

ANEXOS

ANEXO A

ANÁLISIS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGIA"
CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION 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"



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Katherin Ramos Juarez				
Solicitante:	Katherin Ramos Juarez				
Dirección:	B/Panamericano entre Av. Camacho y Costa Rica				
Teléfono/Fax:	75128376	Correo-e	*****	Código	AL142/23

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Harina de quinua				
Código de muestreo:	*****	Fecha de vencimiento:	****	Lote:	***
Fecha y hora de muestreo:	2023-04-12		Hr 16:00		
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Katherin Ramos Juarez				
Código de la muestra:	0472 FQ_0397 MB 164	Fecha de recepción de la muestra:	2023-04-13		
Cantidad recibida:	800 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2023-04-13 al 2023-04-24		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Ceniza	NB 39034:10	%	2,01	Sin referencia		Sin referencia
Fibra	Digestión ácida	%	4,83	Sin referencia		Sin referencia
Fosforo	SM 4500-P-D	mg/100g	96,6	Sin referencia		Sin referencia
Grasa	NB 313019:06	%	8,01	Sin referencia		Sin referencia
Hidratos de carbono	Cálculo	%	63,03	Sin referencia		Sin referencia
Humedad	NB 39028:09	%	9,87	Sin referencia		Sin referencia
Magnesio	Absorción atómica	mg/100g	138,0	Sin referencia		Sin referencia
Proteína total (N _{6,25})	NB/ISO 8968-1:08	%	12,25	Sin referencia		Sin referencia
Valor energetico	NB 312032:06	Kcal/100 g	373,21	Sin referencia		Sin referencia
Mohos y levaduras	NB 32006:03	UFC/g	< 1,0 x 10 ¹ (*)	Sin referencia		Sin referencia
Staphylococo aureus	NB 32004:02	UFC/g	< 1,0 x 10 ¹ (*)	Sin referencia		Sin referencia

NB: Norma Boliviana *mg/100 g: Miligramos por 100 g* *%: Porcentaje*
ISO: International organization for estandarization *ufc/g: Unidad formadora de colonias por gramo* *<: Menor que*
() = No se observa desarrollo de colonias* *Kcal/100 g.: Kilocalorias sobre 100 gramos* *SM: Standard Methods*

- 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, 25 de abril del 2023

M.Sc. Ing. Freddy G. Lopez Zamora
JEFE a.i. DEL CEANID



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"



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Katherin Ramos Juarez				
Solicitante:	Katherin Ramos Juarez				
Dirección:	B/Panamericano entre Av. Camacho y Costa Rica				
Teléfono/Fax:	75128376	Correo-e	*****	Código	AL142/23

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Harina de trigo fortificada				
Código de muestreo:	*****	Fecha de vencimiento:	****	Lote:	***
Fecha y hora de muestreo:	2023-04-12	Hr 16:00			
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Katherin Ramos Juarez				
Código de la muestra:	0471 FQ 0396 MB 163	Fecha de recepción de la muestra:	2023-04-13		
Cantidad recibida:	800 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2023-04-13 al 2023-04-24		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Calcio	Absorción atómica	mg/100g	30	Sin referencia		Sin referencia
Ceniza	NB 39034:10	%	0,76	Sin referencia		Sin referencia
Fibra	Digestión ácida	%	1,37	Sin referencia		Sin referencia
Grasa	NB 313019:06	%	1,24	Sin referencia		Sin referencia
Hidratos de carbono	Cálculo	%	74,89	Sin referencia		Sin referencia
Humedad	NB 39028:09	%	11,74	Sin referencia		Sin referencia
Hierro	Absorción atómica	mg/100g	32,4	Sin referencia		Sin referencia
Proteína total (Nx5,70)	NB/ISO 8968-1:08	%	10,00	Sin referencia		Sin referencia
Valor energetico	NB 312032:06	Kcal/100 g	350,72	Sin referencia		Sin referencia
Mohos y levaduras	NB 32006:03	UFC/g	$7,0 \times 10^1$	Sin referencia		Sin referencia
Staphylococo aureus	NB 32004:02	UFC/g	$< 1,0 \times 10^1$ (*)	Sin referencia		Sin referencia

NB: Norma Boliviana
ISO: International organization for standardization
(*) = No se observa desarrollo de colonias
mg/100 g: Miligramos por 100 g
ufc/g: Unidad formadora de colonias por gramo
Kcal/100 g: Kilocalorías sobre 100 gramos
%: Porcentaje
<: 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, 25 de abril del 2023

M.Sc. Ing. Freddy G. Lopez Zamora
JEFE a.i. DEL CEANID



Original: Cliente
Copia: CEANID



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAE SARACHO"
 FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGIA"
 CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION 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"



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Katherin Ramos Juarez				
Solicitante:	Katherin Ramos Juarez				
Dirección:	Zona Panamericana entre Av. Camacho y Costa Rica				
Teléfono/Fax:	75128376	Correo-e	*****	Código	AL 256/23

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Pan especial de leche enriquecido con harina de quinua				
Código de muestreo:	M 1	Fecha de vencimiento:	****	Lote:	***
Fecha y hora de muestreo:	2023-06-22		Hrs 12:00		
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Taller de Alimentos - UAJMS				
Responsable de muestreo:	Katherin Ramos Juarez				
Código de la muestra:	0824 FQ 0675 MB 0303	Fecha de recepción de la muestra:	2023-06-23		
Cantidad recibida:	1200 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2023-06-23 al 2023-07-03		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Mín.	Max.	
Acidez (como ac.láctico)	INEN 525	%	0,25	Sin referencia		Sin referencia
Calcio	Absorción atómica	mg/100g	70,4	Sin referencia		Sin referencia
Ceniza	NB 39034:10	%	1,90	Sin referencia		Sin referencia
Fibra	Digestión ácida	%	2,41	Sin referencia		Sin referencia
Fosforo	Espectrometría UV-Vis	mg/100g	184	Sin referencia		Sin referencia
Grasa	NB 313019:06	%	11,10	Sin referencia		Sin referencia
Hidratos de carbono	Cálculo	%	53,26	Sin referencia		Sin referencia
Hierro	Absorción atómica	mg/100g	2,50	Sin referencia		Sin referencia
Humedad	NB 313010:05	%	25,28	Sin referencia		Sin referencia
Magnesio	Absorción atómica	mg/100g	44,4	Sin referencia		Sin referencia
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	8,46	Sin referencia		Sin referencia
pH (20°C)	NB 338006:09		6,21	Sin referencia		Sin referencia
Valor energetico	NB 312032:06	Kcal/100 g	346,78	Sin referencia		Sin referencia
Bacterias aerobias mesófilas	NB 32003:05	UFC/g	< 1,0 x 10 ¹ (*)	Sin referencia		Sin referencia
Mohos y levaduras	NB 32006:03	UFC/g	3,0 x 10 ¹	Sin referencia		Sin referencia
Staphylococo aureus	NB 32004:02	UFC/g	< 1,0 x 10 ¹ (*)	Sin referencia		Sin referencia

NB: Norma Boliviana
 ISO: International organization for estandarization
 (*) = No se observa desarrollo de colonias

mg/100 g: Miligramos por 100 g
 ufc/g : Unidad formadora de colonias por gramo
 Kcal/100 g : Kilocalorias sobre 100 gramos

% : Porcentaje
 < : 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, 03 de julio del 2023

M.Sc. Ing. Freddy G. Lopez Zamora
 JEFE a.i. DEL CEANID



Original: Cliente

Copia: CEANID

Dirección: Campus Universitario Facultad de Ciencias y Tecnología Zona "El Tejar" Tel. (591) (4) 6645648

Fax: (591) (4) 6643403 - Email: ceanid@ujms.edu.bo - Casilla 51 - TARIJA - BOLIVIA

ANEXO B

TEST DE EVALUACIÓN SENSORIAL

ANEXO B.1**Evaluación sensorial para seleccionar muestra preliminar de pan con harina de trigo**

Nombre: _____ Hora: _____

Lugar: _____ Fecha _____

Instrucciones: en la siguiente escala hedónica por favor evalúe los atributos sensoriales de las muestras de acuerdo a la escala numérica presentada y califique con un número de acuerdo a su agrado de preferencia.

Escala	Grado de aceptación
7	Me gusta extremadamente
6	Me gusta mucho
5	Me gusta ligeramente
4	Ni me gusta ni me disgusta
3	Me disgusta ligeramente
2	Me disgusta mucho
1	Me disgusta extremadamente

Atributo sensorial	Muestras				
	P02	P03	P04	P05	P12
Color					
Sabor					
Olor					
Textura					
Corteza					

Observaciones:

Firma: _____

ANEXO B.2**Evaluación sensorial para determinar el porcentaje de levadura en el pan de trigo en función a dos diferentes marcas**

Nombre: _____ Hora: _____

Lugar: _____ Fecha: _____

Instrucciones: En la siguiente prueba se toma en cuenta 6 muestras de pan de trigo con diferentes porcentajes de levadura así mismo dos marcas diferentes. Por favor observe y califique con un número de acuerdo a su agrado de preferencia.

Escala	Grado de aceptación
7	Me gusta extremadamente
6	Me gusta mucho
5	Me gusta ligeramente
4	Ni me gusta ni me disgusta
3	Me disgusta ligeramente
2	Me disgusta mucho
1	Me disgusta extremadamente

Atributo sensorial	Muestras					
	PS2	PS3	PS4	PI2	PI3	PI4
Formación de la miga						
Forma del pan						
Tamaño						
Olor						

Observaciones:

¡Muchas gracias!

Firma: _____

ANEXO B.3**Evaluación sensorial para seleccionar tipo de harina de trigo en muestra preliminar de pan**

Nombre: _____ Hora: _____

Lugar: _____ Fecha _____

Instrucciones: en la siguiente escala hedónica por favor evalúe los atributos sensoriales de las muestras de acuerdo a la escala numérica presentada y califique con un número de acuerdo a su agrado de preferencia.

Escala	Grado de aceptación
7	Me gusta extremadamente
6	Me gusta mucho
5	Me gusta ligeramente
4	Ni me gusta ni me disgusta
3	Me disgusta ligeramente
2	Me disgusta mucho
1	Me disgusta extremadamente

Atributo sensorial	Muestras		
	PF2	PG3	PSG4
Color			
Sabor			
Textura			
Corteza			
Forma de la miga			

Observaciones:

¡Muchas Gracias!

Firma: _____

ANEXO B.4**Evaluación sensorial para determinar el porcentaje de harina quinua en muestra preliminar de pan**

Nombre: _____ Hora: _____

Lugar: _____ Fecha: _____

Instrucciones: en la siguiente escala hedónica por favor evalúe los atributos sensoriales de las muestras PQ4, PQ5, PQ6 de acuerdo a la escala numérica presentada y califique con un número de acuerdo a su agrado de preferencia.

Escala	Grado de aceptación
7	Me gusta extremadamente
6	Me gusta mucho
5	Me gusta ligeramente
4	Ni me gusta ni me disgusta
3	Me disgusta ligeramente
2	Me disgusta mucho
1	Me disgusta extremadamente

Atributo sensorial	Muestras		
	PQ4	PQ5	PQ6
Color			
Sabor			
Textura			
Corteza			
Olor			

Observaciones:

¡Muchas Gracias!

Firma: _____

ANEXO B.5**Evaluación sensorial para seleccionar tipo de leche en muestra preliminar de pan de trigo incorporando harina de quinua**

Nombre: _____ Hora: _____

Lugar: _____ Fecha: _____

Instrucciones: en la siguiente escala hedónica por favor evalúe los atributos sensoriales de las muestras PL5, PL6 de acuerdo a la escala numérica presentada y califique con un número de acuerdo a su agrado de preferencia.

Escala	Grado de aceptación
7	Me gusta extremadamente
6	Me gusta mucho
5	Me gusta ligeramente
4	Ni me gusta ni me disgusta
3	Me disgusta ligeramente
2	Me disgusta mucho
1	Me disgusta extremadamente

Atributo sensorial	Muestras	
	PL5	PL6
Color		
Sabor		
Textura		
Corteza		
Olor		

Observaciones:

¡Muchas Gracias!

Firma: _____

ANEXO B.5

Evaluación sensorial de pan especial de leche enriquecido con harina de quinua del nivel superior del diseño experimental

Nombre: _____ Hora: _____

Lugar: _____ Fecha: _____

Instrucciones: en la siguiente escala hedónica por favor evalúe los atributos sensoriales de las muestras de acuerdo a la escala numérica presentada y califique con un número de acuerdo a su agrado de preferencia.

Escala	Grado de aceptación
7	Me gusta extremadamente
6	Me gusta mucho
5	Me gusta ligeramente
4	Ni me gusta ni me disgusta
3	Me disgusta ligeramente
2	Me disgusta mucho
1	Me disgusta extremadamente

<i>Adhesividad:</i> fuerza requerida para quitar la muestra completamente del paladar con la lengua durante la ingesta.		<i>Textura:</i> Suavidad y humedad de la miga.		
Atributo sensorial	Muestras			
	MP1	MP2	MP3	MP4
Color				
Sabor				
Textura				
Corteza				
Adhesividad				

Observaciones:

¡Muchas gracias!

