

# **ANEXO A**

## **ANÁLISIS DE LABORATORIO**

## Anexo A.1.1



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**  
**CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID"**  
 Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes  
 Miembro de la Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos "RELOAA"  
 Miembro de la Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes  
 Laboratorio Oficial del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria "SENASAG"



AL-107/13


### INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO


Cliente:	Fabiola Adriana Villa Quisbert
Solicitante:	Fabiola Adriana Villa Quisbert
Dirección del cliente:	Calle 6 de agosto final s/n - Barrio Tabladita
Procedencia: localidad/provincia/departamento	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia
Lugar de muestreo:	Lugar de expendio
Fecha de muestreo:	2013-07-03
Responsable(s) del muestreo:	Fabiola A. Villa Quisbert
Fecha de recepción de la muestra	2013-07-03
Fecha de ejecución del ensayo:	Del 2013-07-03 al 2013-07-12
Caracterización de la muestra:	Zapallo fresco (Cucúrbita Máximo): Muestra 1
Tipo de muestra:	Puntual
Envase:	Plástico
Código CEANID:	274 FQ 215

Parámetro	Técnica	Unidad	Muestra 1 274 FQ 215
Acidez (como ac.cítrico)	NB 486-84	%	0,03
Cenizas	NB 075-74	%	0,39
Fibra	Manual tec.CEANID	%	0,85
Materia grasa	Enc. Química Industrial	%	0,01
Hierro total	Absorción atómica - Llama	mg/100g	0,90
Hidratos de carbono	Cálculo	%	4,97
Humedad	NB 074-2000	%	93,09
Proteína total (Nx6,25)	NB 466-81	%	0,69
Potasio total	Absorción atómica - Llama	mg/100g	73,70
Valor energético	Cálculo	kcal/100g	22,73

NOTA: Los resultados se refieren sólo a la muestra ensayada.  
 Este informe de ensayo sólo puede ser reproducido en su forma total con aprobación escrita del CEANID.  
 Los datos de la muestra y del muestreo fueron suministrados por el solicitante.

Tarija, 12 de julio de 2013

  
 Lic. Isabel Cossío Sánchez  
 TÉCNICO ANALISTA  
 CEANID

  
 VºBº Ing. Adalid Aceituno C.  
 JEFE  
 CEANID



c.c. Arch.

## Anexo A.1.2



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**  
**CENTRO DE ANÁLISIS, INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID"**  
 Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes  
 Miembro de la Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos "RELOAA"  
 Miembro de la Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes  
 Laboratorio Oficial del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria "SENASAG"



AL-155/13

### INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

Cliete:	Fabiola Adriana Villa Quisbert
Solicitante:	Fabiola Adriana Villa Quisbert
Dirección del cliente:	Barrio Tabladita
Procedencia: localidad/provincia/departamento	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración
Fecha de muestreo:	2013-08-26 Hr 12:00
Responsable(s) del muestreo:	Fabiola Adriana Villa Quisbert
Fecha de recepción de la muestra	2013-08-26
Fecha de ejecución del ensayo:	Del 2013-08-26 al 2013-09-05
Caracterización de la muestra:	Harina de zapallo (producto final) : Muestra 1
Proyecto:	Obtención de Harina de Zapallo "Cucúrbita Máximo"
Tipo de muestra:	Puntual
Envase:	Plástico
Código CEANID:	424 FQ 336 MB 250

Parámetro	Técnica	Unidad	Muestra 1 424 FQ 336 MB 250
Acidez (como ac.citrico)	NB 454-81	%	0,003
Cenizas	NB 075-74	%	2,74
Fibra	Manual tec.CEANID	%	15,39
Materia grasa	Enc. Química Industrial	%	6,09
Hierro total	SM 3500-FeB	mg/100g	3,55
Hidratos de carbono	Cálculo	%	53,68
Humedad	NB 074-2000	%	8,04
Potasio total	SM 3500-KB	mg/kg	127,0
Proteína total (Nx6,25)	NB 466-81	%	14,06
Sólidos solubles	NB 36004	%	49,85
Valor energético	Cálculo	Kcal/100g	325,77
Mohos	NB 32006	ufc/g	< 10
Levaduras	NB 32006	ufc/g	< 10
Bacterias aerobias mesófilas	NB 32003	ufc/g	9,2 x 10 <sup>3</sup>


NB= Norma Boliviana  
 SM= Standard Methods

NOTA: Los resultados se refieren sólo a la muestra ensayada.

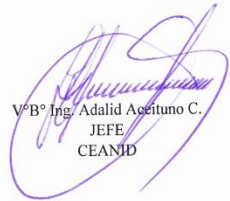
Este informe de ensayo sólo puede ser reproducido en su forma total con aprobación escrita del CEANID.

Los datos de la muestra y del muestreo fueron suministrados por el solicitante.

Tarija, 05 de septiembre 2013

  
 Lic. Isabel Cossio Sánchez  
 TECNICO ANALISTA  
 CEANID



  
 V°B° Ing. Adalid Acetuno C.  
 JEFE  
 CEANID

c.c. Arch.

## Anexo A.2.1



**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  
 Miembro de la Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos "RELOAA"  
 Miembro de la Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes  
 Laboratorio Oficial del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria "SENASAG"



AL-110/13

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

Cliente:	Fabiola Adriana Villa Quisbert
Solicitante:	Fabiola Adriana Villa Quisbert
Dirección del cliente:	Barrio Tabladita
Procedencia: localidad/provincia/departamento	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración
Fecha de muestreo:	2013-07-02
Responsable(s) del muestreo:	Fabiola A. Villa Q.-
Fecha de recepción de la muestra	2013-07-05
Fecha de ejecución del ensayo:	Del 2013-07-05 al 2013-07-12
Caracterización de la muestra:	Zapallo deshidratado (Cucúrbita Máximo) M 1 : Muestra 1 Zapallo deshidratado (Cucúrbita Máximo) M 2 : Muestra 2 Zapallo deshidratado (Cucúrbita Máximo) M 3 : Muestra 3
Proyecto:	Obtención de Harina de Zapallo "Cucúrbita Máximo"
Tipo de muestra:	Puntual
Envase:	Plástico
Código CEANID:	282 FQ 222 283 FQ 223 284 FQ 224

Parámetro	Método	Unidad	Muestra-1 282 FQ 222	Muestra-2 283 FQ 223	Muestra-3 284 FQ 224
Humedad	NB 028-88	%	6,90	4,40	5,10

NOTA.-Los resultados se refieren sólo a la muestra ensayada.

Este informe de ensayo sólo puede ser reproducido en su forma total con aprobación escrita del CEANID.

Los datos de la muestra y del muestreo fueron suministrados por el solicitante.

Tarija, 12 de julio de 2013

Lic. Isabel Cossio Sánchez  
 TÉCNICO ANALISTA  
 CEANID



VºBº Ing. Adalid Aceituno C.  
 JEFE  
 CEANID

c.c. Arch.

## Anexo A.2.2



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**  
**CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID"**  
 Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes  
 Miembro de la Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos "RELOAA"  
 Miembro de la Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes  
 Laboratorio Oficial del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria "SENASAG"



AL-110/13

### INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

Cliente:	Fabiola Adriana Villa Quisbert
Solicitante:	Fabiola Adriana Villa Quisbert
Dirección del cliente:	Barrio Tabladita
Procedencia: localidad/provincia/departamento	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración
Fecha de muestreo:	2013-07-02
Responsable(s) del muestreo:	Fabiola A. Villa Q.
Fecha de recepción de la muestra	2013-07-05
Fecha de ejecución del ensayo:	Del 2013-07-05 al 2013-07-12
Caracterización de la muestra:	Zapallo deshidratado (Cucúrbita Máximo) R 1 : Muestra 7 Zapallo deshidratado (Cucúrbita Máximo) R 2 : Muestra 8 Zapallo deshidratado (Cucúrbita Máximo) R 3 : Muestra 9
Proyecto:	Obtención de Harina de Zapallo "Cucúrbita Máximo"
Tipo de muestra:	Puntual
Envase:	Plástico
Código CEANID:	288 FQ 228 289 FQ 229 290 FQ 230

Parámetro	Método	Unidad	Muestra-7 288 FQ 228	Muestra-8 289 FQ 229	Muestra-9 290 FQ 230
Humedad	NB 028-88	%	5,40	4,40	4,40

NOTA.-Los resultados se refieren sólo a la muestra ensayada.

Este informe de ensayo sólo puede ser reproducido en su forma total con aprobación escrita del CEANID.

Los datos de la muestra y del muestreo fueron suministrados por el solicitante.

Tarija, 12 de julio de 2013

Lic. Isabel Cossío Sánchez  
 TÉCNICO ANALISTA  
 CEANID



VºBº Ing. Adalid Acertuno C.  
 JEFE  
 CEANID

c.c. Arch.

## Anexo A.2.3



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CENTRO DE ANÁLISIS, INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID"**  
 Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes  
 Miembro de la Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos "RELOAA"  
 Miembro de la Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes  
 Laboratorio Oficial del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria "SENASAG"



AL-110/13

### INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

Cliente:	Fabiola Adriana Villa Quisbert
Solicitante:	Fabiola Adriana Villa Quisbert
Dirección del cliente:	Barrio Tabladita
Procedencia: localidad/provincia/departamento	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración
Fecha de muestreo:	2013-07-02
Responsable(s) del muestreo:	Fabiola A. Villa Q.
Fecha de recepción de la muestra	2013-07-05
Fecha de ejecución del ensayo:	Del 2013-07-05 al 2013-07-12
Caracterización de la muestra:	Zapallo deshidratado (Cucúrbita Máximo) M 4 : Muestra 4 Zapallo deshidratado (Cucúrbita Máximo) M 5 : Muestra 5 Zapallo deshidratado (Cucúrbita Máximo) M 6 : Muestra 6
Proyecto:	Obtención de Harina de Zapallo "Cucúrbita Máximo"
Tipo de muestra:	Puntual
Envase:	Plástico
Código CEANID:	285 FQ 225 286 FQ 226 287 FQ 227

Parámetro	Método	Unidad	Muestra-4 285 FQ 225	Muestra-5 286 FQ 226	Muestra-6 287 FQ 227
Humedad	NB 028-88	%	5,70	2,30	3,00

NOTA.-Los resultados se refieren sólo a la muestra ensayada.

Este informe de ensayo sólo puede ser reproducido en su forma total con aprobación escrita del CEANID.

Los datos de la muestra y del muestreo fueron suministrados por el solicitante.

Tarija, 12 de julio de 2013

Lic. Isabel Cossío Sánchez  
 TÉCNICO ANALISTA  
 CEANID



VºBº Ing. Adalid Accituno C.  
 JEFE  
 CEANID

c.c. Arch.

## Anexo A.2.4



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**  
**CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID"**  
 Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes  
 Miembro de la Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos "RELOAA"  
 Miembro de la Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes  
 Laboratorio Oficial del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria "SENASAG"



AL-113/13

### INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

Cliente:	Fabiola Adriana Villa Quisbert
Solicitante:	Fabiola Adriana Villa Quisbert
Dirección del cliente:	Barrio Tabladita
Procedencia: localidad/provincia/departamento	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración
Fecha de muestreo:	2013-07-05
Responsable(s) del muestreo:	Fabiola A. Villa Q.-
Fecha de recepción de la muestra	2013-07-09
Fecha de ejecución del ensayo:	Del 2013-07-09 al 2013-07-15
Caracterización de la muestra:	Zapallo deshidratado (Cucúrbita Máximo) R 4 : Muestra 1 Zapallo deshidratado (Cucúrbita Máximo) R 5 : Muestra 2 Zapallo deshidratado (Cucúrbita Máximo) R 6 : Muestra 3
Proyecto:	Obtención de Harina de Zapallo "Cucúrbita Máximo"
Tipo de muestra:	Puntual
Envase:	Plástico
Código CEANID:	294 FQ 234 295 FQ 235 296 FQ 236

Parámetro	Método	Unidad	Muestra-1 294 FQ 234	Muestra-2 295 FQ 235	Muestra-3 296 FQ 236
Humedad	NB 028-88	%	1,54	1,55	2,75

NOTA.-Los resultados se refieren sólo a la muestra ensayada.

Este informe de ensayo sólo puede ser reproducido en su forma total con aprobación escrita del CEANID.  
 Los datos de la muestra y del muestreo fueron suministrados por el solicitante.

Tarija, 15 de julio de 2013

Lic. Isabel Cossio Sánchez  
 TÉCNICO ANALISTA  
 CEANID

V°B° Ing. Adalid Aceituno C.  
 JEFE  
 CEANID



c.c. Arch.

## Anexo A.2.5



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**  
**CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID"**  
 Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes  
 Miembro de la Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos "RELOAA"  
 Miembro de la Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes  
 Laboratorio Oficial del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria "SENASAG"



AL-119/13

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

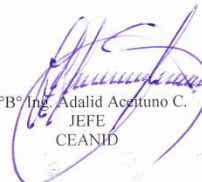
Cliente:	Fabiola Adriana Villa Quisbert
Solicitante:	Fabiola Adriana Villa Quisbert
Dirección del cliente:	Barrio Tabladita
Procedencia: localidad/provincia/departamento	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración
Fecha de muestreo:	2013-07-10
Responsable(s) del muestreo:	Fabiola A. Villa Q.-
Fecha de recepción de la muestra	2013-07-11
Fecha de ejecución del ensayo:	Del 2013-07-119 al 2013-07-16
Caracterización de la muestra:	Zapallo deshidratado (Cucurbita Máximo) M 7: Muestra 1 Zapallo deshidratado (Cucurbita Máximo) R 7: Muestra 2
Proyecto:	Obtención de Harina de Zapallo "Cucurbita Máximo"
Tipo de muestra:	Puntual
Envase:	Plástico
Código CEANID:	309 FQ 246 310 FQ 247

Parámetro	Método	Unidad	Muestra-1 309 FQ 246	Muestra-1 310 FQ 247
Humedad	NB 028-88	%	5,92	5,87

NOTA.-Los resultados se refieren sólo a la muestra ensayada.  
 Este informe de ensayo sólo puede ser reproducido en su forma total con aprobación escrita del CEANID.  
 Los datos de la muestra y del muestreo fueron suministrados por el solicitante.

Tarija, 16 de julio de 2013

  
 Lic. Isabel Cossío Sánchez  
 TÉCNICO ANALISTA  
 CEANID

  
 V°B° Ing. Adalid Acetuno C.  
 JEFE  
 CEANID



c.c. Arch.



## Anexo A.2.6



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**  
**CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID"**  
 Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes  
 Miembro de la Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos "RELOAA"  
 Miembro de la Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes  
 Laboratorio Oficial del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria "SENASAG"



AL-119/13

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

Cliente:	Fabiola Adriana Villa Quisbert
Solicitante:	Fabiola Adriana Villa Quisbert
Dirección del cliente:	Barrio Tabladita
Procedencia: localidad/provincia/departamento	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración
Fecha de muestreo:	2013-07-10
Responsable(s) del muestreo:	Fabiola A. Villa Q.
Fecha de recepción de la muestra	2013-07-11
Fecha de ejecución del ensayo:	Del 2013-07-119 al 2013-07-16
Caracterización de la muestra:	Zapallo deshidratado (Cucúrbita Máximo) M 8: Muestra 3 Zapallo deshidratado (Cucúrbita Máximo) R 8: Muestra 4
Proyecto:	Obtención de Harina de Zapallo "Cucúrbita Máximo"
Tipo de muestra:	Puntual
Envase:	Plástico
Código CEANID:	311 FQ 248 312 FQ 249


Parámetro	Método	Unidad	Muestra-3 311 FQ 248	Muestra-4 312 FQ 249
Humedad	NB 028-88	%	9,69	9,19

NOTA.-Los resultados se refieren sólo a la muestra ensayada.


Este informe de ensayo sólo puede ser reproducido en su forma total con aprobación escrita del CEANID.

Los datos de la muestra y del muestreo fueron suministrados por el solicitante.

Tarija, 16 de julio de 2013

  
 Lic. Isabel Cosío Sánchez  
 TÉCNICO ANALISTA  
 CEANID



  
 V°B° Ing. Adalid Aceituno C.  
 JEFE  
 CEANID

c.c. Arch.

## Anexo A.2.7



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**  
**CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID"**  
 Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes  
 Miembro de la Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos "RELOAA"  
 Miembro de la Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes  
 Laboratorio Oficial del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria "SENASAG"



AL-119/13

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

Cliente:	Fabiola Adriana Villa Quisbert
Solicitante:	Fabiola Adriana Villa Quisbert
Dirección del cliente:	Barrio Tabladita
Procedencia: localidad/provincia/departamento	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración
Fecha de muestreo:	2013-07-10
Responsable(s) del muestreo:	Fabiola A. Villa Q.
Fecha de recepción de la muestra	2013-07-11
Fecha de ejecución del ensayo:	Del 2013-07-119 al 2013-07-16
Caracterización de la muestra:	Zapallo deshidratado (Cucúrbita Máximo) M 9: Muestra 5 Zapallo deshidratado (Cucúrbita Máximo) R 9: Muestra 6
Proyecto:	Obtención de Harina de Zapallo "Cucúrbita Máximo"
Tipo de muestra:	Puntual
Envase:	Plástico
Código CEANID:	313 FQ 250 314 FQ 251

Parámetro	Método	Unidad	Muestra-5 313 FQ 250	Muestra-6 314 FQ 251
Humedad	NB 028-88	%	9,49	10,68

NOTA.-Los resultados se refieren sólo a la muestra ensayada.


