

# **ANEXOS**

# **ANEXO A**

**ANEXO A.1**  
**EVALUACIÓN SENSORIAL**

*Test de preferencia para determinar la aceptación de la harina de quinua*

**Producto:** “fideo tallarín”

**N° de prueba:** .....

**Nombre:**.....

**fecha:** .....

Utilizando la escala hedónica detallada a continuación, califique las muestras de acuerdo a su agrado o desagrado, en cuanto a la apariencia, textura, aroma y color.

ATRIBUTOS		MUESTRAS								
		1	2	3	4	5	6	7	8	Total
Apariencia	Agradable									
	Desagradable									
	Muy Desagradable									
Textura	Agradable									
	Desagradable									
	Muy Desagradable									
Aroma	Agradable									
	Desagradable									
	Muy Desagradable									
Color	Agradable									
	Desagradable									
	Muy Desagradable									

**OBSERVACIONES:**

.....  
.....

**ANEXO A.2**  
**EVALUACIÓN SENSORIAL**

*Test de preferencia para la selección del fideo tallarín con harina de quinua y zanahoria*

**Producto:** “fideo tallarín” **Nº de prueba:** .....

**Nombre:**..... **fecha:** .....

Utilizando la escala hedónica detallada a continuación, califique las muestras de acuerdo a su agrado o desagrado, en cuanto a la apariencia, textura, aroma y color.

ATRIBUTOS		MUESTRAS								
		1	2	3	4	5	6	7	8	Tota l
Apariencia	Agradable									
	Desagradable									
	Muy Desagradable									
Textura	Agradable									
	Desagradable									
	Muy Desagradable									
Aroma	Agradable									
	Desagradable									
	Muy Desagradable									
Color	Agradable									
	Desagradable									
	Muy Desagradable									

**OBSERVACIONES:**

.....  
.....

# **ANEXO B**

# ANEXO B.1

## Análisis fisicoquímico y microbiológico



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"



Alimentos 018/13

Página 2 de 2

### Resultados de los Ensayos

Parámetro	Método	Unidad	Muestra-1 057 FQ 055 MB 042
Gluten húmedo	NB 106-75	%	26,29
Gluten seco	NB 106-75	%	12,94
Humedad	NB 028-88	%	37,50
Coliformes totales	NB 32005	NMP/g	$2,1 \times 10^3$
Coliformes fecales	NB 32005	NMP/g	$9,0 \times 10^1$

NB= Norma Boliviana

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.

cc Arch.



## ANEXO B.2

### Análisis fisicoquímico de la harina de quinua



**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 -063/13

#### INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

Cliente:	DAYCY MARQUEZ		
Solicitante:	DAYCY MARQUEZ		
Dirección del cliente:	Barrio Los Chapacos		
Procedencia: localidad/provincia/departamento	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Fecha de muestreo:	2013-05-08	Hr 15:00	
Responsable(s) del muestreo:	Daycy Marquez		
Fecha de recepción de la muestra	2013-05-22		
Fecha de ejecución del ensayo:	Del 2013-05-22 al 2013-05-31		
Caracterización de la muestra:	Harina de quinua: Muestra 1		
Tipo de muestra:	Puntual		
Envase:	Plástico		
Código CEANID:	154 FQ 117		

Parámetro	Técnica	Unidad	Muestra 1 154 FQ 117
Fibra	Manual tec.CEANID	%	3,20
Glúten húmedo	NB 106-75	%	n.d
Glúten seco	NB 106-75	%	n.d
Humedad	NB 028-88	%	11,80
Proteína total ( Nx 6,25 )	NB 466-81	%	10,70

n.d = No detectado

NB: Norma Boliviana

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, 31 de mayo de 2013

Lic. Isabel Cossio Sánchez  
 TÉCNICO ANALISTA  
 CEANID

VºBº Ing. Adalid Aceituno C.  
 JEFE  
 CEANID

c.c. Arch.



## ANEXO B.3

### Análisis fisicoquímico del producto final



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"



Alimentos 019/13

Página 2 de 2

#### Resultados de los Ensayos

Parámetro	Método	Unidad	Muestra-1 058 FQ 056
Humedad	NB 028-88	%	7,85
Materia grasa	NB 103-75	%	12,17

NB= Norma Boliviana

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.

cc Arch.





# **ANEXO C**

## ANEXO C.1

**Tabla C. 1.1**  
**Evaluación sensorial para los atributos apariencia, textura, aroma y color en el**  
**proceso de dosificación de harina de quinua**

Atributo	Apariencia			Textura			Aroma			Color		
	Muestras			Muestras			Muestras			Muestras		
Jueces	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3
1	8,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	6,00	7,00	7,00	7,00	7,00	6,00
2	8,00	7,00	6,00	8,00	6,00	6,00	8,00	7,00	6,00	8,00	6,00	7,00
3	7,00	8,00	7,00	7,00	8,00	8,00	7,00	6,00	7,00	7,00	7,00	7,00
4	8,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	8,00	7,00	8,00	7,00	6,00
5	7,00	8,00	7,00	7,00	8,00	8,00	7,00	7,00	6,00	7,00	8,00	7,00
6	7,00	6,00	8,00	7,00	6,00	6,00	6,00	6,00	7,00	6,00	6,00	6,00
7	7,00	7,00	6,00	7,00	7,00	7,00	8,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
8	8,00	8,00	8,00	8,00	7,00	7,00	7,00	7,00	6,00	5,00	7,00	7,00
9	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	6,00	6,00	7,00	8,00	8,00	8,00
10	9,00	8,00	8,00	8,00	8,00	7,00	7,00	7,00	7,00	8,00	8,00	7,00
11	7,00	5,00	8,00	7,00	5,00	5,00	7,00	6,00	6,00	7,00	5,00	6,00
12	5,00	6,00	6,00	5,00	6,00	6,00	6,00	6,00	7,00	8,00	6,00	7,00
13	7,00	8,00	8,00	6,00	7,00	7,00	7,00	7,00	6,00	7,00	7,00	5,00
14	9,00	8,00	8,00	9,00	8,00	8,00	8,00	6,00	7,00	8,00	8,00	7,00
15	8,00	7,00	7,00	8,00	7,00	7,00	6,00	8,00	8,00	6,00	7,00	8,00
16	8,00	6,00	6,00	8,00	6,00	6,00	7,00	7,00	7,00	8,00	6,00	7,00
17	6,00	7,00	8,00	6,00	7,00	7,00	8,00	8,00	7,00	8,00	7,00	8,00
18	9,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	7,00	6,00	6,00	9,00	8,00	6,00

Fuente: Elaboración propia.