Firma: _____

ANEXO B.7

Evaluación sensorial de pan con leche enriquecido con harina de quinua del nivel inferior del diseño experimental

Nombre: _____ **Hora:** _____

Lugar: _____ **Fecha** _____

Instrucciones: en la siguiente escala hedónica por favor evalúe los atributos sensoriales de las muestras de acuerdo a la escala numérica presentada y califique con un número de acuerdo a su agrado de preferencia.

Escala	Grado de aceptación
7	Me gusta extremadamente
6	Me gusta mucho
5	Me gusta ligeramente
4	Ni me gusta ni me disgusta
3	Me disgusta ligeramente
2	Me disgusta mucho
1	Me disgusta extremadamente

<i>Adhesividad:</i> fuerza requerida para quitar la muestra completamente del paladar con la lengua durante la ingesta.	<i>Textura:</i> Suavidad y humedad de la miga.			
Atributo sensorial	Muestras			
	MP5	MP6	MP7	MP8
Color				
Sabor				
Textura				
Corteza				
Adhesividad				

Observaciones:

¡Muchas gracias!

Firma: _____

ANEXO B.8

Evaluación sensorial para elegir la muestra final de pan de leche enriquecido con harina de quinua

Nombre: _____ Hora: _____

Lugar: _____ Fecha: _____

Instrucciones: en la siguiente escala hedónica por favor evalúe los atributos sensoriales de las siguientes muestras de acuerdo a la escala numérica presentada y califique con un número de acuerdo a su agrado de preferencia.

Escala	Grado de aceptación
7	Me gusta mucho
6	Me gusta moderadamente
5	Me gusta ligeramente
4	Ni me gusta ni me disgusta
3	Me disgusta ligeramente
2	Me disgusta moderadamente
1	Me disgusta mucho

Atributo sensorial	Muestras		
	MP3	MPL	MP7
Apariencia			
Sabor			
Textura			
Corteza			
Olor			

Elija una muestra de su preferencia por favor

Observaciones:

¡Muchas Gracias!

Firma: _____

Evaluación sensorial para producto final de pan especial de leche enriquecido con harina de quinua

Nombre: _____ **Hora:** _____

Lugar: _____ **Fecha:** _____

Por favor evalúe los atributos sensoriales de la muestra presentada y asígnele un valor de acuerdo al grado de aceptabilidad que usted considere según la escala hedónica.

Escala	Grado de aceptación
7	Me gusta mucho
6	Me gusta moderadamente
5	Me gusta ligeramente
4	Ni me gusta ni me disgusta
3	Me disgusta ligeramente
2	Me disgusta moderadamente
1	Me disgusta mucho

Nota:

- ✓ **Textura:** apariencia externa, suavidad y humedad de la miga

Atributo sensorial	Muestra
	MPQL
Color	
Sabor	
Textura	
Aceptabilidad	

Observaciones:

¡Muchas Gracias!

Firma: _____

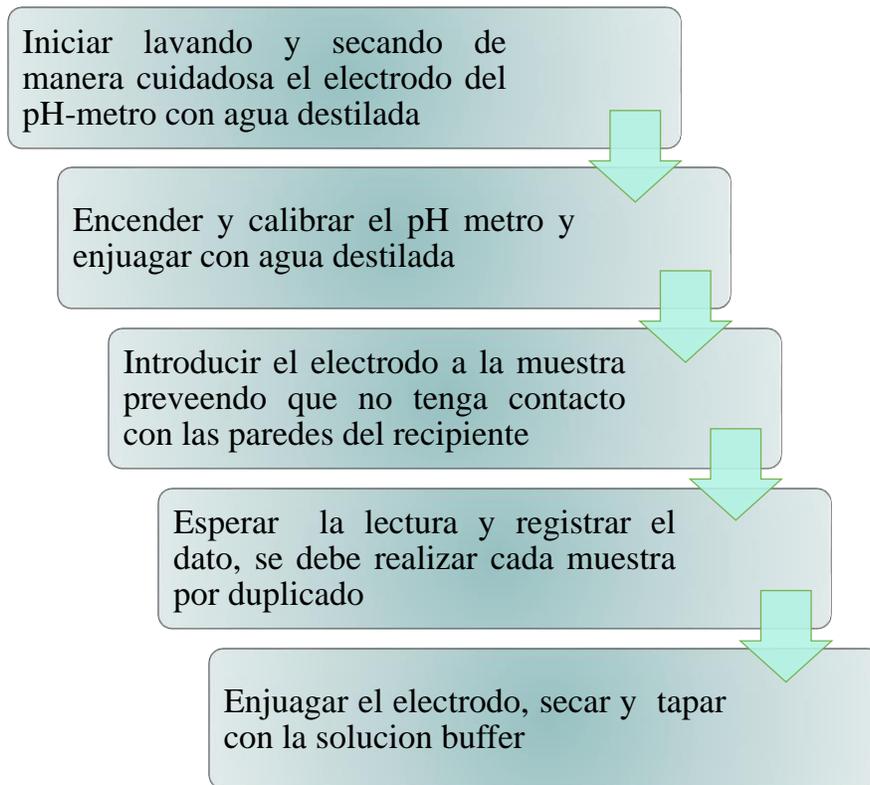
ANEXO C

METODOLOGÍA PARA LA OBTENCIÓN DE RESULTADOS

ANEXO C.1

Determinación del pH en pan según Norma Técnica Ecuatoriana (INEN 0095)

Esta norma establece el método para determinar el pH mediante el método de potenciómetro. La figura C.1, muestra el procedimiento de lectura de pH que tiene los siguientes pasos con el líquido sobrante:



Fuente: LACIA, 2023

Figura C.1 Procedimiento de lectura de pH

ANEXO C.2

Determinación de acidez en pan según Norma Técnica Ecuatoriana (INEN 0095)

Con el procedimiento de la norma INEN 0095, para determinar la acidez (ácido láctico) se realiza el siguiente procedimiento:

- ✓ Se debe pesar una cantidad de muestra preparada que no sobrepasa los 10 gramos, en un vaso precipitado previamente tarado.
- ✓ Se añade 100 ml de agua destilada, hasta lograr que las partículas queden en suspensión.
- ✓ Agitar durante 30 minutos y dejar en reposo por 10 minutos.
- ✓ Filtrar la muestra en un matraz aforado y enrasar a 250 ml
- ✓ Tomar una alícuota de 25 ml, y añadir cinco gotas de fenolftaleína
- ✓ Llenar la bureta con NaOH al 0,1 N.
- ✓ Titular hasta que la muestra se torne de rosa pálido
- ✓ Calcular la acidez
- ✓ Su determinación se debe realizar a cada muestra por duplicado.

Para calcular la acidez (% ácido láctico) de la muestra se utilizó la fórmula del CEANID:

$$\% A = \frac{V_g * N_{NaOH} * P_{eq} * F_d}{m}$$

Donde:

V = volumen de hidróxido de sodio gastado

N_{NaOH} = normalidad del hidróxido de sodio

m = masa de la muestra

p_{eq} = 0.090

F_d = factor de dilución

ANEXO C.3

Determinación del contenido de humedad en magdalena según método de la termobalanza

La termobalanza se utiliza para determinar el agua contenida (como % de humedad) en una muestra de materia orgánica. El equipo consiste en una balanza electrónica y un módulo calefactor, la balanza se encarga de medir el peso de la muestra orgánica mientras se le aplica calor para evaporar el agua que contiene. Así mismo, determinar el grado de humedad en una muestra y su cinética de secado. Estas muestras pueden ser granulados, semillas, polvos, alimentos, suelos, madera y papel, entre muchas otras (Sandoval, 2011).

Para a seguir para determinar la humedad de la muestra

- ✓ Encender el equipo, colocar la lectura del contenido de humedad en opción de
- ✓ BREAD (pan)
- ✓ Tarar el platillo en la termobalanza
- ✓ Pesar entre 1 -2 gramos de muestra de magdalena
- ✓ Tarar la termobalanza
- ✓ Cerrar la tapa y esperar la lectura digital.

ANEXO D

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE FISHER Y TUKEY EN MINITAB

Tabla D.1

Datos del atributo color para el ensayo 2

	P02	P03	P04	P05	P12
1	5	6	5	4	6
2	4	5	6	7	7
3	4	5	6	6	6
4	6	6	5	7	6
5	7	6	6	5	7
6	5	6	5	5	5
7	7	7	7	6	5
8	4	5	4	4	2
9	5	5	6	5	4
10	4	5	6	4	4
11	4	5	6	4	3
12	5	7	5	5	4
13	5	5	6	6	7
14	5	5	4	3	4
15	6	6	6	6	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.3

Datos del atributo sabor para el ensayo 2

Jueces	Muestras				
	P02	P03	P04	P05	P12
1	4	5	4	4	4
2	6	4	4	4	7
3	4	5	5	6	6
4	5	6	7	5	5
5	7	7	7	6	3
6	5	6	5	5	5
7	7	6	6	7	5
8	4	3	3	1	3
9	4	5	6	5	4
10	5	5	5	6	6
11	4	5	6	4	3
12	4	7	5	5	4
13	6	5	6	5	7
14	6	4	5	2	1
15	5	4	6	5	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.5

Datos del atributo olor para el ensayo 2

Jueces	Muestras				
	P02	P03	P04	P05	P12
1	4	5	4	5	6
2	6	5	6	7	7
3	5	5	5	6	6
4	6	5	5	5	7
5	6	7	7	7	6
6	5	5	6	5	5
7	7	5	7	6	7
8	4	3	3	4	3
9	5	5	6	4	5
10	5	4	6	4	4
11	4	5	6	4	3
12	4	5	7	4	4
13	6	6	5	6	6
14	6	4	3	3	2
15	4	4	6	5	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.2

Análisis de varianza del atributo color en el ensayo 2

Fuente	GL	SC	MC	Fcal	Ftab
Jueces	14	41,92	2,990	3,90	1,87
Muestras	4	4,18	1,047	0,86	2,54
Error	70	84,93	1,213		
Total	74	89,12			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.4

Análisis de varianza del atributo sabor en el ensayo 2

Fuente	GL	SC	MC	Fcal	Ftab
Jueces	14	57,39	4,10	2,33	1,87
Muestras	4	6,72	1,68	0,96	2,54
Error	70	123,06	1,76		
Total	74	129,78			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.6

Análisis de varianza del atributo olor en el ensayo 2

Fuente	GL	SC	MC	Fcal	Ftab
Jueces	14	60,75	4,33	2,91	1,87
Muestras	4	3,01	0,75	0,51	2,54
Error	70	104,13	1,49		
Total	74	107,15			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.7

Datos del atributo textura para el ensayo 2

Jueces	Muestras				
	P02	P03	P04	P05	P12
1	5	7	4	4	5
2	7	6	6	7	7
3	5	5	6	6	6
4	6	7	7	5	6
5	7	7	7	6	6
6	5	5	6	5	5
7	6	6	6	5	7
8	3	2	4	3	2
9	4	5	6	4	5
10	5	6	6	4	4
11	3	6	4	4	3
12	5	6	5	5	5
13	6	6	7	6	7
14	5	4	3	2	2
15	5	4	6	4	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.8

Análisis de varianza del atributo textura en el ensayo 2

Fuente	GL	SC	MC	Fcal	Ftab
Jueces	14	93,68	6,69	3,63	1,87
Muestras	4	7,55	1,89	1,03	2,54
Error	70	128,53	1,85		
Total	74	136,08			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.9

Datos del atributo corteza para el ensayo 2

Jueces	Muestras				
	P02	P03	P04	P05	P12
1	5	5	4	5	6
2	7	5	6	7	7
3	5	5	5	6	6
4	6	7	6	5	6
5	5	6	6	5	5
6	5	5	5	5	6
7	6	6	6	5	7
8	6	1	2	2	3
9	5	5	6	5	4
10	6	6	6	4	4
11	3	6	4	4	3
12	4	6	4	4	5
13	6	6	6	7	7
14	6	3	3	2	2
15	6	5	6	5	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.10

Análisis de varianza del atributo corteza en el ensayo 2

Fuente	GL	SC	MC	Fcal	Ftab
Jueces	14	78,27	5,59	2,99	1,87
Muestras	4	3,47	0,87	0,46	2,54
Error	70	131,20	1,87		
Total	74	134,67			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.11

