: Interacciones de los factores con relación al contenido de humedad



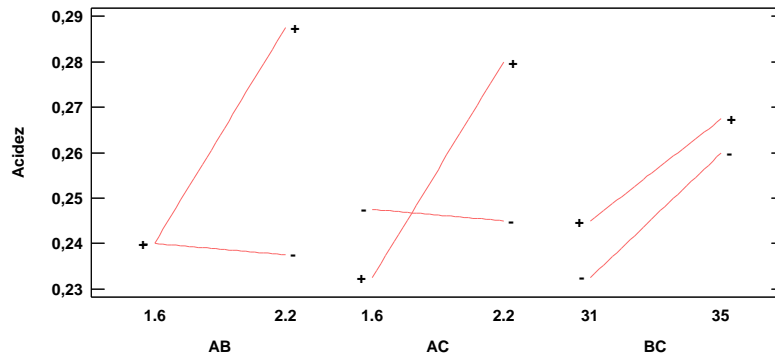
Fuente: Elaboración propia

Figura F.4: Diagrama Pareto estandarizada para acidez



Fuente: Elaboración propia

Figura F.5: Grafica de efectos principales con relación a la acidez



Fuente: Elaboración propia

Figura F.6: Interacciones de los factores con relación a la acidez

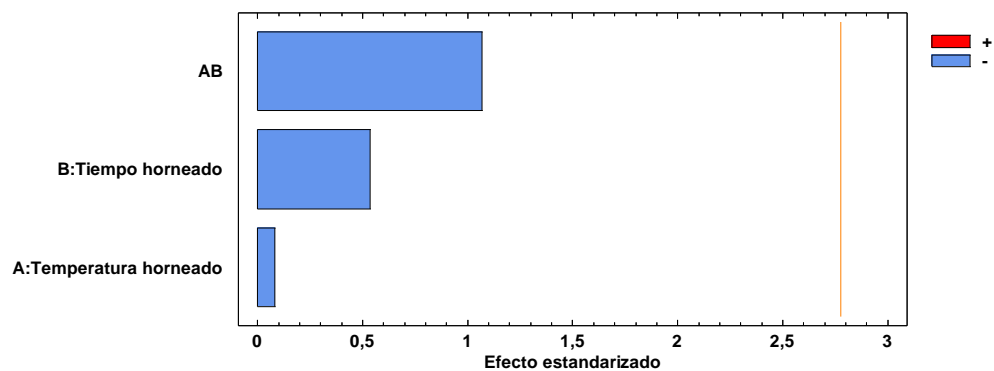
ANEXO G

RESOLUCIÓN DEL DISEÑO FACTORIAL 2^2 UTILIZANDO EL SOTWARE STATGRAPHICS

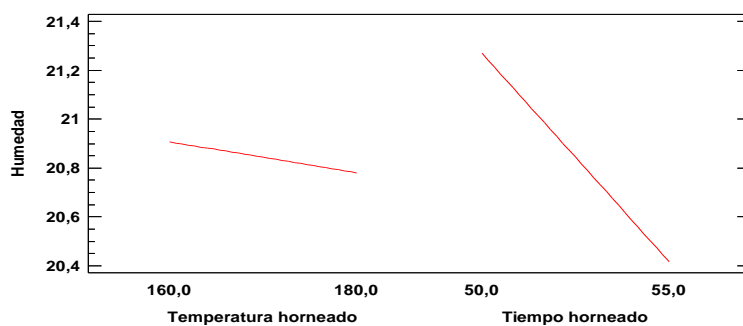
Tabla G.1*Análisis de varianza en función a la variable contenido de humedad*

Fuente de variación FV	Suma de Cuadrados SC	Grados de libertad GL	Cuadrado Medio CM	Fcal	Ftab
A: Temperatura horneado	0,0322834	1	0,0322834	0,01	7,71
B: Tiempo horneado	1,4480600	1	1,4480600	0,29	7,71
AB	5,7674300	1	5,7674300	1,14	7,71
Error total	20,1520000	4	5,0379900		
Total	27,3997000	7			

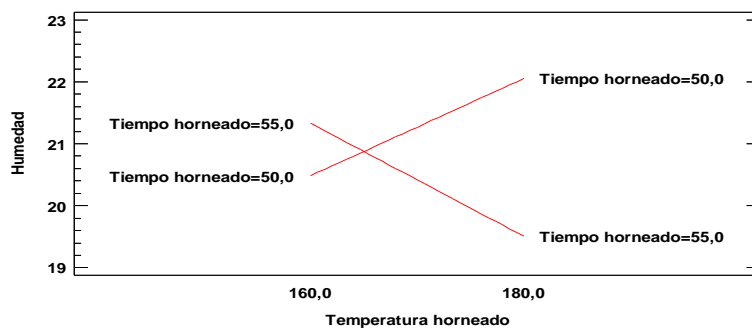
Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia
Figura G.1: Diagrama de Pareto estandarizado para el contenido de humedad