## ANEXO C.2

**Tabla C. 2.1**

**Evaluación sensorial para los atributos apariencia y textura en el proceso de selección del fideo tallarín con harina de quinua y zanahoria**

Atributo	Apariencia				Textura			
	Muestras				Muestras			
	N1	N2	N3	N4	N1	N2	N3	N4
1	8,00	9,00	8,00	8,00	6,00	8,00	8,00	8,00
2	7,00	6,00	8,00	7,00	6,00	5,00	7,00	8,00
3	6,00	5,00	4,00	8,00	6,00	6,00	7,00	7,00
4	8,00	7,00	7,00	7,00	8,00	8,00	7,00	7,00
5	7,00	7,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
6	8,00	4,00	5,00	9,00	4,00	5,00	5,00	7,00
7	7,00	7,00	8,00	8,00	7,00	7,00	8,00	8,00
8	8,00	8,00	6,00	8,00	8,00	7,00	6,00	8,00
9	5,00	8,00	6,00	7,00	9,00	8,00	3,00	5,00
10	8,00	6,00	8,00	7,00	8,00	8,00	9,00	7,00
11	7,00	8,00	7,00	8,00	9,00	8,00	9,00	9,00
12	8,00	8,00	9,00	9,00	6,00	6,00	8,00	9,00
13	7,00	6,00	7,00	6,00	7,00	4,00	6,00	7,00
14	8,00	9,00	8,00	8,00	8,00	9,00	9,00	8,00

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla C. 2.2**

**Evaluación sensorial para los atributos aroma y color en el proceso de selección del fideo tallarín con harina de quinua y zanahoria**

Atributo	Aroma				Color			
	Muestras				Muestras			
	N1	N2	N3	N4	N1	N2	N3	N4
1	6,00	8,00	9,00	8,00	7,00	8,00	8,00	7,00
2	7,00	8,00	6,00	8,00	6,00	7,00	7,00	8,00
3	5,00	7,00	7,00	5,00	4,00	3,00	7,00	8,00
4	8,00	8,00	8,00	7,00	8,00	8,00	8,00	8,00
5	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	8,00	8,00
6	5,00	6,00	8,00	5,00	6,00	5,00	8,00	5,00
7	7,00	7,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	9,00
8	7,00	8,00	6,00	8,00	8,00	7,00	8,00	7,00
9	4,00	6,00	4,00	3,00	5,00	8,00	5,00	7,00
10	8,00	7,00	7,00	7,00	7,00	6,00	7,00	7,00
11	5,00	6,00	7,00	8,00	8,00	9,00	8,00	8,00
12	7,00	6,00	8,00	8,00	7,00	6,00	9,00	8,00
13	7,00	6,00	6,00	7,00	6,00	8,00	7,00	5,00
14	8,00	9,00	8,00	8,00	8,00	9,00	8,00	7,00

Fuente: Elaboración propia.

# **ANEXO D**

## ANEXO D.1

Para realizar el análisis de varianza en la prueba de Fisher y Duncan, se tomó en cuenta el procedimiento que se detalla a continuación:

### 1. Planteamiento de hipótesis

Hp: no hay diferencias entre muestras

Ha: al menos una muestra es diferente a las demás.

### 2. Nivel de significación: $\alpha = 0,05$

### 3. Prueba de significancia: Fisher y Duncan

### 4. Suposiciones:

- Los datos siguen una  $\sim$  Normal
- Las muestras son extraídas aleatoriamente al azar

### 5. Construcción del Cuadro de ANVA:

Para realizar la construcción del cuadro de ANVA, se tomó en cuenta las expresiones matemáticas

#### ❖ Suma de cuadrados del tratamiento SC(T):

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

#### ❖ Suma de cuadrados de los tratamientos SC(A):

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

#### ❖ Suma de cuadrados de los jueces SC(B):

$$SC(B) = \frac{\sum Y_i^2}{n} - \frac{(Y \dots)^2}{na}$$

#### ❖ Suma de cuadrados del error SC(E):

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

**Dónde:**

a = Número de tratamientos o muestras

n = Número de jueces

Los criterios de decisión a tomar en cuenta son:

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

- ❖ Se rechaza la  $H_0$  si  $F_{cal} > F_{tab}$  (se realiza la prueba de Duncan)

## 6. Determinar el cuadro de análisis de varianza (ANVA) y conclusión

**Tabla D.1.1**

**Análisis de varianza para la evaluación sensorial**

Fuente de Varianza (FV)	Suma de Cuadrados (SC)	Grados Libertad (GL)	Cuadrados Medios (CM)	Fisher calculado (Fcal)	Fisher tabulado (Ftab)
<b>Total</b>	SS(T)	na-1			
<b>Factor A</b>	SS(A)	(a-1)	$CM(A) = \frac{SS(A)}{(a-1)}$	$\frac{CM(A)}{CM(E)}$	$\frac{v_1}{v_2} = \frac{GL_{SS(A)}}{GL_{SS(E)}}$
<b>Factor B</b>	SS(B)	(n-1)	$CM(B) = \frac{SS(B)}{(n-1)}$	$\frac{CM(B)}{CM(E)}$	$\frac{v_1}{v_2} = \frac{GL_{SS(B)}}{GL_{SS(E)}}$
<b>Error</b>	SS(E)	(a-1)(n-1)	$CM(E) = \frac{SS(E)}{(a-1)(n-1)}$		

**Fuente:** Ramírez, 2011.

## 7. Desarrollo de la prueba estadística de Duncan:

- ❖ Determinar el valor de la varianza muestral  $S^2/y$ .

$$S^2/y = \sqrt{CM(E)/n}$$

- ❖ Determinación de los intervalos significativos como  $\alpha = 0,05$  y GL del error datos tomados la tabla G.2 y G.2.1 (Anexo G).
- ❖ Ordenamiento de los factores de mayor a menor.
- ❖ Comparación de las medias.