Datos del atributo tamaño para el ensayo 3

Jueces	Muestras					
	PS2	PS3	PS4	PI2	PI3	PI4
1	4	6	6	4	5	5
2	4	5	7	4	4	4
3	6	4	3	3	3	4
4	5	4	5	6	7	6
5	7	6	7	6	6	7
6	6	6	6	6	6	6
7	6	5	6	3	5	3
8	7	6	5	5	6	6
9	6	7	6	4	5	5
10	7	7	7	5	7	6
11	5	6	7	3	2	3
12	4	4	4	4	3	4
13	4	4	4	5	5	5
14	4	6	6	4	4	3
15	4	4	5	5	5	5
16	6	4	5	6	6	6
17	5	5	5	4	4	5
18	6	5	5	5	5	5
19	7	3	6	4	1	1
20	5	6	5	3	5	4

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.12

Análisis de varianza del atributo tamaño en el ensayo 3

Fuente	GL	SC	MC	Fcal	Ftab
Jueces	19	77,76	4,10	2,74	1,74
Muestras	5	18,88	3,78	2,42	2,42
Error	114	178,05	1,56		
Total	119	196,93			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.13

Datos del atributo forma del pan para el ensayo 3

Jueces	Muestras					
	PS2	PS3	PS4	PI2	PI3	PI4
1	5	5	5	4	5	5
2	6	6	7	5	6	4
3	6	5	5	2	3	3
4	5	4	4	3	6	3
5	7	7	7	2	6	6
6	6	6	6	4	4	4
7	6	6	6	3	4	3
8	6	7	6	4	5	5
9	5	7	6	4	5	5
10	6	6	6	6	5	5
11	4	6	4	4	3	4
12	4	4	4	2	4	4
13	5	4	6	3	5	5
14	6	5	6	1	1	1
15	3	6	6	3	7	6
16	6	5	6	4	6	4
17	7	6	6	3	7	6
18	6	5	6	4	5	4
19	7	5	6	1	4	1
20	5	6	5	3	5	4

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.14

Análisis de varianza del atributo forma del pan en el ensayo 3

Fuente	GL	SC	MC	Fcal	Ftab
Jueces	19	61,97	3,26	2,34	1,74
Muestras	5	94,77	18,95	13,57	2,42
Error	114	159,20	1,39		
Total	119	253,97			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.15

Prueba de Tukey para el atributo forma del pan para el ensayo 3

Factor	N	Mediana	Agrupación		
PS4	20	6,00	A		
PS3	20	6,00	A		
PS2	20	6,00	A		
PI3	20	5,00	A	B	
PI4	20	4,00		B	C
PI2	20	3,00			C

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.16

Datos del atributo olor para el ensayo 3

Jueces	Muestras					
	PS2	PS3	PS4	PI2	PI3	PI4
1	6	5	5	5	4	4
2	3	2	3	4	5	4
3	3	3	3	5	5	5
4	4	5	6	6	6	5
5	4	7	7	6	6	5
6	6	6	6	6	6	6
7	6	5	5	4	5	4
8	5	6	5	6	7	5
9	6	7	5	6	5	5
10	5	5	7	5	7	6
11	1	2	2	3	4	3
12	6	7	4	3	3	4
13	6	6	6	6	4	6
14	5	4	6	7	6	6
15	5	4	5	5	5	5
16	4	3	5	6	6	7
17	7	7	4	7	3	4
18	5	5	6	5	6	5
19	5	4	6	1	2	2
20	5	5	6	4	5	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.17

Análisis de varianza del atributo olor en el ensayo 3

Fuente	GL	SC	MC	Fcal	Ftab
Jueces	19	102,43	5,39	2,81	1,74
Muestras	5	1,24	0,25	0,13	2,42
Error	114	219,35	1,92		
Total	119	220,59			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.18

Datos del atributo formación de miga para el ensayo 3

Jueces	Muestras					
	PS2	PS3	PS4	PI2	PI3	PI4
1	5	5	4	4	4	5
2	3	4	5	6	4	4
3	6	4	3	5	5	5
4	6	5	5	6	6	6
5	6	7	7	2	6	7
6	6	6	6	6	6	6
7	6	6	5	3	3	3
8	6	6	4	5	7	5
9	6	6	5	6	6	6
10	6	6	6	5	6	5
11	3	4	5	7	2	5
12	6	6	5	2	5	4
13	5	5	5	4	5	6
14	3	2	4	6	5	5
15	4	5	5	4	5	5
16	3	5	4	4	4	4
17	4	5	4	5	5	6
18	6	4	6	5	4	5
19	4	6	7	1	2	3
20	5	4	6	4	6	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.19

Análisis de varianza del atributo formación de miga en el ensayo 3

Fuente	GL	SC	MC	Fcal	Ftab
Jueces	19	49,76	2,62	1,69	1,87
Muestras	4	4,54	0,91	0,58	0,71
Error	70	177,05	1,55		
Total	74	181,59			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.20

Datos del atributo color para el ensayo 4

Jueces	Muestras		
	PF2	PG3	PSG4
1	5	6	6
2	6	6	6
3	6	6	6
4	6	6	5
5	5	5	6
6	6	6	5
7	7	7	6
8	4	3	6
9	5	4	5
10	6	7	6
11	6	5	5
12	5	6	7
13	5	5	6
14	5	5	6
15	5	5	6
16	6	7	6
17	6	6	6
18	6	5	6
19	7	5	4
20	5	5	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.21

Análisis de varianza del atributo color en el ensayo 4

Fuente	GL	SC	MC	Fcal	Ftab
Jueces	19	17,52	0,92	1,39	1,76
Muestras	2	0,63	0,32	0,48	3,15
Error	57	37,55	0,66		
Total	59	38,18			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.22

Datos del atributo sabor para el ensayo 4

Jueces	Muestras		
	PF2	PG3	PSG4
1	5	7	6
2	6	6	6
3	5	6	7
4	5	5	7
5	5	4	6
6	5	7	6
7	4	5	4
8	3	5	4
9	7	4	5
10	5	6	6
11	6	5	5
12	5	4	6
13	5	5	6
14	5	6	6
15	5	4	6
16	5	6	4
17	6	6	7
18	5	6	6
19	5	6	7
20	6	7	7

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.23

Análisis de varianza del atributo sabor en el ensayo 4

Fuente	GL	SC	MC	Fcal	Ftab
Jueces	19	24,33	1,28	1,45	1,76
Muestras	2	4,90	2,45	2,79	3,15
Error	57	50,10	0,88		
Total	59	55,00			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.24
Datos del atributo textura para el ensayo 4

Jueces	Muestras		
	PF2	PG3	PSG4
1	6	7	5
2	6	5	6
3	6	6	6
4	6	7	5
5	5	6	6
6	5	7	5
7	5	5	4
8	5	4	5
9	6	3	7
10	5	6	6
11	5	6	5
12	5	5	6
13	5	5	6
14	4	5	7
15	5	5	6
16	5	6	5
17	6	6	7
18	5	5	5
19	4	6	7
20	5	6	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.25
Análisis de varianza del atributo textura en el ensayo 4

Fuente	GL	SC	MC	Fcal	Ftab
Jueces	19	10,33	0,54	5,43	1,87
Muestras	2	3,10	1,55	2,21	3,15
Error	57	39,90	0,10		
Total	59	43,00			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.26
Datos del atributo formación de miga para el ensayo 4

Jueces	Muestras		
	PF2	PG3	PSG4
1	6	7	6
2	6	5	6
3	5	6	6
4	5	6	5
5	5	6	7
6	5	6	5
7	5	6	5
8	5	3	6
9	6	5	6
10	6	6	6
11	6	5	6
12	5	5	6
13	5	4	6
14	5	6	4
15	5	5	6
16	6	6	5
17	5	6	7
18	6	5	6
19	6	6	6
20	4	6	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.27
Análisis de varianza del atributo formación de miga en el ensayo 4

Fuente	GL	SC	MC	Fcal	Ftab
Jueces	19	10,27	0,54	0,98	1,76
Muestras	2	1,63	0,82	1,49	3,15
Error	57	31,30	0,55		
Total	59	32,93			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.28
Datos del atributo corteza para el ensayo 4

Jueces	Muestras		
	PF2	PG3	PSG4
1	6	7	5
2	6	5	5
3	6	6	6
4	5	6	5
5	5	5	5
6	6	6	5
7	6	6	5
8	4	5	5
9	6	5	7
10	5	6	5
11	6	5	5
12	4	5	5
13	5	5	6
14	4	4	5
15	5	4	5
16	5	6	4
17	6	6	6
18	6	5	5
19	5	7	7
20	5	6	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.29
Análisis de varianza del atributo corteza en el ensayo 4

Fuente	GL	SC	MC	Fcal	Ftab
Jueces	19	24,33	1,28	1,45	1,76
Muestras	2	0,53	0,27	0,46	3,15
Error	57	33,40	0,59		
Total	59	33,93			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.30

Datos del atributo color para el ensayo 5

Jueces	Muestras		
	PQ4	PQ5	PQ6
1	6	6	5
2	5	6	6
3	5	5	6
4	6	6	6
5	6	6	6
6	6	5	7
7	6	5	7
8	6	6	6
9	4	4	5
10	5	5	5
11	6	7	7
12	6	6	6
13	4	4	5
14	5	6	5
15	5	6	6
16	7	7	6
17	6	5	5
18	6	6	6
19	5	6	7
20	6	5	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.31

Análisis de varianza del atributo color en el ensayo 5

Fuente	GL	SC	MC	Fcal	Ftab
Jueces	19	21,65	1,14	1,96	1,76
Muestras	2	1,43	0,72	1,22	3,15
Error	57	33,55	0,58		
Total	59	34,98			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.32

Datos del atributo sabor para el ensayo 5

Jueces	Muestras		
	PQ4	PQ5	PQ6
1	6	6	4
2	5	4	6
3	5	6	7
4	6	5	4
5	6	6	6
6	7	6	6
7	3	4	7
8	5	6	5
9	5	5	4
10	6	4	4
11	5	6	7
12	6	6	6
13	4	5	4
14	5	7	5
15	5	5	6
16	7	7	5
17	5	6	5
18	5	6	7
19	6	5	7
20	5	5	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.33

Análisis de varianza de atributo sabor en el ensayo 5

Fuente	GL	SC	MC	Fcal	Ftab
Jueces	19	20,93	1,10	1,11	1,76
Muestras	2	0,43	0,22	0,22	3,15
Error	57	56,50	0,99		
Total	59	56,93			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.34

Datos del atributo olor para el ensayo 5

Jueces	Muestras		
	PQ4	PQ5	PQ6
1	6	6	6
2	5	4	5
3	6	6	7
4	6	6	6
5	6	6	6
6	7	6	6
7	6	5	6
8	6	4	5
9	4	4	4
10	5	4	5
11	4	7	6
12	5	6	5
13	4	5	5
14	4	5	6
15	6	6	7
16	7	6	4
17	5	5	6
18	5	6	6
19	6	5	5
20	5	4	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.35

Análisis de varianza del atributo olor en el ensayo 5

Fuente	GL	SC	MC	Fcal	Ftab
Jueces	19	24,07	1,27	1,58	1,76
Muestras	2	0,93	0,47	0,58	3,15
Error	57	45,80	0,80		
Total	59	46,73			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.36

Datos del atributo textura para el ensayo 5

Jueces	Muestras		
	PQ4	PQ5	PQ6
1	5	6	4
2	6	5	4
3	6	6	7
4	6	6	6
5	6	6	6
6	6	7	6
7	5	4	6
8	4	4	5
9	4	4	6
10	5	5	4
11	4	6	6
12	6	6	5
13	4	5	4
14	6	6	6
15	4	5	6
16	7	7	5
17	6	6	5
18	6	5	5
19	6	5	6
20	4	4	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.37

Análisis de varianza del atributo textura en el ensayo 5

Fuente	GL	SC	MC	Fcal	Ftab
Jueces	19	26,98	1,42	1,63	1,76
Muestras	2	0,10	0,05	0,06	3,15
Error	57	49,55	0,87		
Total	59	49,65			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.38

Datos del atributo corteza para el ensayo 5

Jueces	Muestras		
	PQ4	PQ5	PQ6
1	5	5	4
2	5	6	4
3	6	6	6
4	7	5	5
5	6	6	6
6	4	5	5
7	5	5	6
8	6	4	6
9	4	4	4
10	5	5	5
11	4	6	7
12	5	6	6
13	4	5	4
14	6	6	6
15	4	5	6
16	7	7	5
17	5	6	5
18	6	6	6
19	4	7	5
20	4	4	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.39

Análisis de varianza de atributo corteza en el ensayo 5

Fuente	GL	SC	MC	Fcal	Ftab
Jueces	19	22,60	1,19	1,39	1,76
Muestras	2	1,30	0,65	0,75	3,15
Error	57	49,30	0,86		
Total	59	50,60			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.40

Datos del atributo color para el ensayo 7

Jueces	Muestras	
	PL5	PL6
1	5	6
2	5	7
3	5	6
4	5	6
5	7	7
6	6	7
7	6	7
8	5	6
9	7	6
10	6	5
11	6	6
12	6	5
13	6	6
14	6	7
15	5	6
16	5	6
17	6	5
18	6	7
19	7	6
20	5	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.41