Este informe de ensayo sólo puede ser reproducido en su forma total con aprobación escrita del CEANID.

Los datos de la muestra y del muestreo fueron suministrados por el solicitante.

Tarija, 16 de julio de 2013

  
 Lic. Isabel Cossio Sánchez  
 TÉCNICO ANALISTA  
 CEANID



  
 VºBº Ing. Adalid Aceituno C.  
 JEFE  
 CEANID

c.c. Arch.

# **ANEXO B**

## **TEST DE EVALUACIÓN SENSORIAL**

**ANEXO B.1**

**TEST DE EVALUACIÓN SENSORIAL PARA ESTABLECER EL TIEMPO DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE LAS MUESTRAS DE ZAPALLO**

Tipo de corte .....

Nombre .....

Fecha ..... Hora.....

**Instrucciones**

Se le muestra una muestra patrón “P” la que se analizará en cuanto a la intensidad de su color. A partir de la muestra patrón, se calificará al resto de las muestras en forma proporcional tomándolo como referencia. Por favor, marque los símbolos las muestras en la siguiente escala según el valor que le otorgue.

<b>MUESTRAS</b>	<b>ESCALA DE INTENSIDAD DE COLOR (Escala cuantitativa relativa)</b>
<b>RG1</b>	—— —— —— —— —— —— —— —— —— ——  <b>P</b> <b>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</b>
<b>RG2</b>	—— —— —— —— —— —— —— —— —— ——  <b>P</b> <b>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</b>
<b>RG3</b>	—— —— —— —— —— —— —— —— —— ——  <b>P</b> <b>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</b>

Observaciones.....  
.....

.....  
**Firma**

## ANEXO B.2

### TEST DE EVALUACIÓN SENSORIAL EN EL PROCESO DE SECADO PARA OBTENER HARINA DE ZAPALLO

Set L.T.A.

Nombre .....

Fecha .....

Hora.....

#### Instrucciones

Utilizando la escala que se detalla a continuación, anote la puntuación que mejor describe las muestras de zapallo presentadas. Tenga presente que usted es el juez y el único que puede decir lo que le gusta y nos ayudará a decidir sobre el trabajo experimental.

#### Escala de puntaje

- (9) GUSTA MUCHÍSIMO
- (8) GUSTA MUCHO
- (7) GUSTA MODERADAMENTE
- (6) GUSTA LIGERAMENTE
- (5) NI GUSTA NI DISGUSTA
- (4) DESAGRADA LIGERAMENTE
- (3) DESAGRADA MODERADAMENTE
- (2) DESAGRADA MUCHO
- (1) DESAGRADA MUCHÍSIMO

MUESTRAS	Atributos (Escala hedónica)			
	COLOR	AROMA	ASPECTO	TEXTURA
D1				
D2				
D3				
D4				
D5				
D6				
D7				
D8				
D9				

Observaciones .....

.....  
**Firma**

### ANEXO B.3

#### TEST DE EVALUACIÓN SENSORIAL FINAL PARA DEFINIR LA MUESTRA DESHIDRATADA PARA OBTENER HARINA DE ZAPALLO Set L.T.A.

Nombre .....

Fecha .....

Hora.....

#### Instrucciones

Utilizando la escala que se detalla a continuación, anote la puntuación que mejor describe las muestras de zapallo presentadas. Tenga presente que usted es el juez y el único que puede decir lo que le gusta y nos ayudará a decidir sobre el trabajo experimental.

#### Escala de puntaje

- (9) GUSTA MUCHÍSIMO
- (8) GUSTA MUCHO
- (7) GUSTA MODERADAMENTE
- (6) GUSTA LIGERAMENTE
- (5) NI GUSTA NI DISGUSTA
- (4) DESAGRADA LIGERAMENTE
- (3) DESAGRADA MODERADAMENTE
- (2) DESAGRADA MUCHO
- (1) DESAGRADA MUCHÍSIMO

MUESTRAS	Atributos (Escala hedónica)		
	COLOR	ASPECTO	TEXTURA
S1			
S2			
S3			
S4			

Observaciones.....  
.....  
.....

.....  
Firma

**ANEXO B.4**

**TEST DE EVALUACIÓN SENSORIAL PARA CLASIFICAR GRANULOMÉTRICAMENTE LA HARINA DE ZAPALLO**

**Set** L.T.A.

**Nombre** .....

**Fecha** .....

**Hora**.....

**Instrucciones**

Utilizando la escala que se detalla a continuación, anote la puntuación que mejor describe las muestras de harina de zapallo presentadas. Tenga presente que usted es el juez y el único que puede decir lo que le gusta y nos ayudará a decidir sobre el trabajo experimental.

**Escala de puntaje**

- (9) GUSTA MUCHÍSIMO
- (8) GUSTA MUCHO
- (7) GUSTA MODERADAMENTE
- (6) GUSTA LIGERAMENTE
- (5) NI GUSTA NI DISGUSTA
- (4) DESAGRADA LIGERAMENTE
- (3) DESAGRADA MODERADAMENTE
- (2) DESAGRADA MUCHO
- (1) DESAGRADA MUCHÍSIMO

MUESTRAS	Atributos (Escala hedónica)		
	COLOR	ASPECTO	GRANULOMETRÍA
H1			
H2			
H3			
H4			

Observaciones.....

.....

.....

Firma

## ANEXO B.5

### TEST DE EVALUACIÓN SENSORIAL DE LAS PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS DEL PRODUCTO FINAL

Set LTA

Nombre .....

Fecha .....

Hora.....

#### Instrucciones

Utilizando la escala que se detalla a continuación, anote la puntuación que mejor describe al producto obtenido “Harina de zapallo”. Tenga presente que usted es el juez y el único que puede decir lo que le gusta y nos ayudará a decidir sobre el trabajo experimental.

#### Escala de puntaje

- (9) GUSTA MUCHÍSIMO
- (8) GUSTA MUCHO
- (7) GUSTA MODERADAMENTE
- (6) GUSTA LIGERAMENTE
- (5) NI GUSTA NI DISGUSTA
- (4) DESAGRADA LIGERAMENTE
- (3) DESAGRADA MODERADAMENTE
- (2) DESAGRADA MUCHO
- (1) DESAGRADA MUCHÍSIMO

MUESTRA	Atributos (Escala hedónica)			
	COLOR	OLOR	ASPECTO	GRANULOMETRÍA
PRODUCTO FINAL				

Observaciones.....

.....

.....

Firma



# **ANEXO C**

## **DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE TRATAMIENTO TÉRMICO**

## **ANEXO C.1**

### **EFICACIA DEL BLANQUEO O ESCALDADO**

Según (Miller, 2001) las frutas y verduras contienen muchas enzimas activas que provocan el deterioro posterior a la cosecha de la calidad y el valor nutricional. La peroxidasa es una de las enzimas de las plantas más estables al calor por lo que los tratamientos térmicos suficientes para inactivar a la peroxidasa también inactivan a la mayoría de las otras enzimas.

#### **Objetivo**

Establecer si el blanqueo ó escaldado es el adecuado.

#### **Aparatos e instrumentos**

1. Vaso de precipitado, 600ml
2. Cuchara perforada
3. Cuchillo
4. Mortero con moleta
5. Probeta graduada, 10ml
6. Pipetas, 1ml
7. Placa caliente
8. Tubos de ensayo

#### **Reactivos y materiales**

1. Trozos de fruta y/o verdura
2. Guayacol (1% v/v en etanol 95%)
3. Peróxido de hidrógeno (1% v/v)
4. Arena

#### **Procedimiento**

1. Blanquee unos cuantos trozos de fruta y/o verdura como sigue: ponga a hervir 300 ml de agua destilada en un vaso de precipitación de 600 ml. Sumerja, durante dos minutos, trozos de cada muestra en el agua a ebullición. Retire los trozos y sumérjalos en agua fría para enfriarlos. Colóquelos sobre una servilleta de papel.
2. Analice la fruta y/o verdura antes y después del blanqueado en la siguiente forma:
  - a) Corte en pequeños pedazos un trozo de muestra que pese aproximadamente 5g.

- b) Transfiera la muestra a un mortero que contenga una pequeña cantidad de arena. Agregue aproximadamente 5ml de agua destilada y muele la muestra durante 2 a 3 minutos.
- c) Agregue otros 5 ml de agua destilada y transfiera el contenido a un tubo de ensayo.
- d) Agregue 1 ml de solución de guayacol al 1 % y 1 ml de peróxido de hidrogeno al 1 %. Mezcle invirtiendo el tubo.
- e) La actividad de la peroxidasa está indicada por la formación de un color rojizo. Si no aparece ningún color en 3,5 minutos, considere que el producto fue blanqueado adecuadamente

## **ANEXO D**

# **CÁLCULO DE LA VARIACIÓN DE PESO Y CONTENIDO DE HUMEDAD EN BASE SECA**

**Tabla D.1**  
**Variación de la pérdida de peso y contenido de humedad en base seca de las muestras de zapallo deshidratada a T<sub>1</sub> (60°C), TC<sub>1</sub> (ralla grande)**

Tiempo (min)	Peso (g)		Promedio de peso (g)	Contenido de humedad en base seca ( $\frac{\text{Kg agua}}{\text{Kg sólido seco}}$ )		Promedio del contenido de humedad en base seca ( $\frac{\text{Kg agua}}{\text{Kg sólido seco}}$ )
	Réplica I	Réplica II		Réplica I	Réplica II	
0	226,53	226,86	226,70	28,27	23,83	26,05
30	196,99	191,82	194,41	24,45	20,00	22,22
60	158,91	152,37	155,64	19,53	15,68	17,61
90	122,05	121,89	121,97	14,77	12,34	13,56
120	84,09	94,13	89,11	9,86	9,30	9,58
150	53,865	60,59	57,23	5,96	5,63	5,80
180	32,355	40,76	36,56	3,18	3,46	3,32
210	19,275	23,21	21,24	1,49	1,54	1,52
240	13,35	15,71	14,53	0,72	0,72	0,72
270	11,05	14,82	12,94	0,43	0,62	0,53
300	8,79	12,42	10,61	0,14	0,36	0,25
330	7,8	11,13	9,47	0,01	0,22	0,11
360	7,74	9,53	8,63	0,00	0,04	0,02
390		9,27	4,64		0,01	0,01
420		9,14	4,57		0,00	0,00

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla D.2**

**Variación de la pérdida de peso y contenido de humedad en muestras de zapallo deshidratada a T<sub>1</sub> (60°C), TC<sub>2</sub> (ralla pequeña)**

Tiempo (min)	Peso (g)		Peso Promedio (g)	Contenido de humedad en base seca ( $\frac{\text{Kg agua}}{\text{Kg sólido seco}}$ )		Promedio del contenido de humedad en base seca ( $\frac{\text{Kg agua}}{\text{Kg sólido seco}}$ )
	Réplica I	Réplica II		Réplica I	Réplica II	
0	219,83	220,15	219,99	31,51	33,10	32,30
30	201,60	191,84	196,72	28,81	28,72	28,76
60	171,73	160,91	166,32	24,39	23,93	24,16
90	153,00	118,04	135,52	21,62	17,29	19,45
120	126,03	86,14	106,08	17,64	12,34	14,99
150	103,22	66,52	84,87	14,26	9,30	11,78
180	80,55	42,81	61,68	10,91	5,63	8,27
210	61,27	28,80	45,03	8,06	3,46	5,76
240	42,23	16,40	29,31	5,24	1,54	3,39
270	29,69	11,10	20,39	3,39	0,72	2,05
300	19,32	10,47	14,90	1,86	0,62	1,24
330	12,02	8,78	10,40	0,78	0,36	0,57
360	8,94	7,87	8,40	0,32	0,22	0,27
390	7,47	6,73	7,10	0,11	0,04	0,07
420	6,81	6,55	6,68	0,01	0,01	0,01
450	6,76	6,46	6,61	0,00	0,00	0,00

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla D.3**  
**Variación de la pérdida de peso y contenido de humedad en muestras de zapallo**  
**deshidratada a T<sub>1</sub> (60°C), TC<sub>3</sub> (rodajas)**

Tiempo (min)	Peso (g)		Peso Promedio (g)	Contenido de humedad en base seca $\left(\frac{\text{Kg agua}}{\text{Kg sólido seco}}\right)$		Promedio del contenido de humedad en base seca $\left(\frac{\text{Kg agua}}{\text{Kg sólido seco}}\right)$
	Réplica I	Réplica II		Réplica I	Réplica II	
0	143,8	144,05	143,93	23,09	20,89	21,99
30	115,03	115,9	115,47	18,27	16,61	17,44
60	85,26	90,16	87,71	13,28	12,70	12,99
90	58,27	67,66	62,97	8,76	9,28	9,02
120	33,08	49,08	41,08	4,54	6,46	5,50
150	18,36	29,84	24,10	2,08	3,53	2,81
180	11,14	20,14	15,64	0,87	2,06	1,46
210	8,36	12,17	10,27	0,40	0,85	0,62
240	7,02	10,72	8,87	0,18	0,63	0,40
270	6,44	9,11	7,78	0,08	0,38	0,23
300	6,28	8,87	7,58	0,05	0,35	0,20
330	6,2	7,68	6,94	0,04	0,17	0,10
360	5,97	6,60	6,29	0,00	0,00	0,00
390	5,88	6,58	6,23	0,00	0,00	0,00

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla D.4**  
**Variación de la pérdida de peso y contenido de humedad en muestras de zapallo**  
**deshidratada a T<sub>2</sub> (70°C), TC<sub>1</sub> (ralla grande)**

Tiempo (min)	Peso (g)		Peso Promedio (g)	Contenido de humedad en base seca $\left(\frac{\text{Kg agua}}{\text{Kg sólido seco}}\right)$		Promedio del contenido de humedad en base seca $\left(\frac{\text{Kg agua}}{\text{Kg sólido seco}}\right)$
	Réplica I	Réplica II		Réplica I	Réplica II	
0	227,58	227,62	227,60	51,98	43,43	47,70
30	200,75	179,48	190,12	45,73	34,03	39,88
60	165,59	137,07	151,33	37,55	25,76	31,65
90	139,35	108,31	123,83	31,44	20,14	25,79
120	105,67	69,92	87,79	23,60	12,65	18,12
150	68,06	41,02	54,54	14,84	7,01	10,92
180	39,95	26,78	33,37	8,30	4,23	6,26
210	21,86	13,94	17,90	4,09	1,72	2,90
240	9,40	11,58	10,49	1,19	1,26	1,22
270	5,30	9,63	7,46	0,23	0,88	0,56
300	4,74	7,82	6,28	0,10	0,53	0,31
330	4,66	5,23	4,94	0,09	0,02	0,05
360	4,42	5,12	4,77	0,03	0,00	0,01
390	4,30		2,15	0,00		0,00

**Fuente:** Elaboración propia



**Tabla D.5**  
**Variación de la pérdida de peso y contenido de humedad en muestras de zapallo**  
**deshidratada a T<sub>2</sub> (70°C), TC<sub>2</sub> (ralla pequeña)**

Tiempo (min)	Peso (g)		Peso Promedio (g)	Contenido de humedad en base seca $\left(\frac{\text{Kg agua}}{\text{Kg sólido seco}}\right)$		Promedio del contenido de humedad en base seca $\left(\frac{\text{Kg agua}}{\text{Kg sólido seco}}\right)$
	Réplica I	Réplica II		Replica I	Réplica II	
0	220,63	220,47	220,55	41,19	47,24	44,21
30	186,75	159,71	173,23	34,71	33,95	34,33
60	149,16	123,34	136,25	27,52	25,99	26,75
90	110,25	95,57	102,91	20,08	19,91	20,00
120	85,54	47,14	66,34	15,36	9,32	12,34
150	48,62	19,76	34,19	8,30	3,32	5,81
180	24,26	13,35	18,81	3,64	1,92	2,78
210	10,52	11,43	10,98	1,01	1,50	1,26
240	8,97	8,76	8,87	0,72	0,92	0,82
270	7,62	4,83	6,23	0,46	0,06	0,26
300	6,85	4,65	5,75	0,31	0,02	0,16
330	5,62	4,57	5,10	0,07	0,00	0,04
360	5,4		2,70	0,03		0,02
390	5,23		2,62	0,00		0,00

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla D.6**  
**Variación de la pérdida de peso y contenido de humedad en muestras de zapallo**  
**deshidratada a T<sub>2</sub> (70°C), TC<sub>3</sub> (rodajas)**