## ANEXO D.2

**Tabla D.2.1.1**

**Evaluación sensorial para el atributo apariencia en el proceso de dosificación de harina de quinua**

Jueces	Muestras evaluadas			Total Yi
	M1	M2	M3	
1	8,00	7,00	7,00	22
2	8,00	7,00	6,00	21
3	7,00	8,00	7,00	22
4	8,00	7,00	7,00	22
5	7,00	8,00	7,00	22
6	7,00	6,00	8,00	21
7	7,00	7,00	6,00	20
8	8,00	8,00	8,00	24
9	8,00	8,00	8,00	24
10	9,00	8,00	8,00	25
11	7,00	5,00	8,00	20
12	5,00	6,00	6,00	17
13	7,00	8,00	8,00	23
14	9,00	8,00	8,00	25
15	8,00	7,00	7,00	22
16	8,00	6,00	6,00	20
17	6,00	7,00	8,00	21
18	9,00	8,00	8,00	25
<i>x</i>	<b>7,56</b>	<b>7,17</b>	<b>7,28</b>	<b>22,01</b>
$\Sigma yi$	<b>136,00</b>	<b>129,00</b>	<b>131,00</b>	<b>396,00</b>
$\Sigma y^2$	<b>1046,00</b>	<b>939,00</b>	<b>965,00</b>	<b>8788,00</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla D.2.1.2**

**Análisis de varianza del atributo apariencia para la dosificación de la harina de quinua**

Fuente de varianza (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
<b>Total</b>	46,00	53,00			
<b>Muestras</b>	1,44	2,00	0,72	1,28	3,28
<b>Jueces</b>	25,33	17,00	1,49	2,64	1,94
<b>Error</b>	19,22	34,00	0,57		

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla D.2.2.1**  
Evaluación sensorial para el atributo textura en el proceso de la dosificación de  
harina de quinua

Jueces	Muestras evaluadas			Total Yi
	M1	M2	M3	
1	7,00	7,00	7,00	21
2	8,00	6,00	6,00	20
3	7,00	8,00	8,00	23
4	7,00	7,00	7,00	21
5	7,00	8,00	8,00	23
6	7,00	6,00	6,00	19
7	7,00	7,00	7,00	21
8	8,00	7,00	7,00	22
9	8,00	8,00	8,00	24
10	8,00	8,00	7,00	23
11	7,00	5,00	5,00	17
12	5,00	6,00	6,00	17
13	6,00	7,00	7,00	20
14	9,00	8,00	8,00	25
15	8,00	7,00	7,00	22
16	8,00	6,00	6,00	20
17	6,00	7,00	7,00	20
18	8,00	8,00	8,00	24
<i>x</i>	<b>7,28</b>	<b>7,00</b>	<b>6,94</b>	<b>21,22</b>
$\Sigma yi$	<b>131,00</b>	<b>126,00</b>	<b>125,00</b>	<b>382,00</b>
$\Sigma y^2$	<b>969,00</b>	<b>896,00</b>	<b>881,00</b>	<b>8194,00</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla D.2.2.2**  
Análisis de varianza del atributo textura para la dosificación de la harina de  
quinua

Fuente de varianza (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
<b>Total</b>	61,70	53,00			
<b>Muestras</b>	1,15	2,00	0,57	1,00	3,28
<b>Jueces</b>	41,04	17,00	2,41	4,20	1,94
<b>Error</b>	19,52	34,00	0,57		

Fuente: Elaboración propia.



**Tabla D.2.3.1**  
Evaluación sensorial para el atributo aroma en el proceso de dosificación de la harina de quinua

Jueces	Muestras evaluadas			Total Yi
	M1	M2	M3	
1	6,00	7,00	7,00	20
2	8,00	7,00	6,00	21
3	7,00	6,00	7,00	20
4	7,00	8,00	7,00	22
5	7,00	7,00	6,00	20
6	6,00	6,00	7,00	19
7	8,00	7,00	7,00	22
8	7,00	7,00	6,00	20
9	6,00	6,00	7,00	19
10	7,00	7,00	7,00	21
11	7,00	6,00	6,00	19
12	6,00	6,00	7,00	19
13	7,00	7,00	6,00	20
14	8,00	6,00	7,00	21
15	6,00	8,00	8,00	22
16	7,00	7,00	7,00	21
17	8,00	8,00	7,00	23
18	7,00	6,00	6,00	19
<i>x</i>	<b>6,94</b>	<b>6,78</b>	<b>6,72</b>	<b>20,44</b>
$\Sigma y_i$	<b>125,00</b>	<b>122,00</b>	<b>121,00</b>	<b>368</b>
$\Sigma y_i^2$	<b>887,00</b>	<b>849,00</b>	<b>819,00</b>	<b>7550,00</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla D.2.3.2**  
Análisis de varianza del atributo aroma para la dosificación de la harina de quinua

Fuente de varianza (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
<b>Total</b>	72,09	53,00			
<b>Muestras</b>	3,81	2,00	1,91	2,06	3,28
<b>Jueces</b>	36,76	17,00	2,16	2,33	1,94
<b>Error</b>	31,52	34,00	0,93		

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla D.2.4.1**  
Evaluación sensorial para el atributo color en el proceso de dosificación de la harina de quinua

Jueces	Muestras evaluadas			Total Yi
	M1	M2	M3	
1	7,00	7,00	6,00	20
2	8,00	6,00	7,00	21
3	7,00	7,00	7,00	21
4	8,00	7,00	6,00	21
5	7,00	8,00	7,00	22
6	6,00	6,00	6,00	18
7	7,00	7,00	7,00	21
8	5,00	7,00	7,00	19
9	8,00	8,00	8,00	24
10	8,00	8,00	7,00	23
11	7,00	5,00	6,00	18
12	8,00	6,00	7,00	21
13	7,00	7,00	5,00	19
14	8,00	8,00	7,00	23
15	6,00	7,00	8,00	21
16	8,00	6,00	7,00	21
17	8,00	7,00	8,00	23
18	9,00	8,00	6,00	23
<i>x</i>	<b>7,33</b>	<b>6,94</b>	<b>6,78</b>	<b>21,06</b>
$\Sigma y_i$	<b>132,00</b>	<b>125,00</b>	<b>122,00</b>	<b>379,00</b>
$\Sigma y_i^2$	<b>984,00</b>	<b>881,00</b>	<b>838,00</b>	<b>8033,00</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla D.2.4.2**  
Análisis de varianza del atributo color para la dosificación de la harina de quinua

Fuente de varianza (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
<b>Total</b>	58,98	53,00			
<b>Muestras</b>	2,93	2,00	1,46	2,36	3,28
<b>Jueces</b>	34,98	17,00	2,06	3,32	1,94
<b>Error</b>	21,07	34,00	0,62		

Fuente: Elaboración propia.