Análisis de varianza del atributo color en el ensayo 7

Fuente	GL	SC	MC	Fcal	Ftab
Jueces	19	9,90	0,52	1,08	1,87
Muestras	1	1,60	1,60	3,32	4,09
Error	38	18,30	0,48		
Total	39	19,90			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.42
Datos del atributo sabor para el ensayo 7

Jueces	Muestras	
	PL5	PL6
1	6	7
2	5	7
3	6	6
4	4	6
5	7	6
6	5	7
7	6	6
8	5	6
9	7	6
10	5	6
11	6	5
12	5	6
13	6	6
14	5	7
15	5	6
16	6	6
17	6	4
18	7	7
19	4	7
20	6	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.43
Análisis de varianza del atributo sabor en el ensayo 7

Fuente	GL	SC	MC	Fcal	Ftab
Jueces	19	9,88	0,52	0,77	1,87
Muestras	1	3,03	3,03	4,53	4,09
Error	38	25,35	0,67		
Total	39	28,38			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.44
Prueba de Tukey para el atributo sabor en el ensayo 7

Factor	N	Mediana	Agrupación	
PL6	20	6,15	A	
PL5	20	5,60		B

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.45
Datos del atributo textura para el ensayo 7

Jueces	Muestras	
	PL5	PL6
1	5	6
2	4	7
3	5	6
4	4	5
5	7	5
6	6	7
7	6	6
8	6	6
9	7	6
10	6	5
11	5	6
12	6	4
13	6	6
14	6	7
15	6	4
16	6	6
17	6	4
18	6	7
19	7	4
20	6	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.46
Análisis de varianza de atributo textura en el ensayo 7

Fuente	GL	SC	MC	Fcal	Ftab
Jueces	19	12,47	0,66	0,74	1,87
Muestras	1	0,23	0,22	0,25	4,09
Error	38	33,75	0,89		
Total	39	33,98			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.47
Datos del atributo corteza para el ensayo 7

Jueces	Muestras	
	PL5	PL6
1	5	6
2	5	6
3	5	6
4	3	5
5	6	6
6	5	7
7	7	7
8	6	6
9	7	7
10	6	5
11	5	6
12	6	5
13	6	6
14	5	6
15	6	5
16	6	6
17	5	4
18	5	6
19	7	6
20	5	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.48
Análisis de varianza del atributo corteza en el ensayo 7

Fuente	GL	SC	MC	Fcal	Ftab
Jueces	19	19,28	1,01	1,37	1,87
Muestras	1	0,63	0,63	0,84	4,09
Error	38	28,15	0,74		
Total	39	28,77			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.50
Análisis de varianza de atributo olor en el ensayo 7

Fuente	GL	SC	MC	Fcal	Ftab
Jueces	19	8,00	0,42	0,48	1,87
Muestras	1	0,40	0,40	0,45	4,09
Error	38	33,60	0,88		
Total	39	34,00			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.49
Datos del atributo olor para el ensayo 7

Jueces	Muestras	
	PL5	PL6
1	5	6
2	6	4
3	6	4
4	5	6
5	7	3
6	5	6
7	6	6
8	6	5
9	7	5
10	5	6
11	6	5
12	5	6
13	6	6
14	4	7
15	4	5
16	5	6
17	6	4
18	6	6
19	6	7
20	6	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.50
Datos del atributo color para el nivel superior

Jueces	Muestras			
	MPI	MP2	MP3	MP4
1	5	4	6	6
2	4	7	2	6
3	6	6	6	5
4	6	5	5	7
5	6	6	6	7
6	6	5	6	6
7	6	6	6	7
8	5	7	4	5
9	6	5	7	7
10	3	3	6	7
11	5	6	7	6
12	5	5	5	5
13	6	6	6	6
14	6	5	6	5
15	6	4	6	6
16	6	7	5	7
17	3	5	7	6
18	3	3	3	7
19	7	6	5	6
20	5	6	4	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.51
Análisis de varianza del atributo color en el nivel superior

Fuente	GL	SC	MC	Fcal	Ftab
Jueces	19	28,95	1,52	1,19	1,72
Muestras	3	9,05	3,02	2,37	2,72
Error	76	96,90	1,28		
Total	79	105,95			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.52

Datos del atributo sabor para el nivel superior

Jueces	Muestras			
	MPI	MP2	MP3	MP4
1	4	4	6	7
2	6	6	7	6
3	7	4	6	4
4	6	5	7	5
5	5	6	5	7
6	7	6	6	6
7	5	5	5	6
8	4	7	5	7
9	6	4	6	7
10	6	6	4	4
11	5	4	6	4
12	6	5	6	5
13	5	5	6	5
14	6	4	5	6
15	6	3	6	6
16	6	6	6	6
17	4	5	6	7
18	2	2	4	7
19	6	7	6	5
20	5	6	4	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.53

Análisis de varianza del atributo sabor en el nivel superior

Fuente	GL	SC	MC	Fcal	Ftab
Jueces	19	25,05	1,32	1,05	1,72
Muestras	3	6,45	2,15	1,72	2,72
Error	76	95,10	1,25		
Total	79	101,55			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.55

Análisis de varianza del atributo adhesividad en el nivel superior

Fuente	GL	SC	MC	Fcal	Ftab
Jueces	19	42,05	2,21	1,61	1,72
Muestras	3	11,35	3,78	2,76	2,72
Error	76	104,20	1,37		
Total	79	115,55			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.56

Prueba de Tukey para el atributo adhesividad del nivel superior

Factor	N	Mediana	Agrupación		
MP4	20	6,00	A		
MP3	20	5,00	A	B	
MP2	20	5,00	A	B	
MP1	20	4,90		B	

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.54

Datos del atributo adhesividad para el nivel superior

Jueces	Muestras			
	MPI	MP2	MP3	MP4
1	4	3	5	6
2	4	6	3	4
3	5	4	4	4
4	6	4	7	5
5	5	6	5	7
6	6	5	4	6
7	6	5	6	7
8	5	6	4	6
9	5	5	5	6
10	4	4	4	5
11	4	4	5	4
12	5	5	6	6
13	6	5	6	5
14	6	5	5	6
15	6	3	5	6
16	6	7	6	5
17	5	5	6	7
18	1	1	5	7
19	6	6	5	7
20	3	5	4	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.57

Datos del atributo corteza para el nivel superior

Jueces	Muestras			
	MP1	MP2	MP3	MP4
1	4	4	3	6
2	5	7	3	2
3	6	5	5	5
4	6	7	5	4
5	5	6	5	7
6	5	4	5	6
7	6	5	6	6
8	6	6	5	6
9	6	6	6	7
10	5	5	5	7
11	5	5	5	5
12	6	5	6	6
13	5	5	5	6
14	6	6	5	6
15	6	4	6	6
16	5	6	6	5
17	6	7	6	6
18	2	3	5	6
19	7	5	7	5
20	5	6	4	4

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.58

Análisis de varianza del atributo corteza en el nivel superior

Fuente	GL	SC	MC	Fcal	Ftab
Jueces	19	31,2	1,64	1,40	1,72
Muestras	3	1,60	0,53	0,46	2,72
Error	76	88,60	1,17		
Total	79	90,20			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.59

Datos del atributo textura para el nivel superior

Jueces	Muestras			
	MP1	MP2	MP3	MP4
1	4	3	5	6
2	6	5	7	3
3	5	4	6	4
4	5	5	6	5
5	5	6	6	7
6	6	5	5	5
7	6	6	5	6
8	6	5	5	6
9	6	5	4	6
10	5	3	4	6
11	5	4	5	4
12	6	5	6	5
13	5	5	6	4
14	5	5	5	6
15	5	3	5	6
16	5	6	5	6
17	6	7	6	6
18	2	3	4	6
19	6	7	6	6
20	4	6	5	3

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.60

Análisis de varianza de atributo textura en el nivel superior

Fuente	GL	SC	MC	Fcal	Ftab
Jueces	19	31,64	1,67	1,48	1,72
Muestras	3	2,14	0,71	0,64	2,72
Error	76	84,75	1,12		
Total	79	86,89			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.61

Datos del atributo color para el nivel inferior

Jueces	Muestras			
	MP5	MP6	MP7	MP8
1	5	5	4	5
2	6	7	6	6
3	6	7	6	7
4	6	7	5	7
5	6	6	5	7
6	6	6	6	7
7	6	6	6	6
8	6	6	6	7
9	5	5	4	4
10	7	7	7	7
11	4	7	6	5
12	5	5	4	6
13	6	6	6	6
14	5	4	7	3
15	7	6	6	6
16	7	4	3	5
17	5	6	6	7
18	6	7	5	7
19	6	7	5	7
20	5	5	7	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.62

Análisis de varianza del atributo color en el nivel inferior

Fuente	GL	SC	MC	Fcal	Ftab
Jueces	19	36,94	1,94	1,87	1,72
Muestras	3	3,54	1,18	1,14	2,72
Error	76	78,65	1,04		
Total	79	82,19			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.63

Datos del atributo sabor para el nivel inferior

Jueces	Muestras			
	MP5	MP6	MP7	MP8
1	4	4	5	5
2	7	6	4	4
3	7	7	7	7
4	6	7	6	6
5	5	5	5	6
6	6	7	6	7
7	5	6	6	6
8	6	7	6	7
9	4	4	7	5
10	7	5	7	6
11	6	7	6	7
12	5	6	5	4
13	6	6	5	5
14	6	4	6	5
15	6	6	6	6
16	5	7	6	6
17	6	5	4	7
18	6	7	6	7
19	5	6	6	7
20	6	5	5	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.64

Análisis de varianza del atributo sabor en el nivel inferior

Fuente	GL	SC	MC	Fcal	Ftab
Jueces	19	33,14	1,74	1,88	1,72
Muestras	3	0,64	0,21	0,23	2,72
Error	76	70,75	0,93		
Total	79	71,34			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.65

Datos del atributo textura para el nivel inferior

Jueces	Muestras			
	MP5	MP6	MP7	MP8
1	5	5	4	4
2	7	5	5	5
3	5	6	7	7
4	6	7	6	6
5	5	5	6	6
6	6	6	7	6
7	6	6	6	6
8	6	6	6	6
9	3	3	6	5
10	5	6	7	6
11	5	7	5	4
12	5	5	4	4
13	5	6	5	5
14	6	5	7	4
15	6	6	6	6
16	4	7	6	5
17	6	7	5	4
18	5	7	6	6
19	5	5	7	6
20	6	7	5	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.66

Análisis de varianza de atributo textura en el nivel inferior

Fuente	GL	SC	MC	Fcal	Ftab
Jueces	19	26,55	1,39	1,55	1,72
Muestras	3	5,05	1,68	1,87	2,72
Error	76	68,50	0,90		
Total	79	73,55			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.67

Datos del atributo corteza para el nivel inferior

Jueces	Muestras			
	MP5	MP6	MP7	MP8
1	4	4	4	4
2	6	6	4	6
3	6	6	6	7
4	5	7	5	5
5	6	6	5	6
6	6	6	6	7
7	6	6	6	6
8	5	5	7	6
9	4	4	6	4
10	3	6	3	7
11	6	5	4	7
12	4	6	5	5
13	6	6	5	5
14	6	4	6	4
15	6	5	5	6
16	5	7	6	6
17	6	6	5	5
18	6	7	6	7
19	5	7	5	7
20	5	6	5	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.68

Análisis de varianza del atributo corteza en el nivel inferior

Fuente	GL	SC	MC	Fcal	Ftab
Jueces	19	29,50	1,55	1,62	1,72
Muestras	3	5,10	1,70	1,77	2,72
Error	76	72,90	0,96		
Total	79	78,00			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.69

Datos del atributo adhesividad para el nivel inferior

Jueces	Muestras			
	MP5	MP6	MP7	MP8
1	5	4	4	4
2	6	6	5	4
3	6	7	5	6
4	5	6	4	5
5	6	6	6	7
6	7	7	6	6
7	6	6	6	6
8	5	6	6	6
9	4	4	5	5
10	5	6	7	5
11	5	4	7	7
12	6	6	5	5
13	5	6	5	6
14	6	4	7	4
15	6	6	5	6
16	5	6	5	5
17	5	5	6	7
18	5	7	6	6
19	5	5	6	6
20	5	7	5	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.70

Análisis de varianza del atributo adhesividad en el nivel inferior

Fuente	GL	SC	MC	Fcal	Ftab
Jueces	19	22,44	1,18	1,49	1,72
Muestras	3	0,93	0,31	0,39	2,72
Error	76	6,75	0,79		
Total	79	61,69			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.71