Tiempo (min)	Peso (g)		Peso Promedio (g)	Contenido de humedad en base seca ( $\frac{\text{Kg agua}}{\text{Kg sólido seco}}$ )		Promedio del contenido de humedad en base seca ( $\frac{\text{Kg agua}}{\text{Kg sólido seco}}$ )
	Réplica I	Réplica II		Réplica I	Réplica II	
0	143,58	143,65	143,62	21,68	22,74	22,21
30	124,17	103,03	113,60	18,62	16,03	17,32
60	104,77	58,96	81,87	15,55	8,75	12,15
90	83,68	42,3	62,99	12,22	5,99	9,11
120	63,63	25,34	44,49	9,05	3,19	6,12
150	46,85	18,87	32,86	6,40	2,12	4,26
180	32,27	11,47	21,87	4,10	0,90	2,50
210	20,28	9,33	14,81	2,20	0,54	1,37
240	14,07	7,2	10,64	1,22	0,19	0,71
270	11,42	6,27	8,85	0,80	0,04	0,42
300	9,36	6,15	7,76	0,48	0,02	0,25
330	6,8	6,05	6,43	0,07	0,00	0,04
360	6,54		3,27	0,03		0,02
390	6,33		3,17	0,00		0,00

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla D.7**  
**Variación de la pérdida de peso y contenido de humedad en muestras de zapallo**  
**deshidratada a T<sub>3</sub> (50°C), TC<sub>1</sub> (ralla grande)**

Tiempo (min)	Peso (g)		Peso Promedio (g)	Contenido de humedad en base seca $\left(\frac{\text{Kg agua}}{\text{Kg sólido seco}}\right)$		Promedio del contenido de humedad en base seca $\left(\frac{\text{Kg agua}}{\text{Kg sólido seco}}\right)$
	Réplica I	Réplica II		Réplica I	Réplica II	
0	230,30	231,07	230,69	28,91	30,70	29,80
30	217,43	215,35	216,39	27,24	28,54	27,89
60	196,46	194,43	195,45	24,51	25,67	25,09
90	183,77	178,28	181,03	22,87	23,46	23,16
120	166,33	161,89	164,11	20,60	21,21	20,90
150	141,71	131,31	136,51	17,40	17,01	17,21
180	127,15	114,27	120,71	15,51	14,67	15,09
210	111,91	99,23	105,57	13,53	12,61	13,07
240	94,58	80,23	87,41	11,28	10,01	10,64
270	82,21	69,01	75,61	9,68	8,47	9,07
300	66,34	53,52	59,93	7,62	6,34	6,98
330	53,28	42,13	47,71	5,92	4,78	5,35
360	40,26	30,41	35,34	4,23	3,17	3,70
390	30,15	22,13	26,14	2,92	2,04	2,48
420	19,78	13,14	16,46	1,57	0,80	1,19
450	14,93	10,56	12,75	0,94	0,45	0,69
480	10,84	9,3	10,07	0,41	0,28	0,34
510	8,73	8,27	8,50	0,13	0,13	0,13
540	7,80	7,49	7,65	0,01	0,03	0,02
570	7,70	7,29	7,50	0,00	0,00	0,00

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla D.8**  
**Variación de la pérdida de peso y contenido de humedad en muestras de zapallo**  
**deshidratada a T<sub>3</sub> (50°C), TC<sub>2</sub> (ralla pequeña)**

Tiempo (min)	Peso (g)		Peso Promedio (g)	Contenido de humedad en base seca $\left(\frac{\text{Kg agua}}{\text{Kg sólido seco}}\right)$		Promedio del contenido de humedad en base seca $\left(\frac{\text{Kg agua}}{\text{Kg sólido seco}}\right)$
	Réplica I	Réplica II		Réplica I	Réplica II	
0	219,24	218,99	219,11	34,08	39,18	36,63
30	209,27	207,35	208,31	32,48	37,05	34,76
60	194,49	192,53	193,51	30,12	34,33	32,22
90	183,88	181,25	182,57	28,42	32,26	30,34
120	168,24	169,91	169,07	25,92	30,18	28,05
150	150,39	155,79	153,09	23,06	27,59	25,32
180	135,73	142,77	139,25	20,72	25,20	22,96
210	122,32	129,17	125,75	18,57	22,70	20,64
240	107,95	115,31	111,63	16,27	20,16	18,22
270	95,96	102,18	99,07	14,35	17,75	16,05
300	81,00	89,97	85,49	11,96	15,51	13,73
330	67,78	75,12	71,45	9,85	12,78	11,31
360	55,32	64,29	59,81	7,85	10,80	9,32
390	42,13	51,03	46,58	5,74	8,36	7,05
420	28,73	39,76	34,25	3,60	6,30	4,95
450	19,75	25,05	22,40	2,16	3,60	2,88
480	13,00	14,05	13,52	1,08	1,58	1,33
510	8,65	10,15	9,40	0,38	0,86	0,62
540	6,35	5,54	5,95	0,02	0,02	0,02
570	6,25	5,45	5,85	0,00	0,00	0,00

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla D.9**  
**Variación de la pérdida de peso y contenido de humedad en muestras de zapallo**  
**deshidratada a T<sub>3</sub> (50°C), TC<sub>3</sub> (rodajas)**

Tiempo (min)	Peso (g)		Peso Promedio (g)	Contenido de humedad en base seca $\left(\frac{\text{Kg agua}}{\text{Kg sólido seco}}\right)$		Promedio del contenido de humedad en base seca $\left(\frac{\text{Kg agua}}{\text{Kg sólido seco}}\right)$
	Réplica I	Réplica II		Réplica I	Réplica II	
0	143,60	144,18	143,89	24,97	24,79	24,88
30	127,62	135,51	131,56	22,08	23,24	22,66
60	109,65	120,95	115,30	18,83	20,64	19,73
90	96,51	111,08	103,79	16,45	18,87	17,66
120	79,16	91,20	85,18	13,32	15,32	14,32
150	60,55	71,09	65,82	9,95	11,72	10,83
180	48,25	58,46	53,36	7,73	9,46	8,59
210	37,29	47,85	42,57	5,74	7,56	6,65
240	27,46	36,66	32,06	3,97	5,56	4,76
270	19,65	28,00	23,82	2,55	4,01	3,28
300	13,82	18,71	16,27	1,50	2,35	1,92
330	10,47	11,60	11,04	0,89	1,07	0,98
360	9,60	10,31	9,95	0,74	0,84	0,79
390	8,42	9,79	9,11	0,52	0,75	0,64
420	7,76	8,41	8,09	0,40	0,50	0,45
450	6,47	7,54	7,00	0,17	0,35	0,26
480	5,95	6,56	6,26	0,08	0,17	0,12
510	5,59	5,74	5,67	0,01	0,03	0,02
540	5,53	5,59	5,56	0,00	0,00	0,00

**Fuente:** Elaboración propia

## **ANEXO E**

# **ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LAS MUESTRAS DE ZAPALLO**

## ANEXO E.1

Tabla E.1.1

Evaluación sensorial del atributo color para establecer el tiempo de tratamiento térmico en rallas grandes

Jueces	Muestras (Escala cuantitativa relativa)		
	RG1	RG2	RG3
1	6	5	8
2	7	6	8
3	5	6	5
4	9	8	7
5	6	8	7
6	4	8	6
7	7	8	7
8	4	6	3
9	4	8	8
10	7	9	8
11	8	8	9
12	7	9	8
13	5	5	8
14	7	5	9
15	5	8	4
16	5	4	8
17	8	6	9
18	6	8	5
19	9	8	6
20	3	7	6
21	8	9	7
22	9	6	7
23	6	8	7
24	6	9	6
25	6	4	7
26	6	5	8
<b>Promedio</b>	<b>6,27</b>	<b>6,96</b>	<b>6,96</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla E.1.2**  
**Evaluación sensorial del atributo color para establecer el tiempo de tratamiento**  
**térmico en rallas pequeñas**

Jueces	Muestras (Escala cuantitativa relativa)		
	RP1	RP2	RP3
1	7	8	5
2	8	8	6
3	4	3	5
4	7	6	4
5	6	7	9
6	4	8	9
7	6	7	8
8	3	6	9
9	6	8	9
10	7	8	9
11	7	9	8
12	9	8	9
13	5	5	8
14	8	9	6
15	6	6	8
16	5	8	6
17	6	5	4
18	6	5	5
19	9	9	10
20	5	6	7
21	7	7	8
22	6	8	7
23	6	6	8
24	8	7	4
25	8	7	4
26	8	7	4
<b>Promedio</b>	<b>6,42</b>	<b>6,96</b>	<b>6,88</b>

Fuente: Elaboración propia



**Tabla E.1.3**  
**Evaluación sensorial del atributo color para establecer el tiempo de tratamiento**  
**térmico en rodajas**

Jueces	Muestras (Escala cuantitativa relativa)		
	R1	R2	R3
1	8	7	8
2	7	8	6
3	4	6	8
4	7	9	8
5	9	7	8
6	3	3	4
7	8	6	6
8	5	9	4
9	7	8	9
10	7	8	9
11	8	7	7
12	9	8	10
13	4	4	8
14	5	6	9
15	5	6	7
16	8	6	7
17	7	6	8
18	6	7	6
19	5	6	8
20	5	8	7
21	8	8	9
22	9	8	7
23	5	5	7
24	7	6	8
25	7	8	9
26	7	8	9
<b>Promedio</b>	<b>6,54</b>	<b>6,85</b>	<b>7,54</b>

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO E.2

### PROCEDIMIENTO DE LA PRUEBA ESTADÍSTICA DE FISHER Y DUNCAN

El análisis estadístico empleado (Ureña y D'Arrigo, 1999) para la evaluación sensorial en el desarrollo del trabajo de investigación, consta de los siguientes pasos:

#### 1 Planteamiento de hipótesis

- $H_p$ : No hay diferencia entre los tratamientos (muestras).
- $H_a$ : Al menos una muestra es diferente de las demás.
- $H_p$ : No hay diferencia entre bloques (no hay diferencia entre jueces).
- $H_a$ : Al menos un juez emitió una opinión diferente.

#### 2 Nivel de significación: 0.01 (99%)

#### 3 Prueba de Significancia o tipo de prueba: "Fisher y Duncan"

#### 4 Suposiciones:

Los datos (muestras) siguen una distribución Normal ( $\sim N$ )

Los datos (muestras) son extraídos aleatoriamente de un muestreo al azar.

#### 5 Criterios de aceptación o rechazo para $\alpha = 0.01$

Se acepta  $H_p$  si  $F_{cal} \leq F_{tab}$

Se rechaza  $H_p$  si  $F_{cal} \geq F_{tab}$  (Duncan)

#### 6 Construcción del cuadro de ANVA

Para realizar la construcción del cuadro de ANVA, se tomo en cuenta las siguientes expresiones matemáticas.

Donde:  $n$  = número de jueces

$a$  = número de muestras

- **Suma de cuadrados total SC(T)**

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

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

$$SC(A) = \frac{\sum Y_j^2}{n} - \frac{(Y_{..})^2}{na}$$

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

$$SC(B) = \frac{\sum y_i^2}{a} - \frac{(Y_{..})^2}{na}$$

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

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

En base a los resultados de la suma de cuadrados, se procede a construir la tabla E.2.1.

**Tabla E.2.1**  
**Análisis de varianza**

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
<b>Total</b>	SC(T)	(na)-1			
<b>Tratamientos</b>	SC(A)	(a-1)	$\frac{SC(A)}{(a-1)}$	$\frac{CM(A)}{CM(E)}$	$\frac{v_1 - GL_{SC(A)}}{v_2 - GL_{SC(E)}}$
<b>Jueces</b>	SC(B)	(n-1)	$\frac{SC(B)}{(n-1)}$	$\frac{CM(B)}{CM(E)}$	$\frac{v_1 - GL_{SC(B)}}{v_2 - GL_{SC(E)}}$
<b>Error</b>	SC(E)	(a-1)(n-1)	$\frac{SC(E)}{(a-1)(n-1)}$		

Los criterios de decisión a tomar en cuenta son:

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

**7 Desarrollo de la prueba de Duncan:**

Determinar el valor de la varianza muestral del experimento  $S^2 / y = \sqrt{CM(E)/n}$

**8 Estimación de las amplitudes estudiantizadas de Duncan con un nivel de significación  $\alpha = 0,01$**

**Tabla E.2.2**  
**Amplitudes estudiantizadas y límites de significación de Duncan**

Número de promedios	AES (D)	ALS (D) = AES(D)* $S^2/y$
<b>2</b>		
<b>n...</b>		

**9. Ordenando los promedios de mayor a menor:**

**Tabla E.2.3**  
**Valores promedio de las muestras**

Muestra n...	Muestra 2	Muestra 1

**10. Análisis de los tratamientos:**

**Tabla E.2.4**  
**Análisis de los tratamientos**

Tratamientos	Análisis de los valores	Efectos
<b>Muestra n...- Muestra 2</b>		
<b>Muestra n...- Muestra 1</b>		

### ANEXO E.3

**Tabla E.3.1**  
**Evaluación sensorial del atributo color en el proceso de secado para obtener**  
**harina de zapallo**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)									Total
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	
1	8	6	6	9	5	7	6	4	8	59
2	7	4	7	7	6	8	6	5	7	57
3	7	4	6	7	5	6	6	5	8	54
4	7	4	6	6	5	5	6	6	7	52
5	8	6	9	6	5	7	7	6	8	62
6	5	4	6	4	3	4	8	7	6	47
7	7	4	6	7	4	4	9	7	8	56
8	8	7	6	8	7	6	8	6	5	61
9	8	5	6	8	6	6	8	7	8	62
10	8	7	7	8	6	6	7	6	6	61
11	9	7	9	8	6	7	8	4	8	66
12	8	5	8	9	6	7	7	6	8	64
13	6	8	9	7	7	8	7	6	8	66
14	8	3	7	9	4	8	5	4	9	57
15	5	3	6	7	5	5	8	6	9	54
16	8	5	8	5	6	3	7	5	5	52
17	6	6	7	8	7	7	8	5	6	60
18	7	5	7	7	5	6	8	8	9	62
19	6	5	7	8	4	7	5	3	6	51
20	7	3	6	5	1	1	5	5	7	40
21	9	7	8	9	7	7	5	4	6	62
22	6	4	7	6	4	5	7	6	8	53
23	8	6	6	8	5	7	8	7	9	64
24	8	4	7	7	4	7	7	6	8	58
25	8	2	5	6	2	5	6	5	7	46
26	7	4	5	8	3	3	8	4	8	50
<b>∑ Y</b>	<b>189</b>	<b>128</b>	<b>177</b>	<b>187</b>	<b>128</b>	<b>152</b>	<b>180</b>	<b>143</b>	<b>192</b>	<b>1476</b>
<b><math>\bar{x}</math></b>	<b>7,27</b>	<b>4,92</b>	<b>6,81</b>	<b>7,19</b>	<b>4,92</b>	<b>5,85</b>	<b>6,92</b>	<b>5,50</b>	<b>7,38</b>	<b>56,77</b>
<b>∑ Y<sup>2</sup></b>	<b>1403</b>	<b>688</b>	<b>1237</b>	<b>1389</b>	<b>690</b>	<b>964</b>	<b>1280</b>	<b>823</b>	<b>1454</b>	<b>84876</b>

Fuente: Elaboración propia

Tomando en cuenta las ecuaciones del análisis estadístico (Anexo E.2) se tiene:

- **Suma de cuadrados total**

$$SC (T) = 8^2 + 7^2 + 7^2 + 7^2 + 8^2 + 5^2 + \dots + 6^2 + 8^2 + 9^2 + 8^2 + 7^2 + 8^2 - \frac{(1476)^2}{26(9)} = 617,85$$

- **Suma de cuadrados de los tratamientos**

$$SC (A) = \frac{(189)^2 + (128)^2 + (177)^2 + \dots + (180)^2 + (143)^2 + (192)^2}{26} - \frac{(1476)^2}{26(9)} = 213,08$$

- **Suma de cuadrados de los jueces**

$$SC (B) = \frac{(59)^2 + (57)^2 + (54)^2 + \dots + (58)^2 + (46)^2 + (50)^2}{9} - \frac{(1476)^2}{26(9)} = 120,51$$

- **Suma de cuadrados del error**

$$SC (E) = 617,85 - 213,08 - 120,51 = 284,26$$

En base a los resultados de la suma de cuadrados, se procede a construir la tabla E.3.2, para el atributo color.

**Tabla E.3.2**  
**Análisis de varianza del atributo color en el proceso de secado para obtener harina de zapallo**

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	617,85	233			
Tratamientos	213,08	8	26,63	18,74	2,60
Jueces	120,51	25	4,82	3,39	1,87
Error	284,26	200	1,42		

Fuente: Elaboración propia

- **Desarrollo de la prueba de Duncan**

Calculando el valor de varianza muestral del experimento  $S^2 / y = \sqrt[2]{1,42/26} = 0,23$

- **Valores de amplitudes estudiantizadas de Duncan con un nivel de significación  $\alpha = 0,01$**

**Tabla E.3.3**  
**Amplitudes estudiantizadas y límites de significación de Duncan**

Número de promedios	AES (D)	ALS (D)
2	3,68	0,86
3	3,84	0,90
4	3,94	0,92
5	4,02	0,94
6	4,08	0,95
7	4,14	0,97
8	4,18	0,98
9	4,22	0,99

**Fuente:** Elaboración propia

La tabla E.3.4, muestra los valores promedio de las muestras ordenados de mayor a menor de la tabla E.3.1.