### ANEXO D.3

**Tabla D.3.1.1**

**Evaluación sensorial para el atributo apariencia en el proceso de selección del fideo tallarín con harina de quinua y zanahoria**

Jueces	Muestras evaluadas				Total Yi
	N1	N2	N3	N4	
1	8,00	9,00	8,00	8,00	33
2	7,00	6,00	8,00	7,00	28
3	6,00	5,00	4,00	8,00	23
4	8,00	7,00	7,00	7,00	29
5	7,00	7,00	8,00	8,00	30
6	8,00	4,00	5,00	9,00	26
7	7,00	7,00	8,00	8,00	30
8	8,00	8,00	6,00	8,00	30
9	5,00	8,00	6,00	7,00	26
10	8,00	6,00	8,00	7,00	29
11	7,00	8,00	7,00	8,00	30
12	8,00	8,00	9,00	9,00	34
13	7,00	6,00	7,00	6,00	26
14	8,00	9,00	8,00	8,00	33
<i>x</i>	<b>7,34</b>	<b>7,00</b>	<b>7,07</b>	<b>7,71</b>	<b>29,07</b>
$\Sigma yi$	<b>104,00</b>	<b>98,00</b>	<b>99,00</b>	<b>108,00</b>	<b>407,00</b>
$\Sigma y^2$	<b>778,00</b>	<b>714,00</b>	<b>714,00</b>	<b>842,00</b>	<b>11957,00</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla D.3.1.2**

**Análisis de varianza del atributo apariencia para la selección del fideo tallarín con harina de quinua y zanahoria**

Fuente de varianza (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
<b>Total</b>	71,84	55,00			
<b>Muestras</b>	4,63	3,00	1,54	1,58	2,83
<b>Jueces</b>	29,09	13,00	2,24	2,29	2,00
<b>Error</b>	38,13	39,00	0,98		

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla D.3.2.1**  
**Evaluación sensorial para el atributo textura en el proceso de selección del fideo tallarín con harina de quinua y zanahoria**

Jueces	Muestras evaluadas				Total Yi
	N1	N2	N3	N4	
1	6,00	8,00	8,00	8,00	30
2	6,00	5,00	7,00	8,00	26
3	6,00	6,00	7,00	7,00	26
4	8,00	8,00	7,00	7,00	30
5	8,00	8,00	8,00	8,00	32
6	4,00	5,00	5,00	7,00	21
7	7,00	7,00	8,00	8,00	30
8	8,00	7,00	6,00	8,00	29
9	9,00	8,00	3,00	5,00	25
10	8,00	8,00	9,00	7,00	32
11	9,00	8,00	9,00	9,00	35
12	6,00	6,00	8,00	9,00	29
13	7,00	4,00	6,00	7,00	24
14	8,00	9,00	9,00	8,00	33
<i>x</i>	<b>7,14</b>	<b>6,93</b>	<b>7,07</b>	<b>7,57</b>	<b>28,71</b>
$\Sigma yi$	<b>100,00</b>	<b>97,00</b>	<b>99,00</b>	<b>106,00</b>	<b>402,00</b>
$\Sigma y^2$	<b>740,00</b>	<b>701,00</b>	<b>735,00</b>	<b>816,00</b>	<b>11738,00</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla D.3.2.2**  
**Análisis de varianza del atributo textura para la selección del fideo tallarín con harina de quinua y zanahoria**

Fuente de varianza (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
<b>Total</b>	106,21	55,00			
<b>Muestras</b>	3,21	3,00	1,07	0,77	2,83
<b>Jueces</b>	48,71	13,00	3,75	2,69	2,00
<b>Error</b>	54,29	39,00	1,39		

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla D.3.3.1**

**Evaluación sensorial para el atributo aroma en el proceso de selección del fideo tallarín con harina de quinua y zanahoria**

Jueces	Muestras evaluadas				Total Yi
	N1	N2	N3	N4	
1	6,00	8,00	9,00	8,00	31
2	7,00	8,00	6,00	8,00	29
3	5,00	7,00	7,00	5,00	24
4	8,00	8,00	8,00	7,00	31
5	7,00	7,00	7,00	7,00	28
6	5,00	6,00	8,00	5,00	24
7	7,00	7,00	8,00	8,00	30
8	7,00	8,00	6,00	8,00	29
9	4,00	6,00	4,00	3,00	17
10	8,00	7,00	7,00	7,00	29
11	5,00	6,00	7,00	8,00	26
12	7,00	6,00	8,00	8,00	29
13	7,00	6,00	6,00	7,00	26
14	8,00	9,00	8,00	8,00	33
<i>x</i>	<b>6,50</b>	<b>7,07</b>	<b>7,07</b>	<b>6,93</b>	<b>27,35</b>
$\Sigma yi$	<b>91,00</b>	<b>99,00</b>	<b>99,00</b>	<b>97,00</b>	<b>286,00</b>
$\Sigma y^2$	<b>613,00</b>	<b>721,00</b>	<b>721,00</b>	<b>703,00</b>	<b>10852,00</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla D.3.3.2**

**Análisis de varianza del atributo aroma para la selección del fideo tallarín con harina de quinua y zanahoria**

Fuente de varianza (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
<b>Total</b>	89,36	55,00			
<b>Muestras</b>	3,07	3,00	1,02	1,18	2,83
<b>Jueces</b>	52,36	13,00	4,03	4,63	2,00
<b>Error</b>	33,93	39,00	0,87		