Datos del atributo apariencia en la selección de la muestra ideal

Jueces	Muestras		
	MP3	MPL	MP7
1	6	5	4
2	7	3	5
3	6	7	5
4	6	7	6
5	5	6	5
6	5	4	7
7	5	6	5
8	6	5	7
9	4	4	5
10	5	6	6
11	6	7	4
12	4	5	4
13	6	6	5
14	5	5	7
15	5	7	4
16	6	6	6
17	7	3	3
18	5	5	7
19	6	6	4
20	4	4	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.72

Análisis de varianza de atributo apariencia en la selección de la muestra ideal

Fuente	GL	SC	MC	Fcal	Ftab
Jueces	19	21,33	1,12	0,87	1,76
Muestras	2	0,63	0,32	0,25	3,15
Error	57	72,70	1,28		
Total	59	73,33			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.73

Datos del atributo sabor en la selección de la muestra ideal

Jueces	Muestras			
	MP5	MP6	MP7	MP8
1	5	5	6	5
2	7	3	4	7
3	5	6	6	5
4	5	6	6	5
5	5	6	5	5
6	7	4	5	7
7	6	6	5	6
8	6	5	7	6
9	3	4	6	3
10	5	6	6	5
11	7	6	5	7
12	4	5	4	4
13	6	7	6	6
14	5	6	7	5
15	4	7	4	4
16	4	5	6	4
17	6	3	3	6
18	7	6	3	7
19	4	4	6	4
20	6	5	4	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.74

Análisis de varianza del atributo sabor en la selección de la muestra ideal

Fuente	GL	SC	MC	Fcal	Ftab
Jueces	19	23,07	1,21	0,87	1,76
Muestras	2	0,23	0,12	0,08	3,15
Error	57	79,50	1,39		
Total	59	79,70			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.75

Datos del atributo textura en la selección de muestra ideal

Jueces	Muestras		
	MP3	MPL	MP7
1	4	5	5
2	6	3	5
3	5	6	5
4	6	6	6
5	5	5	6
6	5	5	4
7	5	6	6
8	6	5	7
9	4	3	5
10	6	6	5
11	6	7	4
12	5	6	4
13	7	6	6
14	4	5	7
15	5	5	6
16	6	6	6
17	7	2	3
18	6	5	6
19	4	5	4
20	5	4	4

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.76

Análisis de varianza del atributo textura en la selección de muestra ideal

Fuente	GL	SC	MC	Fcal	Ftab
Jueces	19	28,27	1,48	1,15	1,76
Muestras	2	0,90	0,45	0,37	3,15
Error	57	68,70	1,29		
Total	59	69,60			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.77

Datos del atributo corteza en la selección de la muestra ideal

Jueces	Muestras		
	MP3	MPL	MP7
1	5	4	4
2	6	4	4
3	4	7	7
4	6	6	5
5	5	5	6
6	6	7	4
7	6	6	5
8	6	5	7
9	4	5	4
10	6	5	6
11	6	7	5
12	4	4	3
13	7	6	5
14	5	5	6
15	5	6	5
16	6	6	6
17	7	3	3
18	7	6	5
19	5	3	4
20	4	6	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.78

Análisis de varianza de atributo corteza en la selección de muestra ideal

Fuente	GL	SC	MC	Fcal	Ftab
Jueces	19	32,25	1,69	1,34	1,76
Muestras	2	3,10	1,55	1,22	3,15
Error	57	72,15	1,27		
Total	59	75,25			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.79

Datos del atributo olor en la selección de la muestra ideal

Jueces	Muestras		
	MP3	MPL	MP7
1	4	4	4
2	6	5	4
3	4	4	4
4	6	6	6
5	5	5	6
6	4	6	5
7	5	5	6
8	6	5	7
9	4	4	3
10	5	6	5
11	6	7	5
12	4	5	4
13	6	6	5
14	5	4	7
15	4	5	7
16	4	5	5
17	7	2	2
18	6	4	6
19	3	4	4
20	4	5	4

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.80

Análisis de varianza del atributo olor en la selección de muestra ideal

Fuente	GL	SC	MC	Fcal	Ftab
Jueces	19	36,76	1,93	1,39	1,76
Muestras	2	0,10	0,05	0,04	3,15
Error	57	79,30	1,39		
Total	59	79,40			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.81

Valores de los atributos sensoriales del producto final de pan de leche enriquecido con harina de quinua

Jueces	Muestra (MPQL)			
	Color	Sabor	Textura	Aceptabilidad
1	6	5	5	6
2	7	7	6	6
3	7	7	6	7
4	5	6	4	6
5	6	5	6	6
6	6	6	7	7
7	6	6	7	6
8	7	7	7	7
9	6	7	7	7
10	5	4	6	7
11	6	6	6	7
12	7	7	6	6
13	6	6	6	6
14	7	7	7	7
15	7	7	7	7
16	6	7	6	6
17	7	6	7	7
18	6	7	6	6
19	7	7	7	7
20	7	6	5	6
Suma total	127	126	124	130
Mediana	6	6,5	6	6,5
Promedio \bar{X}	6,35	6,3	6,2	6,5

Fuente: Elaboración propia

ANEXO E

RESOLUCIÓN DEL DISEÑO FACTORIAL 2^3 UTILIZANDO EL SOFTWARE STATGRAPHICS

ANEXO E.1

Resolución del diseño factorial 2³ de muestra de pan especial de leche enriquecido con harina de quinua

Tabla E.1.1

Nivel alto y bajo de las variables

Nivel inferior	Factores		Nivel superior	Unidad
7,0	Harina de quinua blanca	A	10,0	%
3,5	Leche en polvo	B	6,5	%
40,9	Harina de trigo (Graciela)	C	43,9	%

Fuente: Elaboración propia

ANEXO E.2

Tabla E.2.1

Variación de pH

Combinación de tratamientos	Variables			Replicas		Total
	Harina de quinua (%)	Leche en polvo (%)	Harina de trigo (%)	I	II	
	A	B	C			
(1)	7	3,5	40,9	6,121	6,087	12,208
a	10	3,5	40,9	6,009	6,123	12,132
b	7	6,5	40,9	6,241	6,027	12,268
ab	10	6,5	40,9	6,100	6,037	12,137
c	7	3,5	43,9	6,030	5,995	12,025
ac	10	3,5	43,9	6,129	6,030	12,159
bc	7	6,5	43,9	6,034	6,003	12,037
abc	10	6,5	43,9	6,241	6,031	12,272

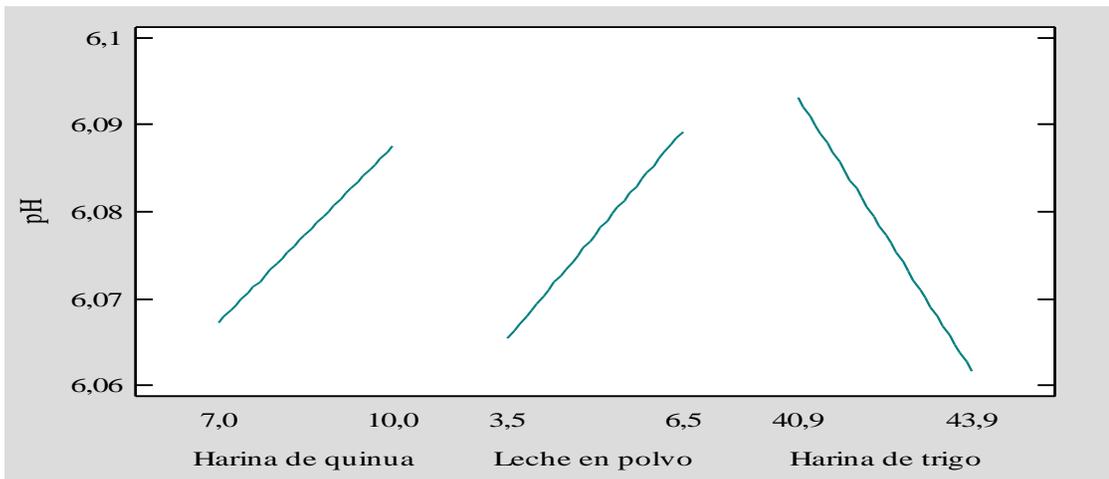
Fuente: Elaboración propia

Tabla E.2.2

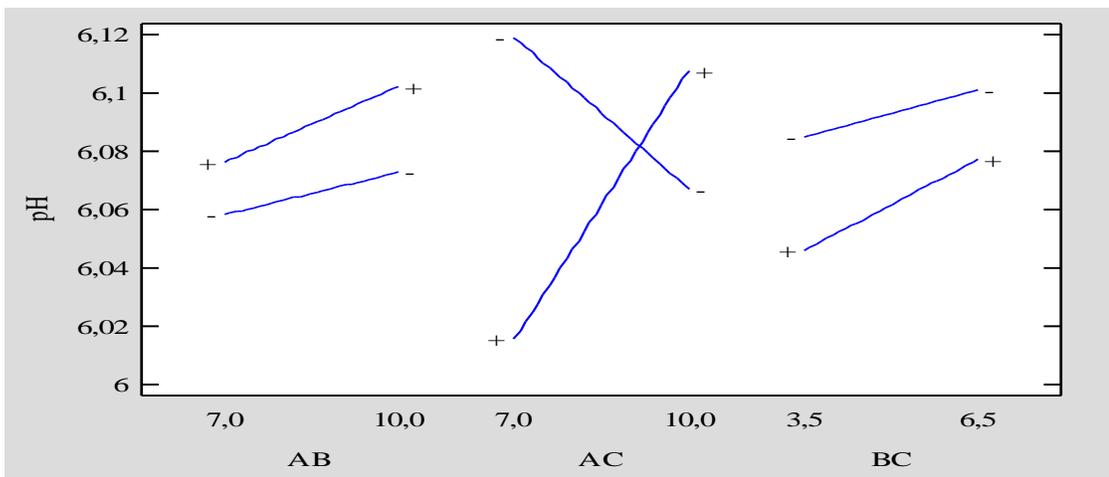
Análisis de varianza en función a la variable respuesta pH

Fuente de Varianza (FV)	Suma de Cuadrados (SC)	Grados de Libertad (GL)	Cuadrado de Medio (CM)	Fcal	Ftab
Factor A	0,0016	1	0,0016	0,22	5,32
Factor B	0,0023	1	0,0023	0,30	5,32
Factor C	0,0039	1	0,0039	0,53	5,32
Interacción AB	0,0001	1	0,0001	0,02	5,32
Interacción AC	0,0207	1	0,0207	2,76	5,32
Interacción BC	0,0002	1	0,0002	0,03	5,32
Interacción ABC	0,0015	1	0,0015	0,20	5,32
Error total	0,0600	8	0,0075		
Total	0,0905	15			

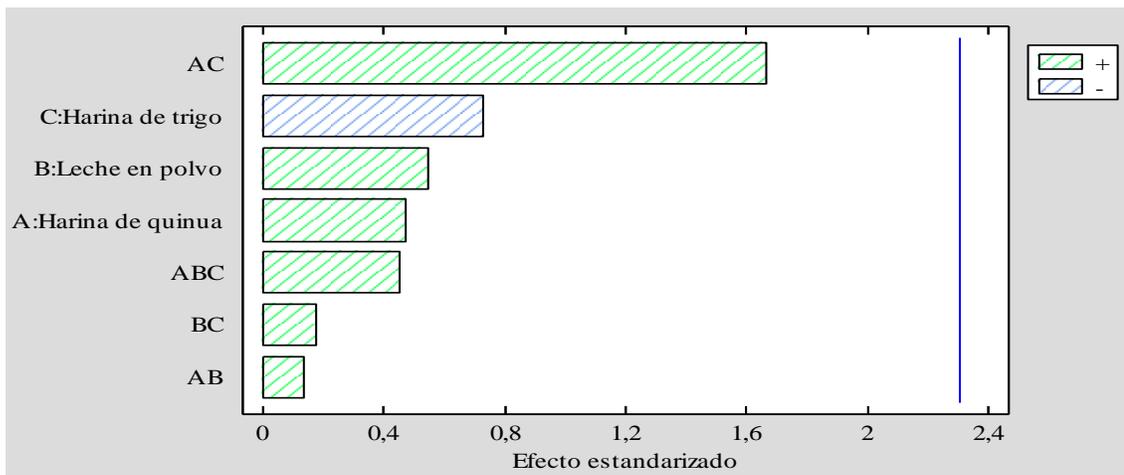
Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia
Figura E.2.1 Efectos principales para el pH



Fuente: Elaboración propia
Figura E.2.2 Interacción de factores para el pH



Fuente: Elaboración propia
Figura E.2.3 Diagrama de Pareto estandarizada

ANEXO E.3

Tabla E.3.1

Contenido de humedad

Combinación de tratamientos	Variables			Replicas		Total
	Harina de quinua (%)	Leche en polvo (%)	Harina de trigo (%)	I	II	
	A	B	C			
(1)	7	3,5	40,9	20,6	20,8	41,4
a	10	3,5	40,9	23,0	21,3	44,3
b	7	6,5	40,9	19,5	20,0	39,5
ab	10	6,5	40,9	21,6	20,0	41,6
c	7	3,5	43,9	21,1	20,9	42,0
ac	10	3,5	43,9	20,9	20,6	41,5
bc	7	6,5	43,9	19,0	18,9	37,9
abc	10	6,5	43,9	20,7	22,9	43,6