**Tabla E.3.4**  
**Valores promedio de las muestras**

D9	D1	D4	D7	D3	D6	D8	D2	D5
7,38	7,27	7,19	6,92	6,81	5,85	5,50	4,92	4,92

**Fuente:** Elaboración propia

En base a la tabla E.3.3 y tabla E.3.4, se procede a realizar el análisis de los tratamientos que se muestran en la tabla E.3.5.

**Tabla E.3.5**  
**Prueba de Duncan del atributo color en el proceso de secado para obtener**  
**harina de zapallo**

Tratamientos	Análisis de los valores			Efectos
D9- D1	0,11	<	0,86	No hay diferencia significativa
D9- D4	0,19	<	0,90	No hay diferencia significativa
D9- D7	0,46	<	0,92	No hay diferencia significativa
D9-D3	0,57	<	0,94	No hay diferencia significativa
D9- D6	1,53	>	0,95	Si hay diferencia significativa
D9- D8	1,88	>	0,97	Si hay diferencia significativa
D9- D2	2,46	>	0,98	Si hay diferencia significativa
D9- D5	2,46	>	0,99	Si hay diferencia significativa
D1- D4	0,08	<	0,86	No hay diferencia significativa
D1- D7	0,35	<	0,90	No hay diferencia significativa
D1- D3	0,46	<	0,92	No hay diferencia significativa
D1- D6	1,42	>	0,94	Si hay diferencia significativa
D1- D8	1,77	>	0,95	Si hay diferencia significativa
D1- D2	2,35	>	0,97	Si hay diferencia significativa
D1- D5	2,35	>	0,98	Si hay diferencia significativa
D4- D7	0,27	<	0,99	No hay diferencia significativa
D4- D3	0,38	<	0,86	No hay diferencia significativa
D4- D6	1,34	>	0,90	Si hay diferencia significativa
D4- D8	1,69	>	0,92	Si hay diferencia significativa
D4- D2	2,27	>	0,94	Si hay diferencia significativa
D4- D5	2,27	>	0,95	Si hay diferencia significativa
D7- D3	0,11	<	0,97	No hay diferencia significativa
D7- D6	1,07	>	0,98	Si hay diferencia significativa
D7- D8	1,42	>	0,99	Si hay diferencia significativa
D7- D2	2,00	>	0,86	Si hay diferencia significativa
D7- D5	2,00	>	0,90	Si hay diferencia significativa
D3- D6	0,96	>	0,92	Si hay diferencia significativa
D3- D8	1,31	>	0,94	Si hay diferencia significativa
D3- D2	1,89	>	0,95	Si hay diferencia significativa
D3- D5	1,89	>	0,97	Si hay diferencia significativa
D6- D8	0,35	<	0,98	No hay diferencia significativa
D6- D2	0,93	<	0,99	No hay diferencia significativa
D6- D5	0,93	<	0,86	No hay diferencia significativa
D8- D2	0,58	<	0,90	No hay diferencia significativa
D8- D5	0,58	<	0,92	No hay diferencia significativa
D2- D5	0,00	<	0,94	No hay diferencia significativa

Fuente: Elaboración propia

**Tabla E.3.6**  
**Evaluación sensorial del atributo aspecto en el proceso de secado para obtener**  
**harina de zapallo**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)									Total
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	
1	7	6	7	6	6	7	8	7	6	60
2	8	4	7	5	4	7	7	6	7	55
3	8	7	6	8	5	6	6	6	8	60
4	7	5	5	6	4	5	6	6	7	51
5	8	5	9	7	4	7	7	6	6	59
6	7	4	5	4	4	4	8	6	5	47
7	6	4	6	7	4	7	8	7	8	57
8	7	6	6	8	6	6	8	7	6	60
9	8	6	5	7	5	7	9	7	8	62
10	8	6	7	7	6	6	8	6	9	63
11	9	6	8	7	6	7	6	6	9	64
12	6	6	7	8	5	8	6	5	8	59
13	5	6	9	6	6	7	7	6	8	60
14	8	3	7	8	4	7	6	3	9	55
15	8	4	5	8	5	5	8	6	9	58
16	7	6	8	6	6	3	7	6	4	53
17	8	6	7	8	6	7	7	4	4	57
18	6	5	7	7	5	6	8	8	9	61
19	6	4	8	7	4	7	4	5	7	52
20	6	5	5	4	2	2	7	5	6	42
21	8	6	8	9	6	7	6	3	7	60
22	6	4	7	5	4	6	7	5	8	52
23	8	7	6	8	6	6	9	7	8	65
24	8	3	5	5	3	4	8	6	7	49
25	7	3	7	6	3	7	6	5	7	51
26	6	4	5	8	4	4	8	4	8	51
$\Sigma Y$	<b>186</b>	<b>131</b>	<b>172</b>	<b>175</b>	<b>123</b>	<b>155</b>	<b>185</b>	<b>148</b>	<b>188</b>	<b>1463</b>
$\bar{x}$	<b>7,15</b>	<b>5,04</b>	<b>6,62</b>	<b>6,73</b>	<b>4,73</b>	<b>5,96</b>	<b>7,12</b>	<b>5,69</b>	<b>7,23</b>	<b>56,27</b>
$\Sigma Y^2$	<b>1356</b>	<b>697</b>	<b>1178</b>	<b>1223</b>	<b>615</b>	<b>979</b>	<b>1349</b>	<b>880</b>	<b>1412</b>	<b>83123</b>

Fuente: Elaboración propia

Tomando en cuenta las ecuaciones del análisis estadístico (Anexo E.2) se tiene:



- **Suma de cuadrados total**

$$SC(T) = 7^2 + 8^2 + 8^2 + 7^2 + 8^2 + 7^2 + \dots + 7^2 + 8^2 + 8^2 + 7^2 + 7^2 + 8^2 - \frac{(1463)^2}{26(9)} = 542,12$$

- **Suma de cuadrados de los tratamientos**

$$SC(A) = \frac{(186)^2 + (131)^2 + (172)^2 + \dots + (185)^2 + (148)^2 + (188)^2}{26} - \frac{(1463)^2}{26(9)} = 183,62$$

- **Suma de cuadrados de los jueces**

$$SC(B) = \frac{(60)^2 + (55)^2 + (60)^2 + \dots + (49)^2 + (51)^2 + (51)^2}{9} - \frac{(1463)^2}{26(9)} = 89,01$$

- **Suma de cuadrados del error**

$$SC(E) = 542,12 - 183,62 - 89,01 = 269,49$$

En base a los resultados de la suma de cuadrados, se procede a construir la tabla E.3.7, para el atributo aspecto.

**Tabla E.3.7**  
**Análisis de varianza del atributo aspecto en el proceso de secado para obtener harina de zapallo**

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	542,12	233			
Tratamientos	183,62	8	22,95	17,03	2,60
Jueces	89,01	25	3,56	2,64	1,87
Error	269,49	200	1,35		

Fuente: Elaboración propia

- **Desarrollo de la prueba de Duncan**

Calculando el valor de varianza muestral del experimento  $S^2 / y = \sqrt{1,35/26} = 0,23$

- **Valores de amplitudes estudiantizadas de Duncan con un nivel de significación  $\alpha = 0,01$**

**Tabla E.3.8**  
**Amplitudes estudiantizadas y límites de significación de Duncan**

Número de promedios	AES (D)	ALS (D)
2	3,68	0,84
3	3,84	0,87
4	3,94	0,90
5	4,02	0,92
6	4,08	0,93
7	4,14	0,94
8	4,18	0,95
9	4,22	0,96

**Fuente:** Elaboración propia

La tabla E.3.9, muestra los valores promedio de las muestras ordenados de mayor a menor de la tabla E.3.6.

**Tabla E.3.9**  
**Valores promedio de las muestras**

D9	D1	D7	D4	D3	D6	D8	D2	D5
7,23	7,15	7,12	6,73	6,62	5,96	5,69	5,04	4,73

**Fuente:** Elaboración propia

En base a la tabla E.3.8 y tabla E.3.9, se procede a realizar el análisis de los tratamientos que se muestran en la tabla E.3.10.

**Tabla E.3.10**  
**Prueba de Duncan del atributo aspecto en el proceso de secado para obtener**  
**harina de zapallo**

Tratamientos	Análisis de los valores			Efectos
D9-D1	0,08	<	0,84	No hay diferencia significativa
D9-D7	0,12	<	0,87	No hay diferencia significativa
D9-D4	0,50	<	0,90	No hay diferencia significativa
D9-D3	0,62	<	0,92	No hay diferencia significativa
D9-D6	1,27	>	0,93	Si hay diferencia significativa
D9-D8	1,54	>	0,94	Si hay diferencia significativa
D9-D2	2,19	>	0,95	Si hay diferencia significativa
D9-D5	2,50	>	0,96	Si hay diferencia significativa
D1-D7	0,04	<	0,84	No hay diferencia significativa
D1-D4	0,42	<	0,87	No hay diferencia significativa
D1-D3	0,54	<	0,90	No hay diferencia significativa
D1-D6	1,19	>	0,92	Si hay diferencia significativa
D1-D8	1,46	>	0,93	Si hay diferencia significativa
D1-D2	2,12	>	0,94	Si hay diferencia significativa
D1-D5	2,42	>	0,95	Si hay diferencia significativa
D7-D4	0,38	<	0,96	No hay diferencia significativa
D7-D3	0,50	<	0,84	No hay diferencia significativa
D7-D6	1,15	>	0,87	Si hay diferencia significativa
D7-D8	1,42	>	0,90	Si hay diferencia significativa
D7-D2	2,08	>	0,92	Si hay diferencia significativa
D7-D5	2,38	>	0,93	Si hay diferencia significativa
D4-D3	0,12	<	0,94	No hay diferencia significativa
D4-D6	0,77	<	0,95	No hay diferencia significativa
D4-D8	1,04	>	0,96	Si hay diferencia significativa
D4-D2	1,69	>	0,84	Si hay diferencia significativa
D4-D5	2,00	>	0,87	Si hay diferencia significativa
D3-D6	0,65	<	0,90	No hay diferencia significativa
D3-D8	0,92	=	0,92	No hay diferencia significativa
D3-D2	1,58	>	0,93	Si hay diferencia significativa
D3-D5	1,88	>	0,94	Si hay diferencia significativa
D6-D8	0,27	<	0,95	No hay diferencia significativa
D6-D2	0,92	<	0,96	No hay diferencia significativa
D6-D5	1,23	>	0,84	Si hay diferencia significativa
D8-D2	0,65	<	0,87	No hay diferencia significativa
D8-D5	0,96	>	0,90	Si hay diferencia significativa
D2-D5	0,31	<	0,92	No hay diferencia significativa

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla E.3.11**  
**Evaluación sensorial del atributo aroma en el proceso de secado para obtener**  
**harina de zapallo**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)									Total
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	
1	6	6	7	6	6	7	7	5	6	56
2	3	3	5	2	3	6	7	5	5	39
3	5	5	5	5	5	5	5	7	5	47
4	5	5	5	5	5	5	7	7	7	51
5	3	3	4	5	3	3	6	7	7	41
6	5	5	5	5	5	5	9	7	5	51
7	5	6	5	6	5	6	9	6	7	55
8	6	5	5	8	5	5	7	6	5	52
9	6	5	7	6	5	7	8	7	7	58
10	7	7	6	8	6	5	7	6	6	58
11	6	8	8	6	7	8	5	5	5	58
12	7	6	7	6	6	7	7	7	7	60
13	7	6	5	8	5	6	6	6	8	57
14	5	5	9	5	5	7	6	5	8	55
15	7	4	7	5	5	7	7	6	6	54
16	7	8	5	6	6	5	6	6	6	55
17	8	8	7	7	7	7	7	7	5	63
18	6	7	7	6	7	6	8	8	9	64
19	5	5	5	6	6	5	6	5	6	49
20	4	6	4	4	4	3	5	6	7	43
21	7	7	8	9	7	8	5	5	5	61
22	5	6	7	5	4	6	7	8	6	54
23	7	7	8	8	7	8	9	8	7	69
24	7	5	4	5	5	5	8	7	6	52
25	8	7	7	8	5	5	4	4	8	56
26	7	8	4	7	5	6	9	5	7	58
<b>∑ Y</b>	<b>154</b>	<b>153</b>	<b>156</b>	<b>157</b>	<b>139</b>	<b>153</b>	<b>177</b>	<b>161</b>	<b>166</b>	<b>1416</b>
<b><math>\bar{x}</math></b>	<b>5,92</b>	<b>5,88</b>	<b>6,00</b>	<b>6,04</b>	<b>5,35</b>	<b>5,88</b>	<b>6,81</b>	<b>6,19</b>	<b>6,38</b>	<b>54,46</b>
<b>∑ Y<sup>2</sup></b>	<b>958</b>	<b>951</b>	<b>990</b>	<b>1007</b>	<b>775</b>	<b>945</b>	<b>1253</b>	<b>1027</b>	<b>1092</b>	<b>78302</b>

Fuente: Elaboración propia

Tomando en cuenta las ecuaciones del análisis estadístico (Anexo E.2) se tiene:

- **Suma de cuadrados total**

$$SC(T) = 6^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + \dots + 5^2 + 6^2 + 7^2 + 6^2 + 8^2 + 7^2 - \frac{(1416)^2}{26(9)} = 429,38$$

- **Suma de cuadrados de los tratamientos**

$$SC(A) = \frac{(154)^2 + (153)^2 + (156)^2 + \dots + (177)^2 + (161)^2 + (166)^2}{26} - \frac{(1416)^2}{26(9)} = 33,15$$

- **Suma de cuadrados de los jueces**

$$SC(B) = \frac{(56)^2 + (39)^2 + (45)^2 + \dots + (52)^2 + (56)^2 + (58)^2}{9} - \frac{(1416)^2}{26(9)} = 131,61$$

- **Suma de cuadrados del error**

$$SC(E) = 429,38 - 33,15 - 131,61 = 264,62$$

En base a los resultados de la suma de cuadrados, se procede a construir la tabla E.3.12, para el atributo aroma.

**Tabla E.3.12**  
**Análisis de varianza del atributo aroma en el proceso de secado para obtener harina de zapallo**

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	429,38	233			
Tratamientos	33,15	8	4,14	3,13	2,60
Jueces	131,61	25	5,26	3,98	1,87
Error	264,62	200	1,32		

Fuente: Elaboración propia

- **Desarrollo de la prueba de Duncan**

Calculando el valor de varianza muestral del experimento  $S^2 / y = \sqrt{1,32/26} = 0,23$

- **Valores de amplitudes estudiantizadas de Duncan con un nivel de significación  $\alpha = 0,01$**

**Tabla E.3.13**  
**Amplitudes estudiantizadas y límites de significación de Duncan**

Número de promedios	AES (D)	ALS (D)
2	3,68	0,83
3	3,84	0,87
4	3,94	0,89
5	4,02	0,91
6	4,08	0,92
7	4,14	0,93
8	4,18	0,94
9	4,22	0,95

**Fuente:** Elaboración propia

La tabla E.3.14, muestra los valores promedio de las muestras ordenados de mayor a menor de la tabla E.3.11.

**Tabla E.3.14**  
**Valores promedio de las muestras**

D7	D9	D8	D4	D3	D1	D2	D6	D5
6,81	6,38	6,19	6,04	6,00	5,92	5,88	5,88	5,35

**Fuente:** Elaboración propia

En base a la tabla E.3.13 y tabla E.3.14, se procede a realizar el análisis de los tratamientos que se muestran en la tabla E.3.15.