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla D.3.4.1**  
**Evaluación sensorial para el atributo color en el proceso de selección del fideo tallarín con harina de quinua y zanahoria**

Jueces	Muestras evaluadas				Total Yi
	N1	N2	N3	N4	
1	7,00	8,00	8,00	7,00	30
2	6,00	7,00	7,00	8,00	28
3	4,00	3,00	7,00	8,00	22
4	8,00	8,00	8,00	8,00	32
5	7,00	7,00	8,00	8,00	30
6	6,00	5,00	8,00	5,00	24
7	8,00	8,00	8,00	9,00	33
8	8,00	7,00	8,00	7,00	30
9	5,00	8,00	5,00	7,00	25
10	7,00	6,00	7,00	7,00	27
11	8,00	9,00	8,00	8,00	33
12	7,00	6,00	9,00	8,00	30
13	6,00	8,00	7,00	5,00	23
14	8,00	9,00	8,00	7,00	32
<i>x</i>	<b>6,79</b>	<b>6,86</b>	<b>7,57</b>	<b>7,29</b>	<b>28,5</b>
$\Sigma y_i$	<b>95,00</b>	<b>96,00</b>	<b>106,00</b>	<b>102,00</b>	<b>399,00</b>
$\Sigma y^2$	<b>665,00</b>	<b>696,00</b>	<b>814,00</b>	<b>760,00</b>	<b>11553,00</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla D.3.4.2**  
**Análisis de varianza del atributo color para la selección del fideo tallarín con harina de quinua y zanahoria**

Fuente de varianza (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
<b>Total</b>	92,13	55,00			
<b>Muestras</b>	5,77	3,00	1,92	1,83	2,83
<b>Jueces</b>	45,38	13,00	3,49	3,32	2,00
<b>Error</b>	40,98	39,00	1,05		

Fuente: Elaboración propia.

# **ANEXO E**

## ANEXO E.1

**Tabla E.1.1**

**Variación del contenido de peso y contenido de humedad en el proceso de secado del fideo tallarín con harina de quinua y zanahoria (45°C)**

Tiempo (horas)			Peso promedio	Contenido de humedad (g de agua/g sólido seco)		Humedad promedio
	Prueba I	Prueba II				
	$m_1$	$m_2$	$\bar{P}$	Prueba I	Prueba II	$\bar{X}$
<b>0</b>	48,65	40,42	44,53	0,18	0,14	0,16
<b>1</b>	44,07	38,05	41,06	0,07	0,07	0,07
<b>2</b>	43,05	36,89	39,97	0,04	0,04	0,04
<b>3</b>	42,38	36,45	39,41	0,03	0,03	0,03
<b>4</b>	41,93	36,07	39,00	0,02	0,02	0,02
<b>5</b>	41,70	35,89	38,79	0,01	0,01	0,01
<b>6</b>	41,58	35,76	38,67	0,009	0,01	0,009
<b>7</b>	41,44	35,63	38,53	0,004	0,007	0,005
<b>8</b>	41,35	35,57	38,46	0,002	0,002	0,002
<b>9</b>	41,26	35,45	38,35	0,001	0,002	0,001
<b>10</b>	41,23	35,41	38,32	0,001	0,001	0,001
<b>11</b>	41,20	35,37	38,28	0,0007	0,0005	0,0006
<b>12</b>	41,17	35,35	38,26	0,000	0,0000	0,0000

**Fuente:** Elaboración propia.



**Tabla E.1.2**  
**Variación del contenido de peso y contenido de humedad en el proceso de secado del fideo tallarín con harina de quinua y zanahoria (40°C)**

Tiempo (horas)			Peso promedio	Contenido de humedad (g de agua/g sólido seco)		Humedad promedio
	Prueba I	Prueba II		Prueba I	Prueba II	
	m <sub>1</sub>	m <sub>2</sub>	$\bar{P}$			$\bar{X}$
0	69,68	73,90	71,79	0,53	0,52	0,525
1	60,28	62,70	61,49	0,33	0,29	0,31
2	54,37	55,36	54,86	0,20	0,14	0,17
3	52,15	53,19	52,67	0,15	0,09	0,12
4	49,14	51,31	50,22	0,08	0,05	0,065
5	48,13	50,09	49,11	0,06	0,03	0,045
6	47,51	49,88	48,69	0,04	0,02	0,03
7	47,03	49,43	48,23	0,03	0,019	0,0245
8	46,56	49,12	47,84	0,02	0,012	0,016
9	46,10	48,97	47,53	0,01	0,009	0,0095
10	45,79	48,68	47,23	0,008	0,003	0,0055
11	45,52	48,59	47,05	0,002	0,001	0,0015
12	45,39	48,50	46,94	0,000	0,0000	0,0000

Fuente: Elaboración propia.

## ANEXO E.2

**Tabla E.2.2**  
**Datos para la curva de variación del contenido de peso del producto para determinar el envase**

Tiempo (días)	Celofán	polietileno
	Peso (g)	Peso (g)
0	48,75	33,55
5	49,24	33,66
25	49,89	33,79
28	49,97	33,79
38	49,87	33,65

Fuente: Elaboración propia.

# **ANEXO F**

## ANEXO F.1

### Procedimiento para la resolución del diseño factorial $2^2$

El procedimiento para resolver la prueba estadística del factorial  $2^2$  (Ramírez, 2011).

1) Planteamiento de la hipótesis:

Hp: No existen diferencias entre los tratamientos (muestras)

Ha: Si existen diferencias entre las muestras (tratamientos)

2) Nivel de Significancia:  $\alpha = 0,05$

3) Prueba de Significancia: Fisher

4) Suposiciones:

- Los datos siguen una  $\sim$  Normal
- Las muestras son extraídas aleatoriamente al azar

5) Planteamiento de la matriz experimental de las variables A y B del diseño experimental y los niveles de variación de los factores

**Tabla F.1.1**  
**Resultados del diseño experimental para  $2^k$**

Corridas	Variables		Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	Total (Yi)
	Temperatura (A)	Tiempo (B)				
(1)	-	-	----	----	----	----
a	+	-	----	----	----	----
b	-	+	----	----	----	----
ab	+	+	----	----	----	----
Total (Yj)			----	----	----	----

**Fuente:** Ramírez, 2011.

6) Construyendo el algoritmo de Yates, siendo este un método rápido para calcular los efectos e interacciones.