Fuente: Elaboración propia

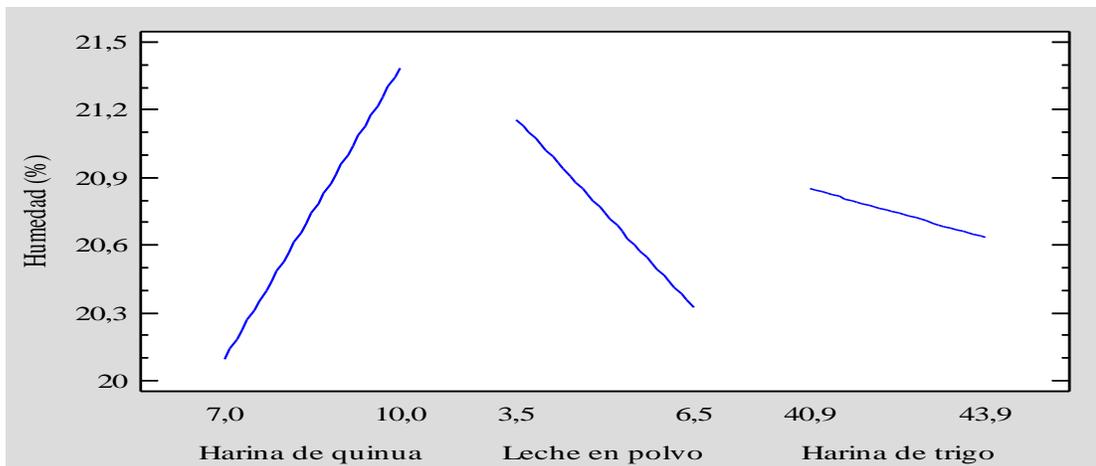
Tabla E.3.2

Análisis de varianza en función de la variable respuesta contenido de humedad

Fuente de Varianza (FV)	Suma de Cuadrados (SC)	Grados de Libertad (GL)	Cuadrado de Medio (CM)	Fcal	Ftab
Factor A	6,66	1	6,66	10,22	5,32*
Factor B	2,75	1	2,75	4,22	5,32
Factor C	0,18	1	0,18	0,29	5,32
Interacción AB	1,83	1	1,83	2,82	5,32
Interacción AC	0,00	1	0,00	0,00	5,32
Interacción BC	0,41	1	0,41	0,63	5,32
Interacción ABC	3,08	1	3,08	4,74	5,32
Error total	5,21	8	0,65		
Total	20,15	15			

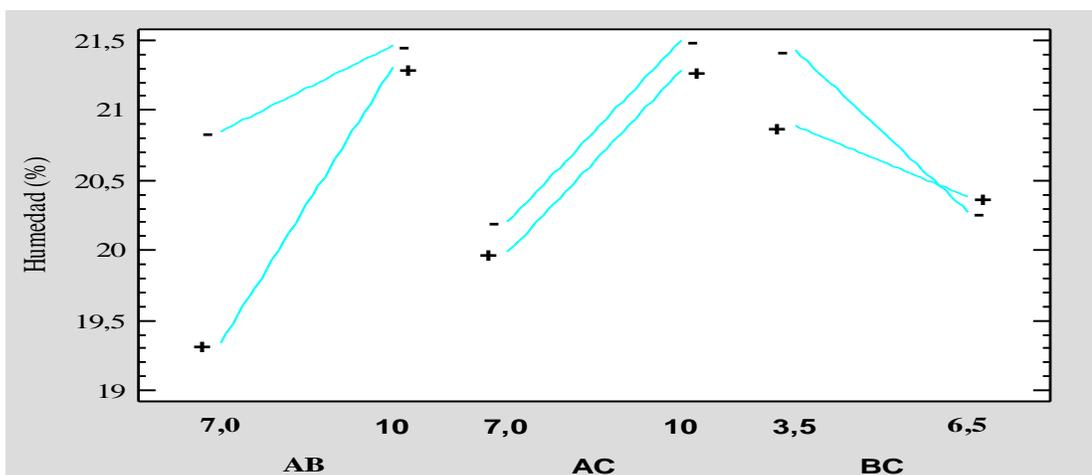
Fuente: Elaboración propia

*Significativo



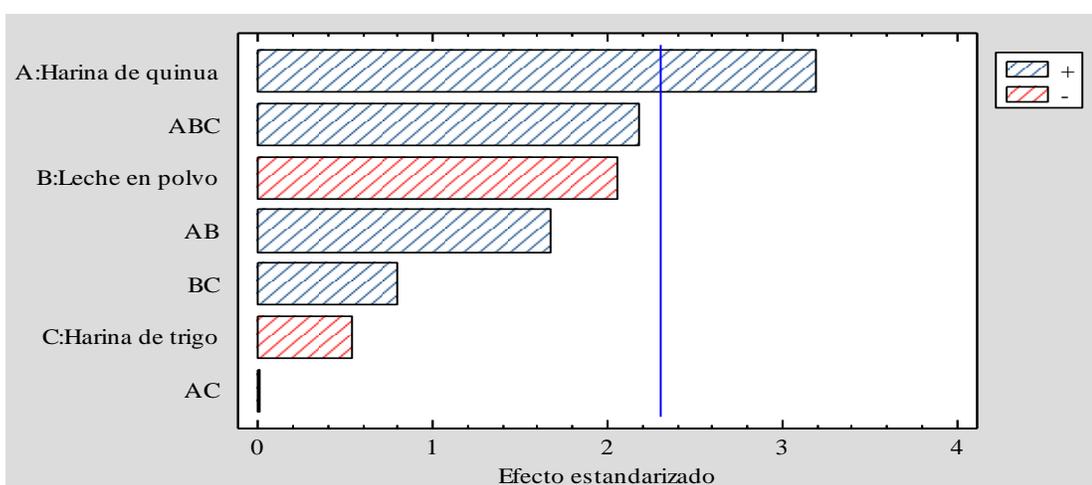
Fuente: Elaboración propia

Figura E.3.1 Efectos principales para el contenido de humedad (%)



Fuente: Elaboración propia

Figura E.3.2 Interacción de factores para el contenido de humedad (%)



Fuente: Elaboración propia

Figura E.3.3 Diagrama de Pareto estandarizada

ANEXO E.4

Tabla E.4.1

Variación de acidez (ácido láctico)

Combinación de tratamientos	Variables			Replicas		Total
	Harina de quinua (%)	Leche en polvo (%)	Harina de trigo (%)	I	II	
	A	B	C			
(1)	7	3,5	40,9	0,24	0,23	0,47
a	10	3,5	40,9	0,25	0,26	0,51
b	7	6,5	40,9	0,23	0,24	0,47
ab	10	6,5	40,9	0,22	0,25	0,47
c	7	3,5	43,9	0,26	0,23	0,49
ac	10	3,5	43,9	0,22	0,24	0,46
bc	7	6,5	43,9	0,25	0,25	0,5
abc	10	6,5	43,9	0,23	0,25	0,48

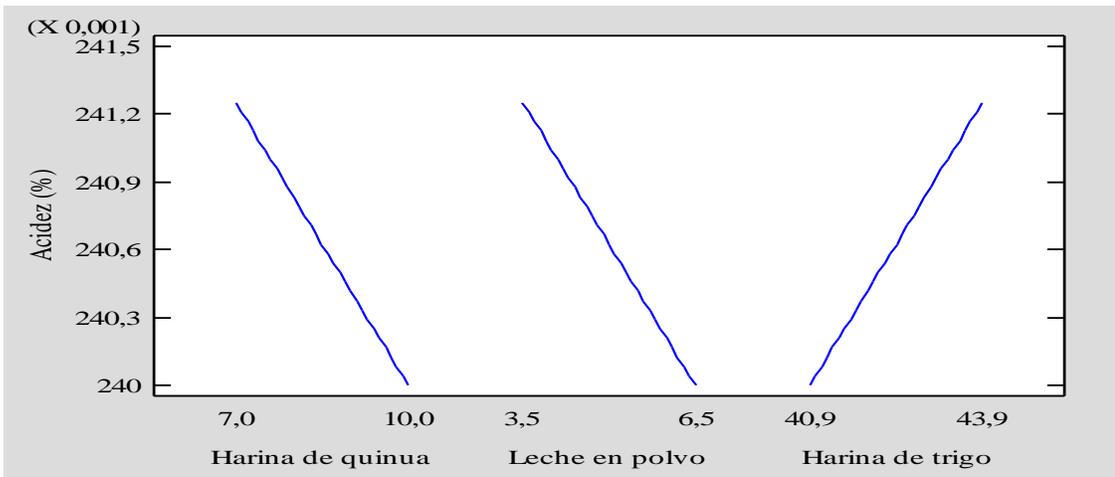
Fuente: Elaboración propia

Tabla E.4.2

Análisis de varianza en función a la variable respuesta de acidez (ácido láctico)

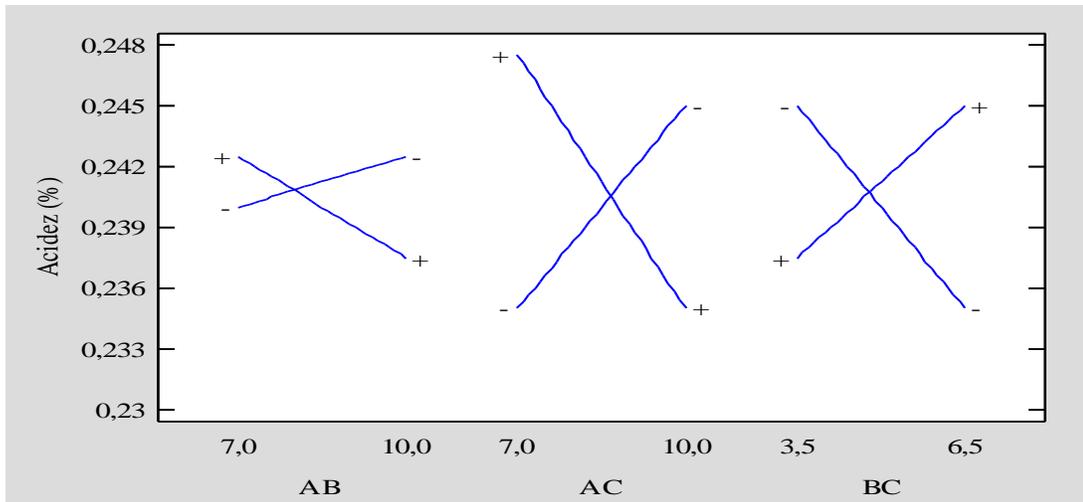
Fuente de Varianza (FV)	Suma de Cuadrados (SC)	Grados de Libertad (GL)	Cuadrado de Medio (CM)	Fcal	Ftab
Factor A	6,25E-06	1	6,25E-06	0,03	5,32
Factor B	6,25E-06	1	6,25E-06	0,03	5,32
Factor C	6,25E-06	1	6,25E-06	0,03	5,32
Interacción AB	5,63E-05	1	5,63E-05	0,31	5,32
Interacción AC	5,06E-04	1	5,06E-04	2,79	5,32
Interacción BC	3,06E-04	1	3,06E-04	1,69	5,32
Interacción ABC	1,56E-04	1	1,56E-04	0,86	5,32
Error total	1,45E-03	8	1,81E-04		
Total	2,49E-03	15			

Fuente: Elaboración propia



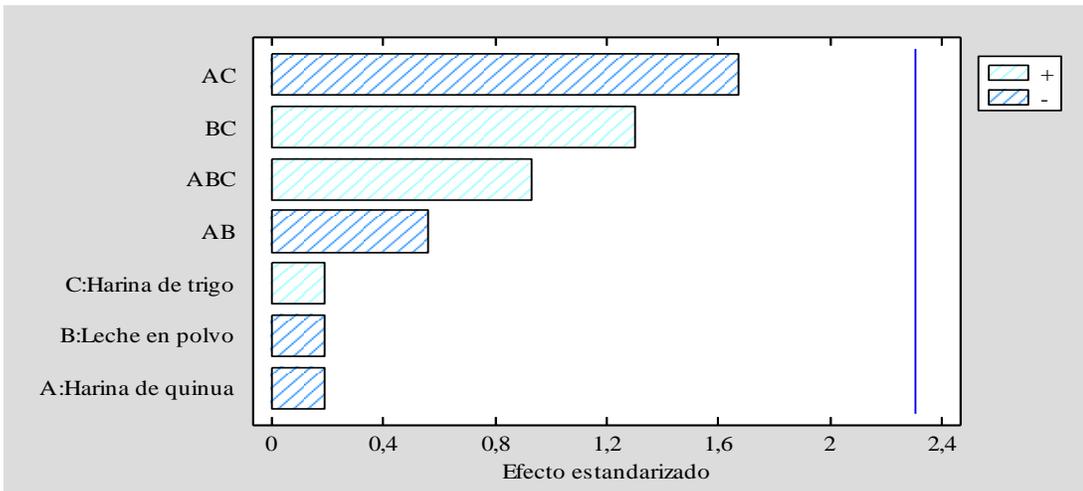
Fuente: Elaboración propia

Figura E.4.1 Efectos principales para acidez (ácido láctico)