**Tabla E.3.15**  
**Prueba de Duncan del atributo aroma en el proceso de secado para obtener**  
**harina de zapallo**

Tratamientos	Análisis de los valores			Efectos
D7-D9	0,43	<	0,83	No hay diferencia significativa
D7-D8	0,62	<	0,87	No hay diferencia significativa
D7-D4	0,77	<	0,89	No hay diferencia significativa
D7-D3	0,81	<	0,91	No hay diferencia significativa
D7-D1	0,89	<	0,92	No hay diferencia significativa
D7-D2	0,93	>	0,93	Si hay diferencia significativa
D7-D6	0,93	<	0,94	No hay diferencia significativa
D7-D5	1,46	>	0,95	Si hay diferencia significativa
D9-D8	0,19	<	0,83	No hay diferencia significativa
D9-D4	0,34	<	0,87	No hay diferencia significativa
D9-D3	0,38	<	0,89	No hay diferencia significativa
D9-D1	0,46	<	0,91	No hay diferencia significativa
D9-D2	0,5	<	0,92	No hay diferencia significativa
D9-D6	0,5	<	0,93	No hay diferencia significativa
D9-D5	1,03	>	0,94	Si hay diferencia significativa
D8-D4	0,15	<	0,95	No hay diferencia significativa
D8-D3	0,19	<	0,83	No hay diferencia significativa
D8-D1	0,27	<	0,87	No hay diferencia significativa
D8-D2	0,31	<	0,89	No hay diferencia significativa
D8-D6	0,31	<	0,91	No hay diferencia significativa
D8-D5	0,84	<	0,92	No hay diferencia significativa
D4-D3	0,04	<	0,93	No hay diferencia significativa
D4-D1	0,12	<	0,94	No hay diferencia significativa
D4-D2	0,16	<	0,95	No hay diferencia significativa
D4-D6	0,16	<	0,83	No hay diferencia significativa
D4-D5	0,69	<	0,87	No hay diferencia significativa
D3-D1	0,08	<	0,89	No hay diferencia significativa
D3-D2	0,12	<	0,91	No hay diferencia significativa
D3-D6	0,12	<	0,92	No hay diferencia significativa
D3-D5	0,65	<	0,93	No hay diferencia significativa
D1-D2	0,04	<	0,94	No hay diferencia significativa
D1-D6	0,04	<	0,95	No hay diferencia significativa
D1-D5	0,57	<	0,83	No hay diferencia significativa
D2-D6	0,00	<	0,87	No hay diferencia significativa
D2-D5	0,53	<	0,89	No hay diferencia significativa
D6-D5	0,53	<	0,91	No hay diferencia significativa

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla E.3.16**  
**Evaluación sensorial del atributo textura en el proceso de secado para obtener**  
**harina de zapallo**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)									Total
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	
1	8	7	8	7	6	8	6	5	7	62
2	5	5	6	5	5	6	7	5	7	51
3	8	7	6	9	7	6	7	6	6	62
4	6	5	6	6	5	5	6	6	7	52
5	8	6	9	7	6	7	6	6	7	62
6	4	4	6	4	4	4	8	7	6	47
7	5	5	5	5	5	6	8	8	9	56
8	7	6	5	8	6	5	6	7	6	56
9	7	6	5	9	7	5	8	8	8	63
10	7	8	7	6	7	7	7	6	6	61
11	9	8	8	7	7	7	9	6	9	70
12	7	5	7	7	5	7	6	5	8	57
13	6	7	9	6	7	8	7	6	8	64
14	8	6	7	8	6	8	5	4	9	61
15	7	7	6	8	5	5	7	6	8	59
16	6	8	8	4	6	3	7	5	5	52
17	7	6	7	6	7	6	7	5	5	56
18	7	6	7	7	6	7	8	8	9	65
19	4	7	7	5	6	7	6	5	8	55
20	3	4	3	3	5	3	6	5	5	37
21	8	8	9	9	8	7	4	3	7	63
22	6	5	7	5	4	5	8	7	6	53
23	7	6	7	7	6	8	9	8	7	65
24	7	4	5	3	4	5	8	7	6	49
25	8	6	5	8	6	8	4	5	8	58
26	8	5	4	7	5	6	8	5	4	52
<b>∑ Y</b>	<b>173</b>	<b>157</b>	<b>169</b>	<b>166</b>	<b>151</b>	<b>159</b>	<b>178</b>	<b>154</b>	<b>181</b>	<b>1488</b>
<b><math>\bar{x}</math></b>	<b>6,65</b>	<b>6,04</b>	<b>6,50</b>	<b>6,38</b>	<b>5,81</b>	<b>6,12</b>	<b>6,85</b>	<b>5,92</b>	<b>6,96</b>	<b>57,23</b>
<b>∑ Y<sup>2</sup></b>	<b>1205</b>	<b>987</b>	<b>1157</b>	<b>1136</b>	<b>905</b>	<b>1027</b>	<b>1262</b>	<b>954</b>	<b>1309</b>	<b>86386</b>

Fuente: Elaboración propia

Tomando en cuenta las ecuaciones del análisis estadístico (Anexo E.2) se tiene:



- **Suma de cuadrados total**

$$SC(T) = 8^2 + 5^2 + 8^2 + 6^2 + 8^2 + 4^2 + \dots + 7^2 + 6^2 + 7^2 + 6^2 + 8^2 + 4^2 - \frac{(1488)^2}{26(9)} = 479,85$$

- **Suma de cuadrados de los tratamientos**

$$SC(A) = \frac{(173)^2 + (157)^2 + (169)^2 + \dots + (178)^2 + (154)^2 + (181)^2}{26} - \frac{(1488)^2}{26(9)} = 35,46$$

- **Suma de cuadrados de los jueces**

$$SC(B) = \frac{(62)^2 + (51)^2 + (62)^2 + \dots + (49)^2 + (58)^2 + (52)^2}{9} - \frac{(1488)^2}{26(9)} = 136,29$$

- **Suma de cuadrados del error**

$$SC(E) = 479,85 - 35,46 - 136,29 = 308,09$$

En base a los resultados de la suma de cuadrados, se procede a construir la tabla E.3.17, para el atributo textura.

**Tabla E.3.17**  
**Análisis de varianza del atributo textura en el proceso de secado para obtener harina de zapallo**

<b>Fuente de variación (FV)</b>	<b>Suma de cuadrados (SC)</b>	<b>Grados de libertad (GL)</b>	<b>Cuadrados medios (CM)</b>	<b>Fcal</b>	<b>Ftab</b>
Total	479,85	233			
Tratamientos	35,46	8	4,43	2,88	2,60
Jueces	136,29	25	5,45	3,54	1,87
Error	308,09	200	1,54		

Fuente: Elaboración propia

- **Desarrollo de la prueba de Duncan**

Calculando el valor de varianza muestral del experimento  $S^2 / y = \sqrt{1,54/26} = 0,24$

- **Valores de amplitudes estudiantizadas de Duncan con un nivel de significación  $\alpha = 0,01$**

**Tabla E.3.18**  
**Amplitudes estudiantizadas y límites de significación de Duncan**

Número de promedios	AES (D)	ALS (D)
2	3,68	0,90
3	3,84	0,93
4	3,94	0,96
5	4,02	0,98
6	4,08	0,99
7	4,14	1,01
8	4,18	1,02
9	4,22	1,03

**Fuente:** Elaboración propia

La tabla E.3.19, muestra los valores promedio de las muestras ordenados de mayor a menor de la tabla E.3.16.

**Tabla E.3.19**  
**Valores promedio de las muestras**

D9	D7	D1	D3	D4	D6	D2	D8	D5
6,96	6,85	6,65	6,50	6,38	6,12	6,04	5,92	5,85

**Fuente:** Elaboración propia

En base a la tabla E.3.18 y tabla E.3.19, se procede a realizar el análisis de los tratamientos que se muestran en la tabla E.3.20.

**Tabla E.3.20**  
**Prueba de Duncan del atributo textura en el proceso de secado para obtener**  
**harina de zapallo**

Tratamientos	Análisis de los valores			Efectos
D9-D7	0,11	<	0,90	No hay diferencia significativa
D9-D1	0,31	<	0,93	No hay diferencia significativa
D9-D3	0,46	<	0,96	No hay diferencia significativa
D9-D4	0,58	<	0,98	No hay diferencia significativa
D9-D6	0,84	<	0,99	No hay diferencia significativa
D9-D2	0,92	<	1,01	No hay diferencia significativa
D9-D8	1,04	>	1,02	Si hay diferencia significativa
D9-D5	1,11	>	1,03	Si hay diferencia significativa
D7-D1	0,20	<	0,90	No hay diferencia significativa
D7-D3	0,35	<	0,93	No hay diferencia significativa
D7-D4	0,47	<	0,96	No hay diferencia significativa
D7-D6	0,73	<	0,98	No hay diferencia significativa
D7-D2	0,81	<	0,99	No hay diferencia significativa
D7-D8	0,93	<	1,01	No hay diferencia significativa
D7-D5	1,00	<	1,02	No hay diferencia significativa
D1-D3	0,15	<	1,03	No hay diferencia significativa
D1-D4	0,27	<	0,90	No hay diferencia significativa
D1-D6	0,53	<	0,93	No hay diferencia significativa
D1-D2	0,61	<	0,96	No hay diferencia significativa
D1-D8	0,73	<	0,98	No hay diferencia significativa
D1-D5	0,80	<	0,99	No hay diferencia significativa
D3-D4	0,12	<	1,01	No hay diferencia significativa
D3-D6	0,38	<	1,02	No hay diferencia significativa
D3-D2	0,46	<	1,03	No hay diferencia significativa
D3-D8	0,58	<	0,90	No hay diferencia significativa
D3-D5	0,65	<	0,93	No hay diferencia significativa
D4-D6	0,26	<	0,96	No hay diferencia significativa
D4-D2	0,34	<	0,98	No hay diferencia significativa
D4-D8	0,46	<	0,99	No hay diferencia significativa
D4-D5	0,53	<	1,01	No hay diferencia significativa
D6-D2	0,08	<	1,02	No hay diferencia significativa
D6-D8	0,20	<	1,03	No hay diferencia significativa
D6-D5	0,27	<	0,90	No hay diferencia significativa
D2-D8	0,12	<	0,93	No hay diferencia significativa
D2-D5	0,19	<	0,96	No hay diferencia significativa
D8-D5	0,07	<	0,98	No hay diferencia significativa

**Fuente:** Elaboración propia

## ANEXO E.4

**Tabla E.4.1**  
**Evaluación sensorial del atributo color para definir la muestra deshidratada**  
**para obtener harina de zapallo**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)				Total
	S1	S2	S3	S4	
1	7	6	5	7	25
2	5	8	7	8	28
3	8	8	8	7	31
4	5	7	6	8	26
5	5	8	8	7	28
6	5	8	8	7	28
7	6	7	6	8	27
8	6	6	7	7	26
9	6	6	6	7	25
10	5	6	5	7	23
11	7	7	7	8	29
12	6	8	6	8	28
13	5	6	6	4	21
14	6	6	8	7	27
15	8	7	9	9	33
16	6	8	7	7	28
17	5	5	4	5	19
18	5	7	6	8	26
19	7	6	8	6	27
20	7	7	8	9	31
21	7	7	5	8	27
22	6	6	7	8	27
23	5	7	7	8	27
24	7	8	7	6	28
25	8	9	7	6	30
26	6	7	8	7	28
$\sum Y$	<b>159</b>	<b>181</b>	<b>176</b>	<b>187</b>	<b>703</b>
$\bar{x}$	<b>6,12</b>	<b>6,96</b>	<b>6,77</b>	<b>7,19</b>	<b>27,04</b>
$\sum Y^2$	<b>999</b>	<b>1283</b>	<b>1228</b>	<b>1377</b>	<b>19223</b>

Fuente: Elaboración propia

Tomando en cuenta las ecuaciones del análisis estadístico (Anexo E.2) se tiene:

- **Suma de cuadrados total**

$$SC(T) = 7^2 + 5^2 + 8^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + \dots + 8^2 + 8^2 + 8^2 + 6^2 + 7^2 + 7^2 - \frac{(703)^2}{26(4)} = 134,99$$

- **Suma de cuadrados de los tratamientos**

$$SC(A) = \frac{(159)^2 + (181)^2 + (176)^2 + (187)^2}{26} - \frac{(703)^2}{26(4)} = 16,72$$

- **Suma de cuadrados de los jueces**

$$SC(B) = \frac{(25)^2 + (28)^2 + (31)^2 + \dots + (28)^2 + (30)^2 + (28)^2}{4} - \frac{(703)^2}{26(4)} = 53,74$$

- **Suma de cuadrados del error**

$$SC(E) = 134,99 - 16,72 - 53,74 = 64,53$$

En base a los resultados de la suma de cuadrados, se procede a construir la tabla E.4.2, para el atributo color.

**Tabla E.4.2**

**Análisis de varianza del atributo color para definir la muestra deshidratada para obtener harina de zapallo**

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	134,99	103			
Tratamientos	16,72	3	5,57	6,48	4,09
Jueces	53,74	25	2,15	2,50	2,08
Error	64,53	75	0,86		

Fuente: Elaboración propia

- **Desarrollo de la prueba de Duncan**

Calculando el valor de varianza muestral del experimento  $S^2 / y = \sqrt{0,86/26} = 0,18$

- **Valores de amplitudes estudiantizadas de Duncan con un nivel de significación  $\alpha = 0,01$**

**Tabla E.4.3**

**Amplitudes estudiantizadas y límites de significación de Duncan**

Número de promedios	AES (D)	ALS (D)
2	3,75	0,68
3	3,91	0,71
4	4,01	0,73

Fuente: Elaboración propia

La tabla E.4.4, muestra los valores promedio de las muestras ordenados de mayor a menor de la tabla E.4.1.

**Tabla E.4.4**  
**Valores promedio de las muestras**

S4	S2	S3	S1
7,19	6,96	6,77	6,12

Fuente: Elaboración propia

En base a la tabla E.4.3 y tabla E.4.4, se procede a realizar el análisis de los tratamientos que se muestran en la tabla E.4.5.

**Tabla E.4.5**  
**Prueba de Duncan del atributo color para definir la muestra deshidratada para obtener harina de zapallo**

Tratamientos	Análisis de los valores			Efectos
S4- S2	0,23	<	0,68	No hay diferencia significativa
S4- S3	0,42	<	0,71	No hay diferencia significativa
S4- S1	1,07	>	0,73	Si hay diferencia significativa
S2- S3	0,19	<	0,68	No hay diferencia significativa
S2- S1	0,84	>	0,71	Si hay diferencia significativa
S3- S1	0,65	<	0,73	No hay diferencia significativa

Fuente: Elaboración propia

**Tabla E.4.6**  
**Evaluación sensorial del atributo textura para definir la muestra deshidratada**  
**para obtener harina de zapallo**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)				Total
	S1	S2	S3	S4	
1	6	7	5	7	25
2	5	6	6	8	25
3	8	8	7	8	31
4	6	8	6	9	29
5	5	7	6	5	23
6	5	7	6	5	23
7	6	7	6	8	27
8	5	6	5	6	22
9	5	7	5	7	24
10	5	7	7	8	27
11	5	7	6	8	26
12	6	7	6	8	27
13	7	4	6	6	23
14	4	5	6	7	22
15	7	8	8	8	31
16	8	6	8	8	30
17	5	5	5	5	20
18	6	6	6	7	25
19	7	6	7	6	26
20	8	8	8	8	32
21	4	8	4	8	24
22	7	7	8	7	29
23	7	7	7	8	29
24	7	7	7	7	28
25	7	9	8	6	30
26	6	7	8	7	28
$\sum Y$	<b>157</b>	<b>177</b>	<b>167</b>	<b>185</b>	<b>686</b>
$\bar{x}$	<b>6,04</b>	<b>6,81</b>	<b>6,42</b>	<b>7,12</b>	<b>26,38</b>
$\sum Y^2$	<b>983</b>	<b>1235</b>	<b>1105</b>	<b>1347</b>	<b>18358</b>

Fuente: Elaboración propia

Tomando en cuenta las ecuaciones del análisis estadístico (Anexo E.2) se tiene:

- **Suma de cuadrados total**

$$SC(T) = 6^2 + 5^2 + 8^2 + 6^2 + 5^2 + \dots + 8^2 + 7^2 + 8^2 + 7^2 + 6^2 + 7^2 - \frac{(686)^2}{26(4)} = 145,04$$

- **Suma de cuadrados de los tratamientos**

$$SC(A) = \frac{(157)^2 + (177)^2 + (167)^2 + (185)^2}{26} - \frac{(686)^2}{26(4)} = 17,04$$

- **Suma de cuadrados de los jueces**

$$SC(B) = \frac{(25)^2 + (25)^2 + (31)^2 + \dots + (28)^2 + (30)^2 + (28)^2}{4} - \frac{(686)^2}{26(4)} = 64,54$$

- **Suma de cuadrados del error**

$$SC(E) = 145,04 - 17,04 - 64,54 = 63,46$$

En base a los resultados de la suma de cuadrados, se procede a construir la tabla E.4.7, para el atributo textura.

**Tabla E.4.7**

**Análisis de varianza del atributo textura para definir la muestra deshidratada para obtener harina de zapallo**

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	145,04	103			
Tratamientos	17,04	3	5,68	6,71	4,09
Jueces	64,54	25	2,58	3,05	2,08
Error	63,46	75	0,85		

Fuente: Elaboración propia

- **Desarrollo de la prueba de Duncan**

Calculando el valor de varianza muestral del experimento  $S^2 / y = \sqrt[2]{0,85/26} = 0,18$

- **Valores de amplitudes estudiantizadas de Duncan con un nivel de significación  $\alpha = 0,01$**

**Tabla E.4.8**

**Amplitudes estudiantizadas y límites de significación de Duncan**

Número de promedios	AES (D)	ALS (D)
2	3,75	0,68
3	3,91	0,70
4	4,01	0,72

Fuente: Elaboración propia



La tabla E.4.9, muestra los valores promedio de las muestras ordenados de mayor a menor de la tabla E.4.6.