**Tabla F.1.2**  
**Matriz del algoritmo de Yates para un diseño factorial 2<sup>2</sup>**

Combinación de tratamientos	Respuesta (Y <sub>i</sub> )		Columna (1)		Columna (2)
(1)	Y <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub> +Y <sub>2</sub>	Y <sub>9</sub>	Y <sub>9</sub> +Y <sub>10</sub>	∑Y <sub>i</sub>
a	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub> +Y <sub>4</sub>	Y <sub>10</sub>	Y <sub>11</sub> +Y <sub>12</sub>	Y <sub>18</sub>
b	Y <sub>3</sub>	Y <sub>5</sub> +Y <sub>6</sub>	Y <sub>11</sub>	Y <sub>13</sub> +Y <sub>14</sub>	Y <sub>19</sub>
ab	Y <sub>4</sub>	Y <sub>7</sub> +Y <sub>8</sub>	Y <sub>12</sub>	Y <sub>15</sub> +Y <sub>16</sub>	Y <sub>20</sub>
	∑Y <sub>i</sub>				

**Fuente:** Ramírez, 2011.

**Nota.-** para afirmar que es algoritmo de Yates se debe cumplir lo siguiente:

La suma de la columna respuesta ∑y<sub>i</sub> de los factores del diseño debe ser igual al primer término de la columna 2.

#### 7) Construcción del cuadro de ANVA

El análisis de varianza, se calcula en base a las siguientes expresiones matemáticas.

- **Suma de Cuadrados totales:**  $SS(T) = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^r Y_{ijk}^2 - \frac{(Y_{..})^2}{abr}$
- **Suma Cuadrados del factor A:**  $SS(A) = \frac{\sum Y_i^2}{br} - \frac{(Y_{..})^2}{abr}$
- **Suma de Cuadrados del factor B:**  $SS(B) = \frac{\sum Y_j^2}{a.r} - \frac{(Y_{..})^2}{abr}$
- **Cuadrados del factor AB:**  $SS(AB) = \frac{\sum Y_{ij}^2}{r} - \frac{\sum Y_i^2}{ar} - \frac{\sum Y_j^2}{br} + \frac{(Y_{..})^2}{abr}$
- **Suma de Cuadrados del Error:**  $SS(E) = SS(T) - SS(A) - SS(B) - SS(AB)$

**Tabla F.1.3**  
**Análisis de varianza (ANVA) para el diseño factorial 2<sup>2</sup>**

Fuente de Varianza (FV)	Suma de Cuadrados (SC)	Grados de Libertad (GL)	Cuadrados Medios (CM)	Fisher calculado (Fcal)	Fisher tabulado (Ftab)
<b>Total</b>	SS(T)	$n2^3-1$			
<b>Factor A</b>	SS(A)	(a-1)	$CM(A) = \frac{SS(A)}{(a-1)}$	$\frac{CM(A)}{CM(E)}$	$\frac{v_1}{v_2} = \frac{GL_{SS(A)}}{GL_{SS(E)}}$
<b>Factor B</b>	SS(B)	(b-1)	$CM(B) = \frac{SS(B)}{(b-1)}$	$\frac{CM(B)}{CM(E)}$	$\frac{v_1}{v_2} = \frac{GL_{SS(B)}}{GL_{SS(E)}}$
<b>Interacción AB</b>	SS(AB)	(a-1)(b-1)	$CM(AB) = \frac{SS(AB)}{(a-1)(b-1)}$	$\frac{CM(AB)}{CM(E)}$	$\frac{v_1}{v_2} = \frac{GL_{SS(AB)}}{GL_{SS(E)}}$
<b>Error</b>	SS(E)	$(n2^{k-1})$	$CM(E) = \frac{SS(E)}{(n2^{k-1})}$		

**Fuente:** Ramírez, 2011.

## ANEXO F.2

### Resolución del diseño factorial $2^2$

**Tabla F.2.1**  
Resultados del diseño experimental para el fideo tallarín con harina de quinua y zanahoria

Diseño	Variables		Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	Total (Yi)
	Temperatura (A)	Tiempo (B)				
(1)	42	11	0,18	0,14	0,57	0,89
a	45	12	0,53	0,52	0,38	1,43
b	43	12	0,31	0,22	0,44	0,97
ab	47	13	0,47	0,51	0,55	1,53
<b>Total (Yj)</b>						4,82

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla E.2.2**  
Matriz del algoritmo de Yates para un diseño factorial  $2^2$

Combinación de tratamientos	Respuesta (Yi)		Columna (1)		Columna (2)
(1)	0,89	0,89+1,43	2,32	2,32+2,50	4,82
a	1,43	0,97+1,53	2,50	0,54+0,56	1,10
b	0,97	1,43-0,89	0,54	2,50-2,34	0,16
ab	1,53	1,53-0,97	0,56	0,56-0,54	0,02
	4,82				

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla F.2.3**  
Análisis de varianza para el fideo tallarín con harina de quinua y zanahoria

Fuente de Varianza (FV)	Suma de Cuadrados (SC)	Grados de Libertad (GL)	Cuadrados Medios (CM)	Fcal	Ftab
<b>Total</b>	0,98	abr -1 = 11			
<b>Factor A (temperatura)</b>	0,10	(a-1) = 1	0,10	0,90	<b>5,32</b>
<b>Factor B (tiempo)</b>	$2,13 \times 10^{-3}$	(b-1) = 1	$2,13 \times 10^{-3}$	0,01	<b>5,32</b>
<b>Interacción AB (Temperatura-Tiempo)</b>	$3,33 \times 10^{-5}$	(a-1)(b-1) = 1	$3,33 \times 10^{-5}$	$3,02 \times 10^{-4}$	<b>5,32</b>
<b>Error</b>	0,87	ab(r-1) = 8	0,11		

**Fuente:** Elaboración propia.

# **ANEXO G**

**Tabla G.1.1**  
**Valores críticos de Fisher a los 5% correspondientes a ciertas probabilidades**  
**seleccionadas (áreas de cola por debajo de la curva)**