Fuente: Elaboración propia

Figura E.4.2 Interacción de factores para acidez (ácido láctico)



Fuente: Elaboración propia

Figura E.4.3 Diagrama de Pareto estandarizado para acidez (ácido láctico)

ANEXO F

OBTENCIÓN DE RESULTADOS

ANEXO F

Tabla F.1

Variación de contenido de humedad para nivel superior

Parámetros de control	Tiempo (min)	Muestras			
		MP1	MP2	MP3	MP4
		(%)	(%)	(%)	(%)
Masa húmeda	0	31,28	30,52	30,99	31,42
Masa fermentada	60	30,29	27,46	30,73	30,19
Pan especial	88	23,01	21,63	20,87	20,73

Fuente: Elaboración propia

Tabla F.2

Variación del contenido de humedad para nivel inferior

Parámetros de control	Tiempo (min)	Muestras			
		MP5	MP6	MP7	MP8
		(%)	(%)	(%)	(%)
Masa húmeda	0	30,43	29,98	31,10	30,01
Masa fermentada	60	29,71	29,84	30,02	28,35
Pan especial	88	20,59	19,49	21,13	19,03

Fuente: Elaboración propia

Tabla F.3

Variación de pH para nivel superior

Parámetros de control	Tiempo (min)	Muestras			
		MP1	MP2	MP3	MP4
Masa húmeda	0	5,82	5,84	5,71	5,80
Masa fermentada	60	5,67	5,83	5,80	5,88
Pan especial	88	6,01	6,10	6,12	6,24

Fuente: Elaboración propia

Tabla F.4

Variación de pH para nivel inferior

Parámetros de control	Tiempo (min)	Muestras			
		MP5	MP6	MP7	MP8
Masa húmeda	0	5,79	5,80	5,73	5,79
Masa fermentada	60	5,83	5,77	5,74	5,77
Pan especial	88	6,12	6,24	6,30	6,34

Fuente: Elaboración propia

Tabla F.5*Variación de acidez (ácido láctico) para nivel superior*

Parámetros de control	Tiempo (min)	Muestras			
		MP1	MP2	MP3	MP4
		(%)	(%)	(%)	(%)
Masa húmeda	0	0,39	0,38	0,36	0,31
Masa fermentada	60	0,39	0,40	0,35	0,32
Pan especial	88	0,25	0,22	0,22	0,23

Fuente: Elaboración propia**Tabla F.6***Variación de acidez (ácido láctico) para nivel inferior*

Parámetros de control	Tiempo (min)	Muestras			
		MP5	MP6	MP7	MP8
		(%)	(%)	(%)	(%)
Masa húmeda	0	0,31	0,39	0,31	0,28
Masa fermentada	60	0,33	0,42	0,32	0,35
Pan especial	88	0,24	0,23	0,26	0,25

Fuente: Elaboración propia**Tabla F.7***Variación de pH en el pan especial durante el almacenamiento*

Tiempo	pH	
	MPC	MPS
0	6,04	6,05
2	6,00	6,03
5	6,08	6,12
7	6,12	6,01
9	6,10	5,95
11	6,11	5,80

Fuente: Elaboración propia

Tabla F.8*Variación de acidez del pan especial durante el almacenamiento*

Tiempo	Acidez	
	MPC (%)	MPS (%)
0	0,25	0,24
2	0,24	0,26
5	0,20	0,24
7	0,18	0,20
9	0,20	0,22
11	0,20	0,21

Fuente: Elaboración propia**Tabla F.9***Variación de contenido de humedad en el pan especial durante el almacenamiento*

Tiempo	Humedad	
	MPC (%)	MPS (%)
0	22,15	21,64
2	21,75	20,64
5	21,24	21,19
7	21,19	21,17
9	21,16	20,54
11	20,84	20,33

Fuente: Elaboración propia

ANEXO G

FOTOGRAFÍAS

Equipos de laboratorio



Cocina industrial



Horno semi industrial

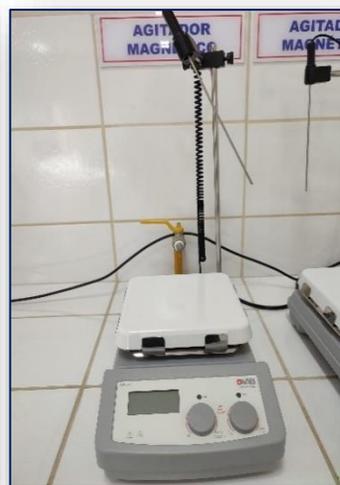


Incubadora

Instrumentos de laboratorio



Balanza digital



Agitador magnético



pH metro



Termobalanza

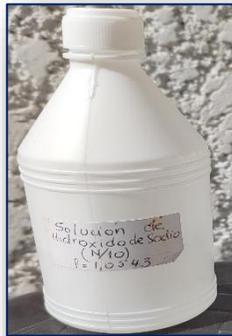


Bureta digital



Balanza digital

Reactivos químicos



Hidróxido de sodio



Fenolftaleína

Utensilios de cocina



Materiales de laboratorio



Materia prima



Harina de quinua blanca



Harina de trigo

Insumos alimentarios



Leche en polvo



Azúcar blanca



Levadura seca



Leche en polvo



Leche en polvo



Leche en polvo

ANEXO H

TABLAS PARA EL ESTADÍSTICO DE FISHER Y TUKEY

2016

Distribución F con $\alpha=0.05$

Distribución F, $\alpha=0.05$

v1 \ v2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	40	50	60	120	500	100000	
1	1.61	1.45	1.38	1.32	1.27	1.22	1.18	1.14	1.10	1.07	1.04	1.01	0.98	0.96	0.94	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71
2	1.85	1.69	1.62	1.56	1.51	1.46	1.42	1.38	1.34	1.31	1.28	1.25	1.22	1.20	1.18	1.16	1.15	1.14	1.13	1.12	1.11	1.10	1.09	1.08	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95
3	2.00	1.84	1.77	1.71	1.66	1.61	1.57	1.53	1.50	1.47	1.44	1.41	1.38	1.36	1.34	1.32	1.31	1.30	1.29	1.28	1.27	1.26	1.25	1.24	1.23	1.22	1.21	1.20	1.19	1.18	1.17	1.16	1.15	1.14	1.13	1.12	1.11
4	2.14	1.98	1.91	1.85	1.80	1.75	1.71	1.67	1.64	1.61	1.58	1.55	1.52	1.50	1.48	1.46	1.45	1.44	1.43	1.42	1.41	1.40	1.39	1.38	1.37	1.36	1.35	1.34	1.33	1.32	1.31	1.30	1.29	1.28	1.27	1.26	1.25
5	2.28	2.12	2.05	1.99	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.72	1.69	1.66	1.64	1.62	1.60	1.59	1.58	1.57	1.56	1.55	1.54	1.53	1.52	1.51	1.50	1.49	1.48	1.47	1.46	1.45	1.44	1.43	1.42	1.41	1.40	1.39
6	2.41	2.25	2.18	2.12	2.07	2.02	1.98	1.94	1.91	1.88	1.85	1.82	1.79	1.76	1.74	1.72	1.71	1.70	1.69	1.68	1.67	1.66	1.65	1.64	1.63	1.62	1.61	1.60	1.59	1.58	1.57	1.56	1.55	1.54	1.53	1.52	1.51
7	2.54	2.38	2.31	2.25	2.20	2.15	2.11	2.07	2.04	2.01	1.98	1.95	1.92	1.89	1.86	1.84	1.83	1.82	1.81	1.80	1.79	1.78	1.77	1.76	1.75	1.74	1.73	1.72	1.71	1.70	1.69	1.68	1.67	1.66	1.65	1.64	1.63
8	2.67	2.51	2.44	2.38	2.33	2.28	2.24	2.20	2.17	2.14	2.11	2.08	2.05	2.02	1.99	1.96	1.94	1.93	1.92	1.91	1.90	1.89	1.88	1.87	1.86	1.85	1.84	1.83	1.82	1.81	1.80	1.79	1.78	1.77	1.76	1.75	1.74
9	2.79	2.63	2.56	2.50	2.45	2.40	2.36	2.32	2.29	2.26	2.23	2.20	2.17	2.14	2.11	2.08	2.06	2.05	2.04	2.03	2.02	2.01	2.00	1.99	1.98	1.97	1.96	1.95	1.94	1.93	1.92	1.91	1.90	1.89	1.88	1.87	1.86
10	2.91	2.75	2.68	2.62	2.57	2.52	2.48	2.44	2.41	2.38	2.35	2.32	2.29	2.26	2.23	2.20	2.17	2.14	2.11	2.08	2.05	2.02	1.99	1.96	1.93	1.90	1.87	1.84	1.81	1.78	1.75	1.72	1.69	1.66	1.63	1.60	
11	3.03	2.87	2.80	2.74	2.69	2.64	2.60	2.56	2.53	2.50	2.47	2.44	2.41	2.38	2.35	2.32	2.29	2.26	2.23	2.20	2.17	2.14	2.11	2.08	2.05	2.02	1.99	1.96	1.93	1.90	1.87	1.84	1.81	1.78	1.75	1.72	
12	3.15	2.99	2.92	2.86	2.81	2.76	2.72	2.68	2.65	2.62	2.59	2.56	2.53	2.50	2.47	2.44	2.41	2.38	2.35	2.32	2.29	2.26	2.23	2.20	2.17	2.14	2.11	2.08	2.05	2.02	1.99	1.96	1.93	1.90	1.87	1.84	
13	3.27	3.11	3.04	2.98	2.93	2.88	2.84	2.80	2.77	2.74	2.71	2.68	2.65	2.62	2.59	2.56	2.53	2.50	2.47	2.44	2.41	2.38	2.35	2.32	2.29	2.26	2.23	2.20	2.17	2.14	2.11	2.08	2.05	2.02	1.99	1.96	
14	3.39	3.23	3.16	3.10	3.05	3.00	2.96	2.92	2.89	2.86	2.83	2.80	2.77	2.74	2.71	2.68	2.65	2.62	2.59	2.56	2.53	2.50	2.47	2.44	2.41	2.38	2.35	2.32	2.29	2.26	2.23	2.20	2.17	2.14	2.11	2.08	
15	3.51	3.35	3.28	3.22	3.17	3.12	3.08	3.04	3.01	2.98	2.95	2.92	2.89	2.86	2.83	2.80	2.77	2.74	2.71	2.68	2.65	2.62	2.59	2.56	2.53	2.50	2.47	2.44	2.41	2.38	2.35	2.32	2.29	2.26	2.23	2.20	
16	3.63	3.47	3.40	3.34	3.29	3.24	3.20	3.16	3.13	3.10	3.07	3.04	3.01	2.98	2.95	2.92	2.89	2.86	2.83	2.80	2.77	2.74	2.71	2.68	2.65	2.62	2.59	2.56	2.53	2.50	2.47	2.44	2.41	2.38	2.35	2.32	
17	3.75	3.59	3.52	3.46	3.41	3.36	3.32	3.28	3.25	3.22	3.19	3.16	3.13	3.10	3.07	3.04	3.01	2.98	2.95	2.92	2.89	2.86	2.83	2.80	2.77	2.74	2.71	2.68	2.65	2.62	2.59	2.56	2.53	2.50	2.47	2.44	
18	3.87	3.71	3.64	3.58	3.53	3.48	3.44	3.40	3.37	3.34	3.31	3.28	3.25	3.22	3.19	3.16	3.13	3.10	3.07	3.04	3.01	2.98	2.95	2.92	2.89	2.86	2.83	2.80	2.77	2.74	2.71	2.68	2.65	2.62	2.59	2.56	
19	3.99	3.83	3.76	3.70	3.65	3.60	3.56	3.52	3.49	3.46	3.43	3.40	3.37	3.34	3.31	3.28	3.25	3.22	3.19	3.16	3.13	3.10	3.07	3.04	3.01	2.98	2.95	2.92	2.89	2.86	2.83	2.80	2.77	2.74	2.71	2.68	
20	4.11	3.95	3.88	3.82	3.77	3.72	3.68	3.64	3.61	3.58	3.55	3.52	3.49	3.46	3.43	3.40	3.37	3.34	3.31	3.28	3.25	3.22	3.19	3.16	3.13	3.10	3.07	3.04	3.01	2.98	2.95	2.92	2.89	2.86	2.83	2.80	
21	4.23	4.07	4.00	3.94	3.89	3.84	3.80	3.76	3.73	3.70	3.67	3.64	3.61	3.58	3.55	3.52	3.49	3.46	3.43	3.40	3.37	3.34	3.31	3.28	3.25	3.22	3.19	3.16	3.13	3.10	3.07	3.04	3.01	2.98	2.95	2.92	
22	4.35	4.19	4.12	4.06	4.01	3.96	3.92	3.88	3.85	3.82	3.79	3.76	3.73	3.70	3.67	3.64	3.61	3.58	3.55	3.52	3.49	3.46	3.43	3.40	3.37	3.34	3.31	3.28	3.25	3.22	3.19	3.16	3.13	3.10	3.07	3.04	
23	4.47	4.31	4.24	4.18	4.13	4.08	4.04	4.00	3.97	3.94	3.91	3.88	3.85	3.82	3.79	3.76	3.73	3.70	3.67	3.64	3.61	3.58	3.55	3.52	3.49	3.46	3.43	3.40	3.37	3.34	3.31	3.28	3.25	3.22	3.19	3.16	
24	4.59	4.43	4.36	4.30	4.25	4.20	4.16	4.12	4.09	4.06	4.03	4.00	3.97	3.94	3.91	3.88	3.85	3.82	3.79	3.76	3.73	3.70	3.67	3.64	3.61	3.58	3.55	3.52	3.49	3.46	3.43	3.40	3.37	3.34	3.31	3.28	
25	4.71	4.55	4.48	4.42	4.37	4.32	4.28	4.24	4.21	4.18	4.15	4.12	4.09	4.06	4.03	4.00	3.97	3.94	3.91	3.88	3.85	3.82	3.79	3.76	3.73	3.70	3.67	3.64	3.61	3.58	3.55	3.52	3.49	3.46	3.43	3.40	
26	4.83	4.67	4.60	4.54	4.49	4.44	4.40	4.36	4.33	4.30	4.27	4.24	4.21	4.18	4.15	4.12	4.09	4.06	4.03	4.00	3.97	3.94	3.91	3.88	3.85	3.82	3.79	3.76	3.73	3.70	3.67	3.64	3.61	3.58	3.55	3.52	
27	4.95	4.79	4.72	4.66	4.61	4.56	4.52	4.48	4.45	4.42	4.39	4.36	4.33	4.30	4.27	4.24	4.21	4.18	4.15	4.12	4.09	4.06	4.03	4.00	3.97	3.94	3.91	3.88	3.85	3.82	3.79	3.76	3.73	3.70	3.67	3.64	
28	5.07	4.91	4.84	4.78	4.73	4.68	4.64	4.60	4.57	4.54	4.51	4.48	4.45	4.42	4.39	4.36	4.33	4.30	4.27	4.24	4.21	4.18	4.15	4.12	4.09	4.06	4.03	4.00	3.97	3.94	3.91	3.88	3.85	3.82	3.79	3.76	
29	5.19	5.03	4.96	4.90	4.85	4.80	4.76	4.72	4.69	4.66	4.63	4.60	4.57	4.54	4.51	4.48	4.45	4.42	4.39	4.36	4.33	4.30	4.27	4.24	4.21	4.18	4.15	4.12	4.09	4.06	4.03	4.00	3.97	3.94	3.91	3.88	
30	5.31	5.15	5.08	5.02	4.97	4.92	4.88	4.84	4.81	4.78	4.75	4.72	4.69	4.66	4.63	4.60	4.57	4.54	4.51	4.48	4.45	4.42	4.39	4.36	4.33	4.30	4.27	4.24	4.21	4.18	4.15	4.12	4.09	4.06	4.03	3.97	
31	5.43	5.27	5.20	5.14	5.09	5.04	5.00	4.96	4.93	4.90	4.87	4.84	4.81	4.78	4.75	4.72	4.69	4.66	4.63	4.60	4.57	4.54	4.51	4.48	4.45	4.42	4.39	4.36	4.33	4.30	4.27	4.24	4.21	4.18	4.15	4.12	
32	5.55	5.39	5.32	5.26	5.21	5.16	5.12	5.08	5.05	5.02	4.99	4.96	4.93	4.90	4.87	4.84	4.81	4.78	4.75	4.72	4.69	4.66	4.63	4.60	4.57	4.54	4.51	4.48	4.45	4.42	4.39	4.36	4.33	4.30	4.27	4.24	
33	5.67	5.51	5.44	5.38	5.33	5.28	5.24	5.20	5.17	5.14	5.11	5.08	5.05	5.02	4.99	4.96	4.93	4.90	4.87	4.84	4.81	4.78	4.75	4.72	4.69	4.66	4.63	4.60	4.57	4.54	4.51	4.48	4.45	4.42	4.39	4.36	
34	5.79	5.63	5.56	5.50	5.45	5.40	5.36	5.32	5.29	5.26	5.23	5.20	5.17	5.14	5.11	5.08	5.05	5.02	4.99	4.96	4.93	4.90	4.87	4.84	4.81	4.78	4.75	4.72	4.69	4.66	4.63	4.60	4.57	4.54	4.51	4.48	
35	5.91	5.75	5.68	5.62	5.57	5.52	5.48	5.44	5.41	5.38	5.35	5.32	5.29	5.26	5.23	5.20	5.17	5.14	5.11	5.08	5.05	5.02	4.99	4.96	4.93	4.90	4.87	4.84	4.81	4.78	4.75	4.72	4.69	4.66	4.63	4.60	
36	6.03	5.87	5.80	5.74	5.69	5.64	5.																														