**Tabla E.4.9**  
**Valores promedio de las muestras**

S4	S2	S3	S1
7,12	6,81	6,42	6,04

**Fuente:** Elaboración propia

En base a la tabla E.4.8 y tabla E.4.9, se procede a realizar el análisis de los tratamientos que se muestran en la tabla E.4.10.

**Tabla E.4.10**  
**Prueba de Duncan del atributo textura para definir la muestra deshidratada para obtener harina de zapallo**

Tratamientos	Análisis de los valores			Efectos
S4-S2	0,31	<	0,68	No hay diferencia significativa
S4-S3	0,70	<	0,70	No hay diferencia significativa
S4-S1	1,08	>	0,72	Si hay diferencia significativa
S2-S3	0,39	<	0,68	No hay diferencia significativa
S2-S1	0,77	>	0,70	Si hay diferencia significativa
S3-S1	0,38	<	0,72	No hay diferencia significativa

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla E.4.11**  
**Evaluación sensorial del atributo aspecto para definir la muestra deshidratada**  
**para obtener harina de zapallo**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)				Total
	S1	S2	S3	S4	
1	6	7	5	7	25
2	7	7	6	8	28
3	7	8	7	8	30
4	7	8	7	8	30
5	6	7	8	8	29
6	6	7	8	8	29
7	6	8	6	7	27
8	6	7	6	7	26
9	5	6	6	7	24
10	5	7	7	8	27
11	6	7	6	8	27
12	5	7	6	7	25
13	6	5	5	5	21
14	4	5	7	8	24
15	8	7	8	8	31
16	7	8	6	7	28
17	5	5	5	5	20
18	5	7	6	8	26
19	7	6	6	6	25
20	8	7	8	8	31
21	4	7	5	9	25
22	6	6	8	7	27
23	5	8	6	7	26
24	8	6	7	6	27
25	8	6	9	7	30
26	7	7	8	7	29
$\sum Y$	<b>160</b>	<b>176</b>	<b>172</b>	<b>189</b>	<b>697</b>
$\bar{x}$	<b>6,15</b>	<b>6,77</b>	<b>6,62</b>	<b>7,27</b>	<b>26,81</b>
$\sum Y^2$	<b>1020</b>	<b>1212</b>	<b>1170</b>	<b>1397</b>	<b>18879</b>

Fuente: Elaboración propia

Tomando en cuenta las ecuaciones del análisis estadístico (Anexo E.2) se tiene:

- **Suma de cuadrados total**

$$SC(T) = 6^2 + 7^2 + 7^2 + 7^2 + 6^2 + 6^2 + \dots + 9^2 + 7^2 + 7^2 + 6^2 + 7^2 + 7^2 - \frac{(697)^2}{26(4)} = 127,76$$

- **Suma de cuadrados de los tratamientos**

$$SC(A) = \frac{(160)^2 + (176)^2 + (172)^2 + (189)^2}{26} - \frac{(697)^2}{26(4)} = 16,49$$

- **Suma de cuadrados de los jueces**

$$SC(B) = \frac{(25)^2 + (28)^2 + (30)^2 + \dots + (27)^2 + (30)^2 + (29)^2}{4} - \frac{(697)^2}{26(4)} = 48,51$$

- **Suma de cuadrados del error**

$$SC(E) = 127,76 - 16,49 - 48,51 = 62,76$$

En base a los resultados de la suma de cuadrados, se procede a construir la tabla E.4.12, para el atributo aspecto.

**Tabla E.4.12**  
**Análisis de varianza del atributo aspecto para definir la muestra deshidratada para obtener harina de zapallo**

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	127,76	103			
Tratamientos	16,49	3	5,50	6,57	4,09
Jueces	48,51	25	1,94	2,32	2,08
Error	62,76	75	0,84		

Fuente: Elaboración propia

- **Desarrollo de la prueba de Duncan**

Calculando el valor de varianza muestral del experimento  $S^2 / y = \sqrt{0,84/26} = 0,18$

- **Valores de amplitudes estudiantizadas de Duncan con un nivel de significación  $\alpha = 0,01$**

**Tabla E.4.13**  
**Amplitudes estudiantizadas y límites de significación de Duncan**

Número de promedios	AES (D)	ALS (D)
2	3,75	0,67
3	3,91	0,70
4	4,01	0,72

Fuente: Elaboración propia

La tabla E.4.14, muestra los valores promedio de las muestras ordenados de mayor a menor de la tabla E.4.11.

**Tabla E.4.14**  
**Valores promedio de las muestras**

S4	S2	S3	S1
7,27	6,77	6,62	6,15

**Fuente:** Elaboración propia

En base a la tabla E.4.13 y tabla E.4.14, se procede a realizar el análisis de los tratamientos que se muestran en la tabla E.4.15.

**Tabla E.4.15**  
**Prueba de Duncan del atributo aspecto para definir la muestra deshidratada para obtener harina de zapallo**

Tratamientos	Análisis de los valores			Efectos
S4-S2	0,50	<	0,67	No hay diferencia significativa
S4-S3	0,65	<	0,70	No hay diferencia significativa
S4-S1	1,12	>	0,72	Si hay diferencia significativa
S2-S3	0,15	<	0,67	No hay diferencia significativa
S2-S1	0,62	<	0,70	No hay diferencia significativa
S3-S1	0,47	<	0,72	No hay diferencia significativa

**Fuente:** Elaboración propia

## ANEXO E.5

### Tabla E.5.1

**Evaluación sensorial del atributo color para clasificar granulométricamente la harina de zapallo**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)				Total
	H1	H2	H3	H4	
1	6	7	6	8	27
2	4	6	5	7	22
3	9	7	8	7	31
4	7	8	7	8	30
5	7	9	7	8	31
6	8	8	8	8	32
7	8	7	8	6	29
8	5	8	6	9	28
9	8	9	5	5	27
10	6	7	5	8	26
11	8	7	7	9	31
12	5	8	6	7	26
13	6	8	7	7	28
14	9	7	8	6	30
15	4	7	3	8	22
16	5	8	5	8	26
17	5	6	4	7	22
18	6	8	7	8	29
19	8	9	8	9	34
20	7	8	7	9	31
21	5	8	5	8	26
22	8	9	8	9	34
23	6	7	6	7	26
24	4	8	4	8	24
25	7	8	6	9	30
26	5	7	4	8	24
$\sum Y$	<b>166</b>	<b>199</b>	<b>160</b>	<b>201</b>	<b>726</b>
$\bar{x}$	<b>6,38</b>	<b>7,65</b>	<b>6,15</b>	<b>7,73</b>	<b>27,92</b>
$\sum Y^2$	<b>1120</b>	<b>1541</b>	<b>1040</b>	<b>1581</b>	<b>20572</b>

Fuente: Elaboración propia

Tomando en cuenta las ecuaciones del análisis estadístico (Anexo E.2) se tiene:

- **Suma de cuadrados total**

$$SC(T) = 6^2 + 4^2 + 9^2 + 7^2 + 7^2 + 8^2 + \dots + 8^2 + 9^2 + 7^2 + 8^2 + 9^2 + 8^2 - \frac{(726)^2}{26(4)} = 213,9$$

- **Suma de cuadrados de los tratamientos**

$$SC(A) = \frac{(166)^2 + (199)^2 + (160)^2 + (201)^2}{26} - \frac{(726)^2}{26(4)} = 53,42$$

- **Suma de cuadrados de los jueces**

$$SC(B) = \frac{(27)^2 + (22)^2 + (31)^2 + \dots + (24)^2 + (30)^2 + (24)^2}{4} - \frac{(726)^2}{26(4)} = 74,96$$

- **Suma de cuadrados del error**

$$SC \epsilon = 213,96 - 53,42 - 74,96 = 85,58$$

En base a los resultados de la suma de cuadrados, se procede a construir la tabla E.5.2, para el atributo color.

**Tabla E.5.2**  
**Análisis de varianza del atributo color para clasificar granulométricamente la harina de zapallo**

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	213,96	103			
Tratamientos	53,42	3	17,81	15,61	4,09
Jueces	74,96	25	3,00	2,63	2,08
Error	85,58	75	1,14		

Fuente: Elaboración propia

- **Desarrollo de la prueba de Duncan**

Calculando el valor de varianza muestral del experimento  $S^2 / y = \sqrt{1,14/26} = 0,21$

- **Valores de amplitudes estudiantizadas de Duncan con un nivel de significación  $\alpha = 0,01$**

**Tabla E.5.3**  
**Amplitudes estudiantizadas y límites de significación de Duncan**

Número de promedios	AES (D)	ALS (D)
2	3,75	0,78
3	3,91	0,82
4	4,01	0,84

Fuente: Elaboración propia

La tabla E.5.4, muestra los valores promedio de las muestras ordenados de mayor a menor de la tabla E.5.1.

**Tabla E.5.4**  
**Valores promedio de las muestras**

H4	H2	H1	H3
7,73	7,65	6,38	6,15

**Fuente:** Elaboración propia

En base a la tabla E.5.3 y tabla E.5.4, se procede a realizar el análisis de los tratamientos que se muestran en la tabla E.5.5.

**Tabla E.5.5**  
**Prueba de Duncan del atributo color para clasificar granulométricamente la harina de zapallo**

Tratamientos	Análisis de los valores			Efectos
H4-H2	0,08	<	0,78	No hay diferencia significativa
H4-H1	1,35	>	0,82	Si hay diferencia significativa
H4-H3	1,58	>	0,84	Si hay diferencia significativa
H2-H1	1,27	>	0,78	Si hay diferencia significativa
H2-H3	1,50	>	0,82	Si hay diferencia significativa
H1-H3	0,23	<	0,84	No hay diferencia significativa

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla E.5.6**  
**Evaluación sensorial del atributo aspecto para clasificar granulométricamente la**  
**harina de zapallo**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)				Total
	H1	H2	H3	H4	
1	6	7	6	8	27
2	4	6	5	7	22
3	9	7	8	8	32
4	7	8	8	9	32
5	7	9	8	8	32
6	8	9	8	9	34
7	9	7	7	8	31
8	6	7	5	8	26
9	6	7	6	8	27
10	6	7	5	8	26
11	8	7	7	9	31
12	5	6	5	8	24
13	6	8	6	7	27
14	9	6	8	7	30
15	5	7	5	8	25
16	5	8	5	8	26
17	4	7	4	8	23
18	7	8	7	8	30
19	8	9	6	9	32
20	6	7	6	8	27
21	5	8	5	8	26
22	8	9	8	9	34
23	7	8	7	8	30
24	5	8	5	8	26
25	7	8	7	9	31
26	4	7	4	8	23
<b><math>\sum Y</math></b>	<b>167</b>	<b>195</b>	<b>161</b>	<b>211</b>	<b>734</b>
<b><math>\bar{x}</math></b>	<b>6,42</b>	<b>7,50</b>	<b>6,19</b>	<b>8,12</b>	<b>28,23</b>
<b><math>\sum Y^2</math></b>	<b>1133</b>	<b>1483</b>	<b>1041</b>	<b>1721</b>	<b>21030</b>

**Fuente:** Elaboración propia

Tomando en cuenta las ecuaciones del análisis estadístico (Anexo E.2) se tiene:



- **Suma de cuadrados total**

$$SC(T) = 6^2 + 4^2 + 9^2 + 7^2 + 7^2 + 8^2 + \dots + 8^2 + 9^2 + 8^2 + 8^2 + 9^2 + 8^2 - \frac{(734)^2}{26(4)} = 197,65$$

- **Suma de cuadrados de los tratamientos**

$$SC(A) = \frac{(167)^2 + (195)^2 + (161)^2 + (211)^2}{26} - \frac{(734)^2}{26(4)} = 64,12$$

- **Suma de cuadrados de los jueces**

$$SC(B) = \frac{(27)^2 + (22)^2 + (32)^2 + \dots + (26)^2 + (31)^2 + (23)^2}{4} - \frac{(734)^2}{26(4)} = 77,15$$

- **Suma de cuadrados del error**

$$SC(E) = 197,65 - 64,12 - 77,15 = 56,38$$

En base a los resultados de la suma de cuadrados, se procede a construir la tabla E.5.7, para el atributo aspecto.

**Tabla E.5.7**

**Análisis de varianza atributo aspecto para clasificar granulométricamente la harina de zapallo**

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	197,65	103			
Tratamientos	64,12	3	21,37	28,43	4,09
Jueces	77,15	25	3,09	4,11	2,08
Error	56,38	75	0,75		

Fuente: Elaboración propia

- **Desarrollo de la prueba de Duncan**

Calculando el valor de varianza muestral del experimento  $S^2 / y = \sqrt{0,75/26} = 0,17$

- **Valores de amplitudes estudiantizadas de Duncan con un nivel de significación  $\alpha = 0,01$**

**Tabla E.5.8**

**Amplitudes estudiantizadas y límites de significación de Duncan**

Número de promedios	AES (D)	ALS (D)
2	3,75	0,64
3	3,91	0,66
4	4,01	0,68

Fuente: Elaboración propia

La tabla E.5.9, muestra los valores promedio de las muestras ordenados de mayor a menor de la tabla E.5.6.

**Tabla E.5.9**  
**Valores promedio de las muestras**

H4	H2	H1	H3
8,12	7,50	6,42	6,19

**Fuente:** Elaboración propia

En base a la tabla E.5.8 y tabla E.5.9, se procede a realizar el análisis de los tratamientos que se muestran en la tabla E.5.10.

**Tabla E.5.10**  
**Prueba de Duncan del atributo aspecto para clasificar granulométricamente la harina de zapallo**

Tratamientos	Análisis de los valores			Efectos
H4-H2	0,62	<	0,64	No hay diferencia significativa
H4-H1	1,70	>	0,66	Si hay diferencia significativa
H4-H3	1,93	>	0,68	Si hay diferencia significativa
H2-H1	1,08	>	0,64	Si hay diferencia significativa
H2-H3	1,31	>	0,66	Si hay diferencia significativa
H1-H3	0,23	<	0,68	No hay diferencia significativa

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla E.5.11**  
**Evaluación sensorial del atributo granulometría para clasificar la harina de zapallo**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)				Total
	H1	H2	H3	H4	
1	6	7	6	8	27
2	4	6	5	7	22
3	8	8	9	8	33
4	6	8	7	9	30
5	7	9	7	8	31
6	6	8	7	9	30
7	9	7	8	8	32
8	5	8	5	9	27
9	8	9	7	9	33
10	6	8	6	9	29
11	8	8	8	9	33
12	5	6	5	8	24
13	5	8	7	7	27
14	8	6	7	9	30
15	4	8	4	7	23
16	5	8	5	9	27
17	4	6	4	7	21
18	7	8	8	8	31
19	7	8	7	8	30
20	7	8	7	7	29
21	5	8	5	8	26
22	9	8	9	8	34
23	6	8	6	9	29
24	5	8	6	9	28
25	7	8	7	9	31
26	5	7	4	8	24
$\Sigma Y$	<b>162</b>	<b>199</b>	<b>166</b>	<b>214</b>	<b>741</b>
$\bar{x}$	<b>6,23</b>	<b>7,65</b>	<b>6,38</b>	<b>8,23</b>	<b>28,50</b>
$\Sigma Y^2$	<b>1066</b>	<b>1541</b>	<b>1112</b>	<b>1776</b>	<b>21435</b>

Fuente: Elaboración propia

Tomando en cuenta las ecuaciones del análisis estadístico (Anexo E.2) se tiene:

- **Suma de cuadrados total**

$$SC(T) = 6^2 + 4^2 + 8^2 + 6^2 + 7^2 + 6^2 + \dots + 8^2 + 8^2 + 9^2 + 9^2 + 9^2 + 8^2 - \frac{(741)^2}{26(4)} = 215,38$$

- **Suma de cuadrados de los tratamientos**

$$SC(A) = \frac{(162)^2 + (199)^2 + (166)^2 + (214)^2}{26} - \frac{(741)^2}{26(4)} = 74,11$$

- **Suma de cuadrados de los jueces**

$$SC(B) = \frac{(27)^2 + (22)^2 + (33)^2 + \dots + (28)^2 + (31)^2 + (24)^2}{4} - \frac{(741)^2}{26(4)} = 79,13$$

- **Suma de cuadrados del error**

$$SC(E) = 215,38 - 74,11 - 79,13 = 56,38$$

En base a los resultados de la suma de cuadrados, se procede a construir la tabla E.5.12, para el atributo granulometría.

**Tabla E.5.12**  
**Análisis de varianza del atributo granulometría para clasificar la harina de zapallo**

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	215,38	103			
Tratamientos	74,11	3	24,70	29,81	4,09
Jueces	79,13	25	3,17	3,82	2,08
Error	62,14	75	0,83		

Fuente: Elaboración propia

- **Desarrollo de la prueba de Duncan**

Calculando el valor de varianza muestral del experimento  $S^2 / y = \sqrt{0,83/26} = 0,18$

- **Valores de amplitudes estudiantizadas de Duncan con un nivel de significación  $\alpha = 0,01$**

**Tabla E.5.13**  
**Amplitudes estudiantizadas y límites de significación de Duncan**

Número de promedios	AES (D)	ALS (D)
2	3,75	0,67
3	3,91	0,70
4	4,01	0,72

Fuente: Elaboración propia

La tabla E.5.14, muestra los valores promedio de las muestras ordenados de mayor a menor de la tabla E.11.