<b>n<sub>1</sub></b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>1</b>	161,4	199,5	215,7	224,6	230,02	234,0	236,8	238,9	240,5
<b>2</b>	18,51	19,16	19,16	19,30	19,25	19,33	19,35	19,37	19,38
<b>3</b>	10,13	9,55	9,28	9,01	9,01	8,94	8,89	8,85	8,81
<b>4</b>	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6,00
<b>5</b>	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82	4,77
<b>6</b>	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10
<b>7</b>	5,99	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68
<b>8</b>	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,50	3,44	3,39
<b>9</b>	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18
<b>10</b>	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02
<b>11</b>	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90
<b>12</b>	4,75	3,89	3,49	3,26	3,11	3,00	2,91	2,85	2,80
<b>13</b>	4,67	3,81	3,41	3,18	3,03	2,92	2,83	2,77	2,71
<b>14</b>	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,76	2,70	2,65
<b>15</b>	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,71	2,64	2,59
<b>16</b>	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54
<b>17</b>	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,61	2,55	2,49
<b>18</b>	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46
<b>19</b>	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,54	2,48	2,42
<b>20</b>	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,51	2,45	2,39
<b>21</b>	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,49	2,42	2,37
<b>22</b>	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,46	2,40	2,34
<b>23</b>	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,44	2,37	2,32
<b>24</b>	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,42	2,36	2,30
<b>25</b>	4,24	3,39	2,99	2,76	2,60	2,49	2,40	2,34	2,28
<b>26</b>	4,23	3,37	2,98	2,74	2,59	2,47	2,39	2,32	2,27
<b>27</b>	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,46	2,37	2,31	2,25
<b>28</b>	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,45	2,36	2,29	2,24
<b>29</b>	4,18	3,33	2,93	2,70	2,55	2,43	2,35	2,28	2,22
<b>30</b>	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,33	2,27	2,21
<b>40</b>	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12
<b>60</b>	4,00	3,15	2,76	2,53	2,37	2,25	2,17	2,10	2,04
<b>120</b>	3,92	3,07	2,68	2,45	2,29	2,17	2,09	2,02	1,96
<b><math>\alpha</math></b>	3,84	3,00	2,60	2,37	2,21	2,10	2,01	1,94	1,88

**Fuente:** Ureña-D´Arrigo, 1999.



**Tabla G.1.2**  
**Valores críticos de Fisher a los 5% correspondientes a ciertas probabilidades**  
**seleccionadas (áreas de cola por debajo de la curva)**

<b>n<sub>1</sub></b>	<b>1 0</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>60</b>	<b>120</b>	<b>w</b>
<b>1</b>	241,5	243,9	245,9	248,0	249,1	250,1	251,1	252,2	253,3	254,3
<b>2</b>	19,40	19,41	19,43	19,45	19,45	19,46	19,47	19,48	19,49	19,50
<b>3</b>	8,79	8,74	8,70	8,66	8,64	8,62	8,59	8,57	8,55	8,53
<b>4</b>	5,96	5,91	5,86	5,80	5,77	5,75	5,72	5,69	5,66	5,63
<b>5</b>	4,74	4,68	5,62	4,56	4,53	4,50	4,46	4,43	4,40	4,36
<b>6</b>	7,06	4,00	3,94	3,87	3,84	3,81	3,77	3,74	3,70	3,67
<b>7</b>	3,64	3,57	3,51	3,44	3,41	3,38	3,34	3,30	3,27	3,23
<b>8</b>	3,35	3,28	3,22	3,15	3,12	3,08	3,04	3,01	2,97	2,93
<b>9</b>	3,14	3,07	3,01	2,94	2,90	2,86	2,83	2,79	2,75	2,71
<b>10</b>	2,98	2,91	2,85	2,77	2,74	2,70	2,66	2,62	2,58	2,54
<b>11</b>	2,85	2,79	2,72	2,65	2,61	2,57	2,53	2,49	2,45	2,40
<b>12</b>	2,75	2,69	2,62	2,54	2,51	2,47	2,43	2,38	2,34	2,30
<b>13</b>	2,67	2,60	2,53	2,46	2,42	2,38	2,34	2,30	2,25	2,21
<b>14</b>	2,60	2,53	2,46	2,39	2,35	2,31	2,27	2,22	2,18	2,13
<b>15</b>	2,54	2,48	2,40	2,33	2,29	2,25	2,20	2,16	2,11	2,07
<b>16</b>	2,49	2,42	2,35	2,28	2,24	2,19	2,15	2,11	2,06	2,01
<b>17</b>	2,45	2,38	2,31	2,23	2,19	2,15	2,10	2,06	2,01	1,96
<b>18</b>	2,41	2,34	2,27	2,19	2,15	2,11	2,06	2,02	1,97	1,92
<b>19</b>	2,38	2,31	2,23	2,16	2,11	2,07	2,03	1,98	1,93	1,88
<b>20</b>	2,35	2,28	2,20	2,12	2,08	2,04	1,99	1,95	1,90	1,84
<b>21</b>	2,32	2,25	2,18	2,10	2,05	2,01	1,96	1,92	1,87	1,81
<b>22</b>	2,30	2,23	2,15	2,07	2,03	1,98	1,94	1,89	1,84	1,78
<b>23</b>	2,27	2,20	2,13	2,05	2,01	1,96	1,91	1,86	1,81	1,76
<b>24</b>	2,25	2,18	2,11	2,03	1,98	1,94	1,89	1,84	1,79	1,73
<b>25</b>	2,24	2,16	2,09	2,01	1,96	1,92	1,87	1,82	1,77	1,71
<b>26</b>	2,22	2,15	2,07	1,99	1,95	1,90	1,85	1,80	1,75	1,69
<b>27</b>	2,20	2,13	2,06	1,97	1,93	1,88	1,84	1,79	1,73	1,67
<b>28</b>	2,19	2,12	2,04	1,96	1,91	1,87	1,82	1,77	1,71	1,65
<b>29</b>	2,18	2,10	2,03	1,94	1,90	1,85	1,81	1,75	1,70	1,64
<b>30</b>	2,16	2,09	2,01	1,93	1,89	1,84	1,79	1,74	1,68	1,62
<b>40</b>	2,08	2,00	1,92	1,84	1,79	1,74	1,69	1,64	1,58	1,51
<b>60</b>	1,99	1,92	1,84	1,75	1,70	1,65	1,59	1,53	1,47	1,39
<b>120</b>	1,91	1,83	1,75	1,66	1,61	1,55	1,50	1,43	1,35	1,25
<b>α</b>	1,83	1,85	1,67	1,57	1,52	1,46	1,39	1,32	1,22	1,00