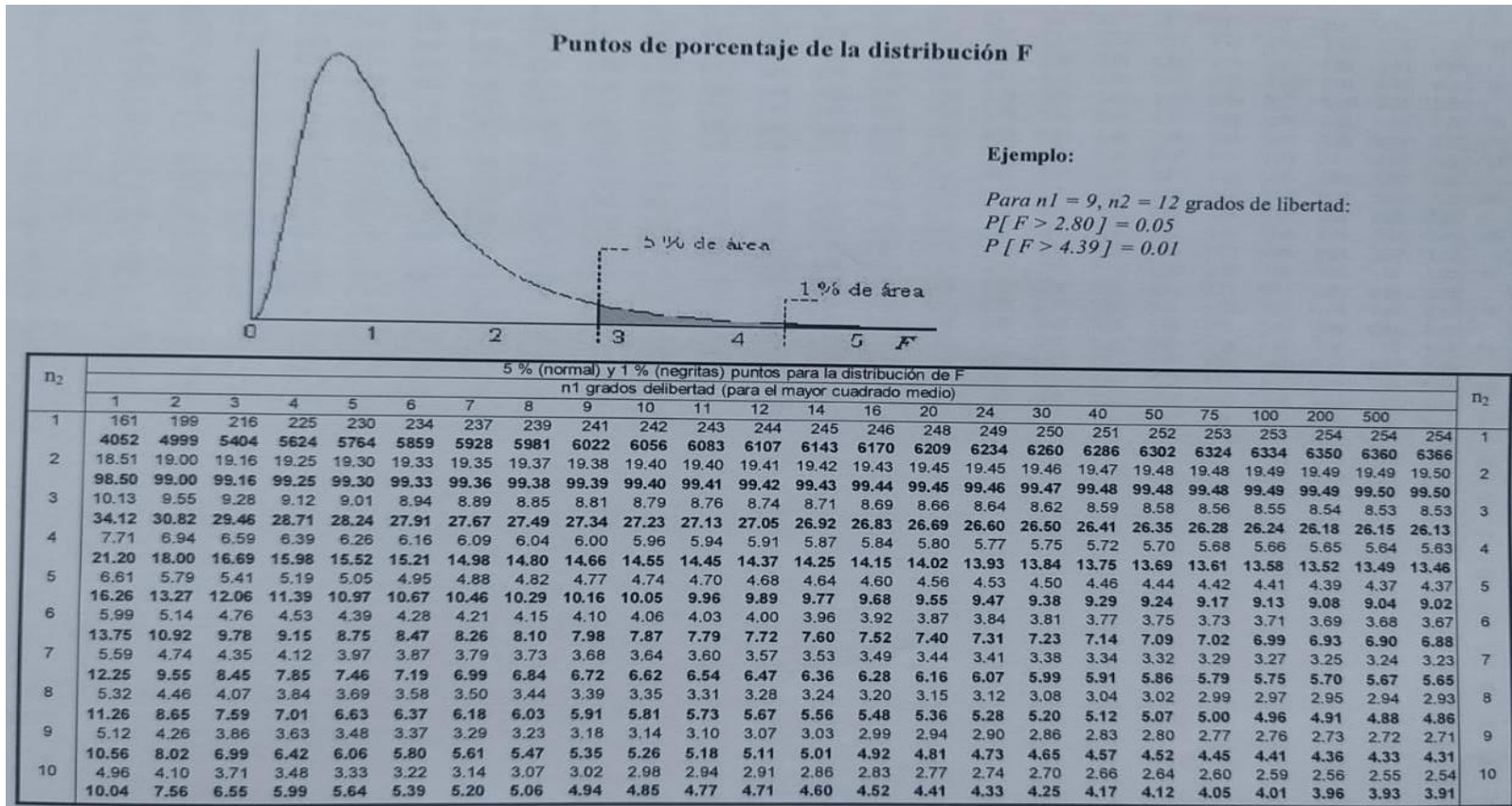
Fuente: Elaboración propia
Figura G.2: Efecto principales para el contenido de humedad



Fuente: Elaboración propia
Figura G.3: Interacciones de los factores con relación al contenido de humedad

ANEXO H
TABLAS DE FISHER Y TUKEY

Anexo H.1 Tabla de distribución de Fisher



ANEXO I

IMÁGENES DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PAN TIPO MOLDE CON HARINA DE ARROZ Y TRIGO

Proceso de elaboración de pan tipo molde con harina de arroz y trigo.

Pesado de la materia prima e insumos alimenticios



Mezclado en seco



Mezclado en húmedo



Fermentación de la masa del pan tipo molde en la estufa



Horneado del pan tipo molde con harina de arroz



Envasado del pan tipo molde con harina de arroz



ANEXO J

IMÁGENES DEL CONTROL DE PARÁMETROS Y EVALUACIÓN DE PAN TIPO MOLDE CON HARINA DE ARROZ Y TRIGO

**Determinación de la acidez
(ácido láctico) del pan tipo**



Determinación del pH del pan tipo molde



**Determinación del contenido de
humedad del pan tipo molde**



Evaluación sensorial del pan tipo molde