**Tabla E.5.14**  
**Valores promedio de las muestras**

H4	H2	H3	H1
8,23	7,65	6,38	6,23

Fuente: Elaboración propia

En base a la tabla E.5.13 y tabla E.5.14, se procede a realizar el análisis de los tratamientos que se muestran en la tabla E.5.15.

**Tabla E.5.15**  
**Prueba de Duncan del atributo granulometría para clasificar la harina de zapallo**

Tratamientos	Análisis de los valores			Efectos
H4-H2	0,58	<	0,67	No hay diferencia significativa
H4-H3	1,85	>	0,70	Si hay diferencia significativa
H4-H1	2,00	>	0,72	Si hay diferencia significativa
H2-H3	1,27	>	0,67	Si hay diferencia significativa
H2-H1	1,42	>	0,70	Si hay diferencia significativa
H3-H1	0,15	<	0,72	No hay diferencia significativa

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO E.6

**Tabla E.6.1**  
**Evaluación sensorial de las propiedades organolépticas del producto final**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)				Total
	Color (C)	Olor (O)	Aspecto (A)	Granulometría (G)	
1	8	7	9	8	32
2	8	6	7	7	28
3	7	6	7	8	28
4	7	8	8	6	29
5	8	7	8	8	31
6	8	7	9	8	32
7	8	8	7	8	31
8	6	6	7	8	27
9	7	7	8	8	30
10	8	7	8	9	32
11	9	8	9	9	35
12	8	8	8	9	33
13	9	7	8	8	32
14	8	7	6	8	29
15	7	7	7	7	28
16	8	5	6	9	28
17	8	5	6	7	26
18	8	7	8	8	31
19	8	7	7	8	30
20	7	7	8	8	30
21	8	8	9	9	34
22	7	9	8	7	31
23	8	7	7	9	31
24	8	8	7	8	31
25	8	8	8	9	33
26	8	7	7	8	30
<b><math>\sum Y</math></b>	<b>202</b>	<b>184</b>	<b>197</b>	<b>209</b>	<b>792</b>
<b><math>\bar{x}</math></b>	<b>7,77</b>	<b>7,08</b>	<b>7,58</b>	<b>8,04</b>	<b>30,46</b>
<b><math>\sum Y^2</math></b>	<b>1580</b>	<b>1324</b>	<b>1513</b>	<b>1695</b>	<b>24244</b>

Fuente: Elaboración propia

Tomando en cuenta las ecuaciones del análisis estadístico (Anexo E.2) se tiene:

- **Suma de cuadrados total**

$$SC(T) = 8^2 + 8^2 + 7^2 + 7^2 + 8^2 + 8^2 + \dots + 9^2 + 7^2 + 9^2 + 8^2 + 9^2 + 8^2 - \frac{(792)^2}{26(4)} = 80,62$$

- **Suma de cuadrados de los tratamientos**

$$SC(A) = \frac{(202)^2 + (184)^2 + (197)^2 + (209)^2}{26} - \frac{(792)^2}{26(4)} = 12,85$$

- **Suma de cuadrados de los jueces**

$$SC(B) = \frac{(32)^2 + (28)^2 + (28)^2 + \dots + (31)^2 + (33)^2 + (30)^2}{4} - \frac{(792)^2}{26(4)} = 29,62$$

- **Suma de cuadrados del error**

$$SC(E) = 134,99 - 16,72 - 53,74 = 38,15$$

En base a los resultados de la suma de cuadrados, se procede a construir la tabla E.6.2, para las propiedades organolépticas.

**Tabla E.6.2**

**Análisis de varianza de las propiedades organolépticas del producto final**

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	80,62	103			
Tratamientos	12,85	3	4,28	8,42	4,09
Jueces	29,62	25	1,18	2,33	2,08
Error	38,15	75	0,51		

Fuente: Elaboración propia

- **Desarrollo de la prueba de Duncan**

Calculando el valor de varianza muestral del experimento  $S^2 / y = \sqrt[2]{0,51/26} = 0,14$

- **Valores de amplitudes estudiantizadas de Duncan con un nivel de significación  $\alpha = 0,01$ .**

**Tabla E.6.3**

**Amplitudes estudiantizadas y límites de significación de Duncan**

Número de promedios	AES (D)	ALS (D)
2	3,75	0,52
3	3,91	0,55
4	4,01	0,56

Fuente: Elaboración propia

La tabla E.6.4, muestra los valores promedio de las muestras ordenados de mayor a menor de la tabla E.6.1.

**Tabla E.6.4**  
**Valores promedio de los atributos**

<b>Granulometría</b>	<b>Color</b>	<b>Aspecto</b>	<b>Olor</b>
8,04	7,77	7,58	7,08

Fuente: Elaboración propia

En base a la tabla E.6.3 y tabla E.6.4, se procede a realizar el análisis de los tratamientos que se muestran en la tabla E.6.5.

**Tabla E.6.5**  
**Prueba de Duncan de las propiedades organolépticas del producto final**

<b>Tratamientos</b>	<b>Análisis de los valores</b>			<b>Efectos</b>
<b>Granulometría - Color</b>	0,27	<	0,52	No hay diferencia significativa
<b>Granulometría - Aspecto</b>	0,46	<	0,55	No hay diferencia significativa
<b>Granulometría - Olor</b>	0,96	>	0,56	Si hay diferencia significativa
<b>Color - Aspecto</b>	0,19	<	0,52	No hay diferencia significativa
<b>Color - Olor</b>	0,69	>	0,55	Si hay diferencia significativa
<b>Aspecto - Olor</b>	0,50	<	0,56	No hay diferencia significativa

Fuente: Elaboración propia



# **ANEXO F**

## **DISEÑO EXPERIMENTAL**

## ANEXO F.1

### METODOLOGÍA DEL DISEÑO EXPERIMENTAL (3<sup>2</sup>)

Según (Ramírez, 2010), para realizar el análisis del diseño experimental para el desarrollo del trabajo de investigación, consta de los siguientes pasos:

#### 1 Planteamiento de hipótesis

Hp: No hay diferencia entre los factores.

Ha: Si hay diferencia entre los factores.

#### 2 Nivel de significación: 0,05 (95%)

#### 3 Prueba de Significancia: “Fisher”

#### 4 Suposiciones:

Los datos siguen una distribución Normal ( $\sim N$ )

Los datos son extraídos de un muestreo al azar.

#### 5 Criterios de aceptación o rechazo

Se acepta Hp si  $F_{cal} \leq F_{tab}$

Se rechaza Hp si  $F_{cal} \geq F_{tab}$

#### 6 Construcción del cuadro de ANVA

Para realizar la construcción del cuadro de ANVA, se tomo en cuenta las siguientes expresiones matemáticas.

Donde:

$$a = 3$$

$$b = 3$$

$$r = 2$$

- **Suma de cuadrados total**

$$SS(T) = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n Y_{ijk}^2 - \frac{(Y_{..})^2}{abr}$$

- **Suma de cuadrados del factor A**

$$SS(A) = \frac{\sum_{i=1}^a Y_i^2}{n} - \frac{(Y_{..})^2}{abr}$$

- **Suma de cuadrados del factor B**

$$SS(B) = \frac{\sum_{j=1}^b Y_{.j}^2}{ar} - \frac{(Y_{..})^2}{abr}$$

- **La suma de cuadrados entre los totales de las ab celdas**

$$SS_{\text{subtotales}} = \frac{(Y_{..})^2}{2} - \frac{(Y_{..})^2}{abr}$$

- **Suma de cuadrados de la interacción AB**

$$SS(AB) = SS_{\text{subtotales}} - SS(A) - SS(B)$$

- **Suma de cuadrados del error**

$$SS(E) = SC(T) - SS_{\text{subtotales}}$$

En base a los resultados de la suma de cuadrados, se procede a construir la tabla F.1.1.

**Tabla F.1.1**  
**Análisis de varianza**

<b>Fuente de variación (FV)</b>	<b>Suma cuadrados (SC)</b>	<b>Grados libertad (GL)</b>	<b>Cuadrados medios (CM)</b>	<b>Fcal</b>	<b>Ftab</b>
<b>Total</b>	SC(T)	(abr-1)			
<b>Efecto A</b>	SC(A)	(a-1)	$\frac{SC(A)}{(a-1)}$	$\frac{CM(A)}{CM(E)}$	$\frac{v_1 - GL_{SC(A)}}{v_2 - GL_{SC(E)}}$
<b>Efecto B</b>	SC(B)	(b-1)	$\frac{SC(B)}{(b-1)}$	$\frac{CM(B)}{CM(E)}$	$\frac{v_1 - GL_{SC(B)}}{v_2 - GL_{SC(E)}}$
<b>Interacción AB</b>	SC(AB)	(a-1)*(b-1)	$\frac{SS(AB)}{(a-1)(b-1)}$	$\frac{CM(AB)}{CM(E)}$	$\frac{v_1 - GL_{SC(AB)}}{v_2 - GL_{SC(E)}}$
<b>Error</b>	SC(E)	ab(r-1)	$\frac{SC(E)}{ab(r-1)}$		

## ANEXO F.2

La tabla F.2.1, muestra los resultados del contenido de humedad base de la variable respuesta del proceso de secado para obtener harina de zapallo.

**Tabla F.2.1**  
**Contenido de humedad del diseño experimental en el proceso de secado para obtener harina de zapallo**

Tipo de corte		Factor A						Total (Yi)
		Temperatura						
		50 ° C		60°		70°		
Factor B	Rallas grandes	5,92	11,79	6,90	12,30	5,70	7,24	31,33
		5,87		5,40		1,54		
	Rallas pequeñas	9,69	18,88	4,40	8,80	2,30	3,85	
		9,19		4,40		1,55		
	Rodajas	9,49	20,17	5,10	9,50	3,00	5,75	
		10,68		4,40		2,75		
Total (Yj)		50,84		30,60		16,84	98,28	

Fuente: Elaboración propia

Tomando en cuenta las ecuaciones del diseño experimental (Anexo F.1) se tiene:

- **Suma de cuadrados total**

$$SS(T) = 5,92^2 + 5,87^2 + 9,69^2 + \dots + 1,55^2 + 3,00^2 + 2,75^2 - \frac{(98,28)^2}{3 \cdot 3 \cdot 2} = 135,35$$

- **Suma de cuadrados del factor A**

$$SS(A) = \frac{(50,84)^2 + (30,6)^2 + (16,84)^2}{3 \cdot 2} - \frac{(98,28)^2}{3 \cdot 3 \cdot 2} = 97,50$$

- **Suma de cuadrados del factor B**

$$SC(B) = \frac{(31,33)^2 + (31,53)^2 + (35,42)^2}{3 \cdot 2} - \frac{(98,28)^2}{3 \cdot 3 \cdot 2} = 1,77$$

- **La suma de cuadrados entre los totales de las ab celdas**

$$SS_{\text{subtotales}} = \frac{(11,79)^2 + (18,88)^2 + (20,57)^2 + \dots + (7,24)^2 + (3,85)^2 + (35,42)^2}{2} - 536,61 = 124,18$$

- **Suma de cuadrados de la interacción AB**

$$SS(AB) = 124,18 - 97,50 - 1,77 = 24,90$$

- **Suma de cuadrados del error**

$$SS(E) = 135,35 - 124,18 = 11,17$$

**Tabla F.2.2**  
**Análisis de varianza del diseño experimental 3<sup>2</sup> en el proceso de secado para obtener harina de zapallo**

<b>Fuente de variación (FV)</b>	<b>Suma de cuadrados (SC)</b>	<b>Grados de libertad (GL)</b>	<b>Cuadrados medios (CM)</b>	<b>Fcal</b>	<b>Ftab</b>
<b>SS(T)</b>	135,35	17			
<b>SS(A)</b>	97,50	2	48,75	39,28	4,26
<b>SS(B)</b>	1,77	2	0,89	0,71	4,26
<b>SS(AB)</b>	24,90	4	6,23	5,02	3,63
<b>SS(E)</b>	11,17	9	1,24		

Fuente: Elaboración propia

# **ANEXO G**

## **TABLAS ESTADÍSTICAS**

**Tabla de Fisher para un nivel de confianza del 99%**

$\alpha =$ 0,01	$v_1$										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20
$v_2$											
1	4052.2	4999.3	5403.5	5624.3	5764	5859	5928.3	5981	6022.4	6055.9	6208.7
2	98.502	99	99.164	99.251	99.302	99.331	99.357	99.375	99.39	99.397	99.448
3	34.116	30.816	29.457	28.71	28.237	27.911	27.671	27.489	27.345	27.228	26.69
4	21.198	18	16.694	15.977	15.522	15.207	14.976	14.799	14.659	14.546	14.019
5	16.258	13.274	12.06	11.392	10.967	10.672	10.456	10.289	10.158	10.051	9.5527
6	13.745	10.925	9.7796	9.1484	8.7459	8.466	8.26	8.1017	7.976	7.8742	7.3958
7	12.246	9.5465	8.4513	7.8467	7.4604	7.1914	6.9929	6.8401	6.7188	6.6201	6.1555
8	11.259	8.6491	7.591	7.0061	6.6318	6.3707	6.1776	6.0288	5.9106	5.8143	5.3591
9	10.562	8.0215	6.992	6.4221	6.0569	5.8018	5.6128	5.4671	5.3511	5.2565	4.808
10	10.044	7.5595	6.5523	5.9944	5.6364	5.3858	5.2001	5.0567	4.9424	4.8491	4.4054
11	9.6461	7.2057	6.2167	5.6683	5.316	5.0692	4.886	4.7445	4.6315	4.5393	4.099
12	9.3303	6.9266	5.9525	5.4119	5.0644	4.8205	4.6395	4.4994	4.3875	4.2961	3.8584
13	9.0738	6.7009	5.7394	5.2053	4.8616	4.6203	4.441	4.3021	4.1911	4.1003	3.6646
14	8.8617	6.5149	5.5639	5.0354	4.695	4.4558	4.2779	4.14	4.0297	3.9394	3.5052
15	8.6832	6.3588	5.417	4.8932	4.5556	4.3183	4.1416	4.0044	3.8948	3.8049	3.3719
16	8.5309	6.2263	5.2922	4.7726	4.4374	4.2016	4.0259	3.8896	3.7804	3.6909	3.2587
17	8.3998	6.1121	5.185	4.6689	4.336	4.1015	3.9267	3.7909	3.6823	3.5931	3.1615
18	8.2855	6.0129	5.0919	4.579	4.2479	4.0146	3.8406	3.7054	3.5971	3.5081	3.0771
19	8.185	5.9259	5.0103	4.5002	4.1708	3.9386	3.7653	3.6305	3.5225	3.4338	3.0031
20	8.096	5.849	4.9382	4.4307	4.1027	3.8714	3.6987	3.5644	3.4567	3.3682	2.9377
30	7.5624	5.3903	4.5097	4.0179	3.699	3.4735	3.3045	3.1726	3.0665	2.9791	2.5487
40	7.3142	5.1785	4.3126	3.8283	3.5138	3.291	3.1238	2.993	2.8876	2.8005	2.3689
50	7.1706	5.0566	4.1994	3.7195	3.4077	3.1864	3.0202	2.89	2.785	2.6981	2.2652
60	7.0771	4.9774	4.1259	3.6491	3.3389	3.1187	2.953	2.8233	2.7185	2.6318	2.1978
70	7.0114	4.9218	4.0744	3.5997	3.2907	3.0712	2.906	2.7765	2.6719	2.5852	2.1504
80	6.9626	4.8807	4.0363	3.5631	3.2551	3.0361	2.8713	2.742	2.6374	2.5508	2.1153
90	6.9251	4.8491	4.0069	3.535	3.2276	3.0091	2.8445	2.7154	2.6109	2.5243	2.0882
100	6.8953	4.8239	3.9837	3.5127	3.2059	2.9877	2.8233	2.6943	2.5898	2.5033	2.0666
200	6.7633	4.7128	3.881	3.4143	3.11	2.8933	2.7298	2.6012	2.4971	2.4106	1.9713
300	6.7201	4.6766	3.8475	3.3822	3.0787	2.8625	2.6993	2.5709	2.4668	2.3804	1.9401
400	6.6987	4.6586	3.8309	3.3664	3.0632	2.8472	2.6842	2.5559	2.4518	2.3654	1.9245
500	6.6858	4.6479	3.821	3.3569	3.054	2.8381	2.6751	2.5469	2.4429	2.3565	1.9152
600	6.6773	4.6407	3.8144	3.3506	3.0478	2.8321	2.6691	2.5409	2.4369	2.3505	1.9091
700	6.6713	4.6356	3.8097	3.346	3.0434	2.8278	2.6648	2.5367	2.4327	2.3463	1.9047
800	6.6667	4.6318	3.8062	3.3427	3.0402	2.8245	2.6617	2.5335	2.4295	2.3431	1.9013
900	6.6631	4.6288	3.8034	3.3401	3.0376	2.822	2.6592	2.531	2.427	2.3406	1.8988
1000	6.6603	4.6264	3.8012	3.338	3.0356	2.82	2.6572	2.529	2.425	2.3386	1.8967