Tabla 8: Cuantiles de la distribución de Tukey $q(n, m)$

$\alpha = 0.05$	n														
m	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
2	6.08	8.33	9.80	10.88	11.73	12.43	13.03	13.54	13.99	14.40	14.76	15.09	15.39	15.67	
3	4.50	5.91	6.82	7.50	8.04	8.48	8.85	9.18	9.46	9.72	9.95	10.15	10.35	10.52	
4	3.93	5.04	5.76	6.29	6.71	7.05	7.35	7.60	7.83	8.03	8.21	8.37	8.52	8.66	
5	3.64	4.60	5.22	5.67	6.03	6.33	6.58	6.80	6.99	7.17	7.32	7.47	7.60	7.72	
6	3.46	4.34	4.90	5.30	5.63	5.90	6.12	6.32	6.49	6.65	6.79	6.92	7.03	7.14	
7	3.34	4.16	4.68	5.06	5.36	5.61	5.82	6.00	6.16	6.30	6.43	6.55	6.66	6.76	
8	3.26	4.04	4.53	4.89	5.17	5.40	5.60	5.77	5.92	6.05	6.18	6.29	6.39	6.48	
9	3.20	3.95	4.41	4.76	5.02	5.24	5.43	5.59	5.74	5.87	5.98	6.09	6.19	6.28	
10	3.15	3.88	4.33	4.65	4.91	5.12	5.30	5.46	5.60	5.72	5.83	5.93	6.03	6.11	
11	3.11	3.82	4.26	4.57	4.82	5.03	5.20	5.35	5.49	5.61	5.71	5.81	5.90	5.98	
12	3.08	3.77	4.20	4.51	4.75	4.95	5.12	5.27	5.39	5.51	5.61	5.71	5.80	5.88	
13	3.06	3.73	4.15	4.45	4.69	4.88	5.05	5.19	5.32	5.43	5.53	5.63	5.71	5.79	
14	3.03	3.70	4.11	4.41	4.64	4.83	4.99	5.13	5.25	5.36	5.46	5.55	5.64	5.71	
15	3.01	3.67	4.08	4.37	4.59	4.78	4.94	5.08	5.20	5.31	5.40	5.49	5.57	5.65	
16	3.00	3.65	4.05	4.33	4.56	4.74	4.90	5.03	5.15	5.26	5.35	5.44	5.52	5.59	
17	2.98	3.63	4.02	4.30	4.52	4.70	4.86	4.99	5.11	5.21	5.31	5.39	5.47	5.54	
18	2.97	3.61	4.00	4.28	4.49	4.67	4.82	4.96	5.07	5.17	5.27	5.35	5.43	5.50	
19	2.96	3.59	3.98	4.25	4.47	4.65	4.79	4.92	5.04	5.14	5.23	5.31	5.39	5.46	
20	2.95	3.58	3.96	4.23	4.45	4.62	4.77	4.90	5.01	5.11	5.20	5.28	5.36	5.43	
21	2.94	3.56	3.94	4.21	4.42	4.60	4.74	4.87	4.98	5.08	5.17	5.25	5.33	5.40	
22	2.93	3.55	3.93	4.20	4.41	4.58	4.72	4.85	4.96	5.06	5.14	5.23	5.30	5.37	
23	2.93	3.54	3.91	4.18	4.39	4.56	4.70	4.83	4.94	5.03	5.12	5.20	5.27	5.34	
24	2.92	3.53	3.90	4.17	4.37	4.54	4.68	4.81	4.92	5.01	5.10	5.18	5.25	5.32	
25	2.91	3.52	3.89	4.15	4.36	4.53	4.67	4.79	4.90	4.99	5.08	5.16	5.23	5.30	
26	2.91	3.51	3.88	4.14	4.35	4.51	4.65	4.77	4.88	4.98	5.06	5.14	5.21	5.28	
27	2.90	3.51	3.87	4.13	4.33	4.50	4.64	4.76	4.86	4.96	5.04	5.12	5.19	5.26	
28	2.90	3.50	3.86	4.12	4.32	4.49	4.62	4.74	4.85	4.94	5.03	5.11	5.18	5.24	
29	2.89	3.49	3.85	4.11	4.31	4.47	4.61	4.73	4.84	4.93	5.01	5.09	5.16	5.23	
30	2.89	3.49	3.85	4.10	4.30	4.46	4.60	4.72	4.82	4.92	5.00	5.08	5.15	5.21	
31	2.88	3.48	3.84	4.09	4.29	4.45	4.59	4.71	4.81	4.90	4.99	5.06	5.13	5.20	
32	2.88	3.48	3.83	4.09	4.28	4.45	4.58	4.70	4.80	4.89	4.98	5.05	5.12	5.18	
33	2.88	3.47	3.83	4.08	4.28	4.44	4.57	4.69	4.79	4.88	4.97	5.04	5.11	5.17	
34	2.87	3.47	3.82	4.07	4.27	4.43	4.56	4.68	4.78	4.87	4.96	5.03	5.10	5.16	
35	2.87	3.46	3.81	4.07	4.26	4.42	4.56	4.67	4.77	4.86	4.95	5.02	5.09	5.15	
36	2.87	3.46	3.81	4.06	4.25	4.41	4.55	4.66	4.76	4.85	4.94	5.01	5.08	5.14	
37	2.87	3.45	3.80	4.05	4.25	4.41	4.54	4.66	4.76	4.85	4.93	5.00	5.07	5.13	
38	2.86	3.45	3.80	4.05	4.24	4.40	4.53	4.65	4.75	4.84	4.92	4.99	5.06	5.12	
39	2.86	3.45	3.79	4.04	4.24	4.39	4.53	4.64	4.74	4.83	4.91	4.98	5.05	5.11	
40	2.86	3.44	3.79	4.04	4.23	4.39	4.52	4.63	4.73	4.82	4.90	4.98	5.04	5.11	
41	2.86	3.44	3.79	4.03	4.23	4.38	4.51	4.63	4.73	4.82	4.90	4.97	5.04	5.10	
42	2.85	3.44	3.78	4.03	4.22	4.38	4.51	4.62	4.72	4.81	4.89	4.96	5.03	5.09	
43	2.85	3.43	3.78	4.03	4.22	4.37	4.50	4.62	4.72	4.80	4.88	4.96	5.02	5.08	
44	2.85	3.43	3.78	4.02	4.21	4.37	4.50	4.61	4.71	4.80	4.88	4.95	5.02	5.08	
45	2.85	3.43	3.77	4.02	4.21	4.36	4.49	4.61	4.70	4.79	4.87	4.94	5.01	5.07	
46	2.85	3.42	3.77	4.01	4.20	4.36	4.49	4.60	4.70	4.79	4.87	4.94	5.00	5.06	
47	2.85	3.42	3.77	4.01	4.20	4.36	4.48	4.60	4.69	4.78	4.86	4.93	5.00	5.06	
48	2.84	3.42	3.76	4.01	4.20	4.35	4.48	4.59	4.69	4.78	4.86	4.93	4.99	5.05	
49	2.84	3.42	3.76	4.00	4.19	4.35	4.48	4.59	4.69	4.77	4.85	4.92	4.99	5.05	
50	2.84	3.42	3.76	4.00	4.19	4.34	4.47	4.58	4.68	4.77	4.85	4.92	4.98	5.04	