Fuente: Ramirez, 2010

**Tabla de Fisher para un nivel de confianza del 95%**

$\alpha =$ 0,05	$v_1$										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20
$v_2$											
1	161.45	199.5	215.71	224.58	230.16	233.99	236.77	238.88	240.54	241.88	248.02
2	18.513	19	19.164	19.247	19.296	19.329	19.353	19.371	19.385	19.396	19.446
3	10.128	9.5521	9.2766	9.1172	9.0134	8.9407	8.8867	8.8452	8.8123	8.7855	8.6602
4	7.7086	6.9443	6.5914	6.3882	6.2561	6.1631	6.0942	6.041	5.9988	5.9644	5.8025
5	6.6079	5.7861	5.4094	5.1922	5.0503	4.9503	4.8759	4.8183	4.7725	4.7351	4.5581
6	5.9874	5.1432	4.7571	4.5337	4.3874	4.2839	4.2067	4.1468	4.099	4.06	3.8742
7	5.5915	4.7374	4.3468	4.1203	3.9715	3.866	3.7871	3.7257	3.6767	3.6365	3.4445
8	5.3176	4.459	4.0662	3.8379	3.6875	3.5806	3.5005	3.4381	3.3881	3.3472	3.1503
9	5.1174	4.2565	3.8625	3.6331	3.4817	3.3738	3.2927	3.2296	3.1789	3.1373	2.9365
10	4.9646	4.1028	3.7083	3.478	3.3258	3.2172	3.1355	3.0717	3.0204	2.9782	2.774
11	4.8443	3.9823	3.5874	3.3567	3.2039	3.0946	3.0123	2.948	2.8962	2.8536	2.6464
12	4.7472	3.8853	3.4903	3.2592	3.1059	2.9961	2.9134	2.8486	2.7964	2.7534	2.5436
13	4.6672	3.8056	3.4105	3.1791	3.0254	2.9153	2.8321	2.7669	2.7144	2.671	2.4589
14	4.6001	3.7389	3.3439	3.1122	2.9582	2.8477	2.7642	2.6987	2.6458	2.6022	2.3879
15	4.5431	3.6823	3.2874	3.0556	2.9013	2.7905	2.7066	2.6408	2.5876	2.5437	2.3275
16	4.494	3.6337	3.2389	3.0069	2.8524	2.7413	2.6572	2.5911	2.5377	2.4935	2.2756
17	4.4513	3.5915	3.1968	2.9647	2.81	2.6987	2.6143	2.548	2.4943	2.4499	2.2304
18	4.4139	3.5546	3.1599	2.9277	2.7729	2.6613	2.5767	2.5102	2.4563	2.4117	2.1906
19	4.3808	3.5219	3.1274	2.8951	2.7401	2.6283	2.5435	2.4768	2.4227	2.3779	2.1555
20	4.3513	3.4928	3.0984	2.8661	2.7109	2.599	2.514	2.4471	2.3928	2.3479	2.1242
30	4.1709	3.3158	2.9223	2.6896	2.5336	2.4205	2.3343	2.2662	2.2107	2.1646	1.9317
40	4.0847	3.2317	2.8387	2.606	2.4495	2.3359	2.249	2.1802	2.124	2.0773	1.8389
50	4.0343	3.1826	2.79	2.5572	2.4004	2.2864	2.1992	2.1299	2.0733	2.0261	1.7841
60	4.0012	3.1504	2.7581	2.5252	2.3683	2.2541	2.1665	2.097	2.0401	1.9926	1.748
70	3.9778	3.1277	2.7355	2.5027	2.3456	2.2312	2.1435	2.0737	2.0166	1.9689	1.7223
80	3.9604	3.1108	2.7188	2.4859	2.3287	2.2142	2.1263	2.0564	1.9991	1.9512	1.7032
90	3.9469	3.0977	2.7058	2.4729	2.3157	2.2011	2.1131	2.043	1.9856	1.9376	1.6883
100	3.9362	3.0873	2.6955	2.4626	2.3053	2.1906	2.1025	2.0323	1.9748	1.9267	1.6764
200	3.8884	3.0411	2.6498	2.4168	2.2592	2.1441	2.0556	1.9849	1.9269	1.8783	1.6233
300	3.8726	3.0258	2.6347	2.4017	2.2441	2.1288	2.0402	1.9693	1.9112	1.8623	1.6057
400	3.8648	3.0183	2.6272	2.3943	2.2366	2.1212	2.0325	1.9616	1.9033	1.8544	1.5969
500	3.8601	3.0138	2.6227	2.3898	2.232	2.1167	2.0279	1.9569	1.8986	1.8496	1.5916
600	3.857	3.0107	2.6198	2.3868	2.229	2.1137	2.0248	1.9538	1.8955	1.8465	1.5881
700	3.8548	3.0086	2.6176	2.3847	2.2269	2.1115	2.0226	1.9516	1.8932	1.8442	1.5856
800	3.8531	3.007	2.616	2.3831	2.2253	2.1099	2.021	1.95	1.8916	1.8425	1.5837
900	3.8518	3.0057	2.6148	2.3818	2.224	2.1086	2.0197	1.9487	1.8903	1.8412	1.5822
1000	3.8508	3.0047	2.6138	2.3808	2.2231	2.1076	2.0187	1.9476	1.8892	1.8402	1.5811

Fuente: Ramirez, 2010



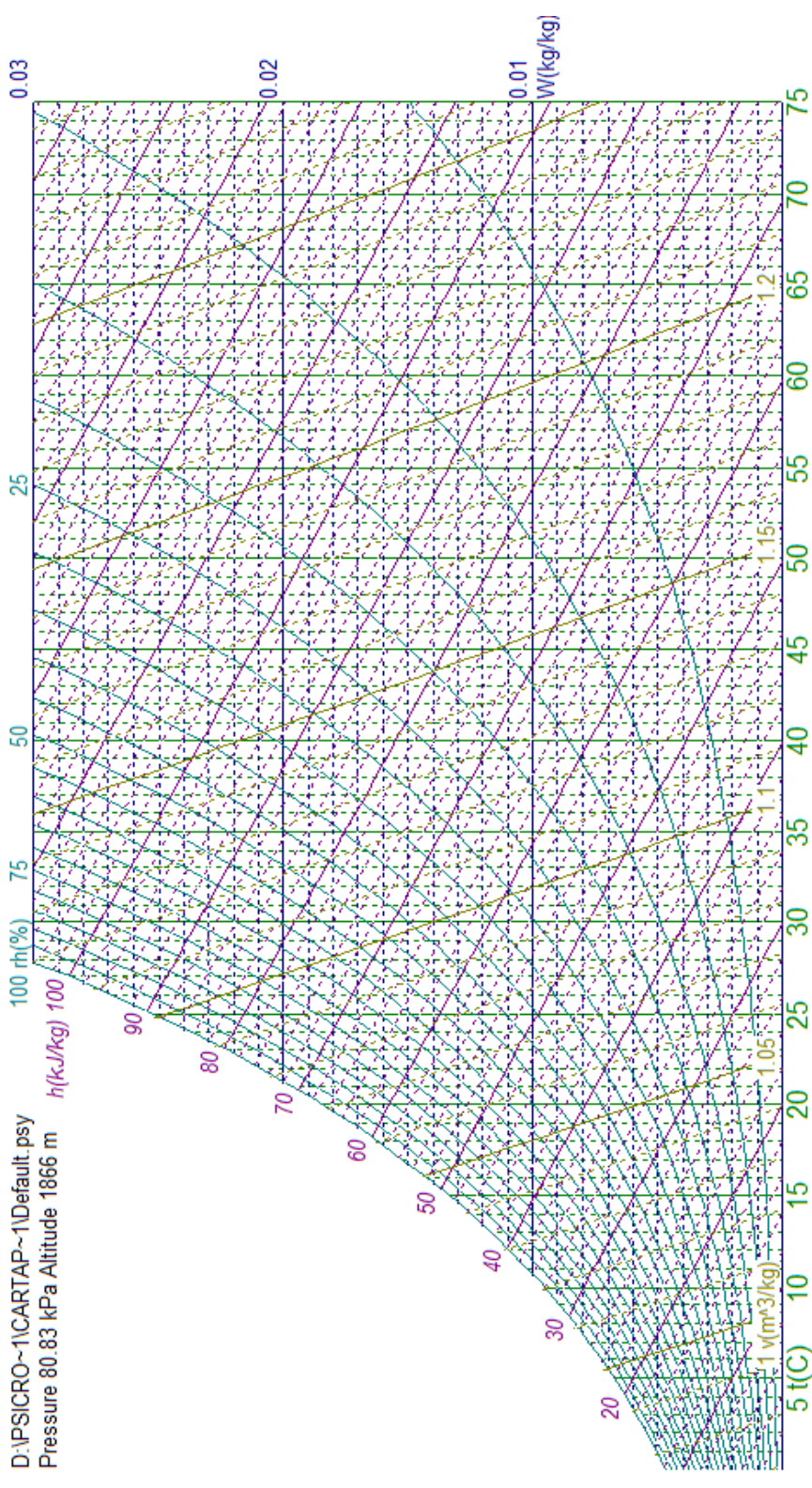
**Tabla de Amplitudes Estudiantizadas significativas para 0,01, prueba de Duncan**

g	p=2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	25	30	50	100
1	90.030	90.030	90.030	90.030	90.030	90.030	90.030	90.030	90.030	90.030	90.030	90.030	90.030	90.030	90.030	90.030	90.030	90.030	90.030
2	14.040	14.040	14.040	14.040	14.040	14.040	14.040	14.040	14.040	14.040	14.040	14.040	14.040	14.040	14.040	14.040	14.040	14.040	14.040
3	8.261	8.321	8.321	8.321	8.321	8.321	8.321	8.321	8.321	8.321	8.321	8.321	8.321	8.321	8.321	8.321	8.321	8.321	8.321
4	6.512	6.677	6.740	6.740	6.740	6.740	6.740	6.740	6.740	6.740	6.740	6.740	6.740	6.740	6.740	6.740	6.740	6.740	6.740
5	5.702	5.893	5.589	6.040	6.065	6.074	6.074	6.074	6.074	6.074	6.074	6.074	6.074	6.074	6.074	6.074	6.074	6.074	6.074
6	5.243	5.439	5.549	5.614	5.655	5.680	5.694	5.701	5.703	5.703	5.703	5.703	5.703	5.703	5.703	5.703	5.703	5.703	5.703
7	4.949	5.415	5.260	5.334	5.383	5.416	5.439	5.454	5.464	5.470	5.472	5.472	5.472	5.472	5.472	5.472	5.472	5.472	5.472
8	4.476	4.939	5.057	5.135	5.189	5.227	5.256	5.276	5.291	5.302	5.309	5.309	5.314	5.316	5.317	5.317	5.317	5.317	5.317
9	4.596	4.787	4.906	4.986	5.043	5.086	5.118	5.142	5.160	5.174	5.185	5.193	5.199	5.203	5.206	5.206	5.206	5.206	5.206
10	4.482	4.671	4.790	4.781	4.931	4.975	5.010	5.037	5.058	5.074	5.099	5.098	5.106	5.112	5.124	5.124	5.124	5.124	5.124
11	4.392	4.579	4.697	4.780	4.841	4.887	4.924	4.952	4.975	4.994	5.009	5.021	5.031	5.039	5.059	5.061	5.061	5.061	5.061
12	4.320	4.622	4.706	4.767	4.815	4.852	4.883	4.907	4.927	4.944	4.958	4.969	4.978	5.006	5.011	5.011	5.011	5.011	5.011
13	4.260	4.442	4.560	4.644	4.706	4.755	4.793	4.824	4.850	4.872	4.889	4.904	4.917	4.928	4.960	4.971	4.972	4.972	4.972
14	4.210	4.391	4.508	4.591	4.654	4.704	4.743	4.775	4.802	4.824	4.843	4.859	4.872	4.884	4.921	4.937	4.940	4.940	4.940
15	4.168	4.347	4.463	4.547	4.610	4.660	4.700	4.733	4.760	4.783	4.803	4.820	4.834	4.846	4.887	4.907	4.914	4.914	4.914
16	4.131	4.309	4.425	4.509	4.572	4.622	4.663	4.696	4.724	4.748	4.768	4.786	4.800	4.813	4.858	4.880	4.890	4.892	4.892
17	4.099	4.275	4.391	4.475	4.539	4.589	4.630	4.664	4.693	4.717	4.738	4.756	4.771	4.785	4.832	4.857	4.869	4.874	4.874
18	4.071	4.246	4.362	4.445	4.509	4.560	4.601	4.635	4.664	4.689	4.711	4.729	4.745	4.759	4.808	4.836	4.850	4.858	4.858
19	4.046	4.220	4.335	4.419	4.483	4.534	4.575	4.610	4.639	4.665	4.686	4.705	4.722	4.736	4.788	4.817	4.833	4.855	4.855
20	4.024	4.197	4.312	4.395	4.459	4.510	4.552	4.587	4.617	4.642	4.664	4.684	4.701	4.716	4.769	4.800	4.818	4.833	4.833
25	3.942	4.111	4.225	4.307	4.372	4.423	4.466	4.502	4.532	4.559	4.582	4.603	4.622	4.638	4.698	4.736	4.760	4.796	4.796
30	3.889	4.056	4.168	4.250	4.314	4.366	4.409	4.445	4.477	4.504	4.528	4.550	4.569	4.586	4.650	4.692	4.721	4.772	4.772
40	3.825	3.988	4.098	4.180	4.244	4.296	4.339	4.376	4.408	4.436	4.461	4.483	4.503	4.521	4.591	4.638	4.671	4.740	4.764
50	3.787	3.948	4.058	4.138	4.202	4.254	4.298	4.334	4.367	4.395	4.421	4.443	4.464	4.482	4.554	4.604	4.641	4.720	4.764
60	3.762	3.922	4.031	4.111	4.174	4.226	4.270	4.307	4.340	4.368	4.394	4.417	4.438	4.456	4.530	4.582	4.620	4.707	4.765
70	3.745	3.904	4.012	4.092	4.155	4.207	4.251	4.287	4.321	4.349	4.374	4.398	4.419	4.438	4.510	4.566	4.605	4.695	4.766
80	3.732	3.890	3.998	4.077	4.140	4.192	4.236	4.272	4.306	4.335	4.361	4.384	4.405	4.424	4.500	4.554	4.594	4.690	4.767
90	3.722	3.879	3.987	4.066	4.129	4.181	4.225	4.262	4.295	4.323	4.350	4.373	4.394	4.413	4.490	4.544	4.000	4.685	4.768
100	3.714	3.871	3.978	4.057	4.120	4.172	4.216	4.253	4.286	4.315	4.341	4.364	4.385	4.405	4.481	4.537	4.578	4.680	4.769
∞	3.643	3.796	3.900	3.978	4.040	4.091	4.135	4.172	4.205	4.235	4.261	4.285	4.307	4.327	4.408	4.468	4.514	4.635	4.776

Fuente: Ramirez, 2010

# **ANEXO H**

## **DIAGRAMA PSICOMÉTRICO**



**ANEXO I**

**FOTOS**

**MUESTRAS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL EN EL PROCESO DE SECADO PARA OBTENER HARINA DE ZAPALLO**

**Tipo de corte ralla grande a 60 °C**



**Tipo de corte ralla pequeña a 60 °C**



**Tipo de corte rodajas a 60 °C**



**Tipo de corte ralla grande a 70 °C**



**Tipo de corte ralla pequeña a 70 °C**



**Tipo de corte rodajas a 70 °C**



**Tipo de corte ralla grande a 50 °C**



**Tipo de corte ralla pequeña a 50 °C**



**Tipo de corte rodajas a 50 °C**



**MUESTRAS DE LA EVALUACION SENSORIAL FINAL PARA DEFINIR LA MUESTRA DESHIDRATADA PARA OBTENER HARINA DE ZAPALLO**

**Tipo de corte ralla grande a 50 °C**



**Tipo de corte rodajas a 50 °C**





**Tipo de corte ralla grande a 60 °C**



**Tipo de corte rodajas a 60 °C**



**MUESTRAS PARA LA CLASIFICACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA PARA  
HARINA DE ZAPALLO**

**Tamizado 10 minutos y granulometría intermedia**



**Tamizado 10 minutos y granulometría fina**



**Tamizado 5 minutos y granulometría intermedia**



**Tamizado 5 minutos y granulometría fina**



**MUESTRA DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL DE LAS PROPIEDADES  
ORGANOLÉPTICAS DEL PRODUCTO FINAL**

Producto final