**Fuente:** Ureña-D' Arrigo, 1999.

**Tabla G.2**

**Amplitudes estudiantizadas significativas para 0,05 y 0,01 prueba de Duncan**

Error GL	Nivel de significación	P = Número de promedios de ordenamiento que se está probando												
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18
1	0,05	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	0,01	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
2	0,05	6,09	6,09	6,09	6,09	6,09	6,09	6,09	6,09	6,09	6,09	6,09	6,09	6,09
	0,01	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0
3	0,05	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50
	0,01	8,26	8,50	8,60	8,70	8,80	8,90	8,90	9,00	8,26	8,50	8,60	8,70	8,80
4	0,05	3,93	4,01	4,02	4,02	4,02	4,02	4,02	4,02	4,02	4,02	4,02	4,02	4,02
	0,01	6,51	6,80	6,90	7,00	7,10	7,10	7,20	7,20	7,30	7,30	7,40	7,40	7,50
5	0,05	3,64	3,74	3,79	3,83	3,83	3,83	3,83	3,83	3,83	3,83	3,83	3,83	3,83
	0,01	5,70	5,96	6,11	6,18	6,26	6,33	6,40	6,44	6,50	6,60	6,60	6,70	6,70
6	0,05	3,46	3,58	3,64	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68
	0,01	5,24	5,51	5,65	5,73	5,81	5,88	5,95	6,00	6,00	6,10	6,20	6,20	6,30
7	0,05	3,35	3,47	3,54	3,58	3,60	3,61	3,61	3,61	3,61	3,61	3,61	3,61	3,61
	0,01	4,95	5,22	5,37	5,54	5,53	5,61	5,69	5,73	5,80	5,80	5,90	5,90	6,00
8	0,05	3,26	3,39	3,47	3,52	3,55	3,56	3,56	3,56	3,56	3,56	3,56	3,56	3,56
	0,01	4,74	5,00	5,14	5,23	5,32	5,40	5,47	5,51	5,50	5,60	5,70	5,70	5,80
9	0,05	3,20	3,34	3,41	3,47	3,50	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52
	0,01	4,60	4,86	4,99	5,08	5,17	5,25	5,32	5,36	5,40	5,50	5,50	5,60	5,70
10	0,05	3,15	3,30	3,37	3,43	3,46	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47
	0,01	4,48	4,73	4,88	4,96	5,06	5,13	5,20	5,24	5,28	5,36	5,42	5,48	5,54
11	0,05	4,39	3,27	3,35	3,39	3,43	3,44	3,45	3,46	3,46	3,46	3,46	3,46	3,46
	0,01	3,08	4,63	4,77	4,86	4,94	5,01	5,06	5,12	5,15	5,24	5,28	5,28	5,38
12	0,05	3,08	3,23	3,33	3,36	3,40	3,42	3,44	3,44	3,46	3,46	3,46	3,46	3,47
	0,01	4,32	4,55	4,68	4,76	4,84	4,92	4,96	5,02	5,07	5,13	5,17	5,22	5,24
13	0,05	3,06	3,21	3,30	3,35	3,38	3,41	3,42	3,44	3,45	3,45	3,46	3,46	3,47
	0,01	4,26	4,48	4,62	4,69	4,74	4,84	4,88	4,94	4,98	5,04	5,08	5,13	5,14
14	0,05	3,03	3,18	3,27	3,33	3,37	3,39	3,41	3,42	3,44	3,44	3,44	3,46	3,47
	0,01	4,21	4,42	4,55	4,63	4,70	4,78	4,83	4,87	4,91	4,96	5,00	5,04	5,06
15	0,05	3,01	3,16	3,25	3,31	3,36	3,38	3,40	3,42	3,43	3,44	3,45	3,46	3,47
	0,01	4,17	4,37	4,50	4,58	4,64	4,72	4,77	4,81	4,84	4,90	4,94	4,97	4,99
16	0,05	3,00	3,15	3,23	3,30	3,34	3,37	3,39	3,41	3,43	3,44	3,45	3,46	3,47
	0,01	4,13	4,34	4,45	4,54	4,60	4,67	4,72	4,75	4,79	4,84	4,88	4,91	4,93
17	0,05	2,98	3,13	3,22	3,28	3,33	3,36	3,38	3,40	3,42	3,44	3,45	3,46	3,47
	0,01	4,10	4,30	4,41	4,50	4,56	4,63	4,68	4,72	4,75	4,80	4,83	4,86	4,88
18	0,05	2,97	3,12	3,21	3,27	3,32	3,35	3,37	3,39	3,41	3,43	3,45	3,46	3,47
	0,01	4,07	4,27	4,38	4,46	4,53	4,59	5,64	4,68	4,71	4,76	4,79	4,81	4,84
19	0,05	2,96	3,11	3,19	3,26	3,31	3,35	3,37	3,39	3,41	3,43	3,44	3,46	3,47
	0,01	4,05	4,24	4,35	4,43	4,50	4,56	4,61	4,64	4,67	4,72	4,76	4,79	4,81
20	0,05	2,95	3,10	3,18	3,25	3,30	3,34	3,36	3,35	3,40	3,43	3,44	3,46	3,46
	0,01	4,02	4,22	4,33	4,40	4,47	4,53	4,58	4,61	4,65	4,69	4,73	4,76	4,78
22	0,05	2,93	3,08	3,17	3,24	3,29	3,32	3,35	3,37	3,39	3,42	3,44	3,45	3,46
	0,01	3,98	4,17	4,28	4,36	4,42	4,48	4,53	4,57	4,60	4,65	4,68	4,71	4,74
24	0,05	2,92	3,07	3,15	3,22	3,28	3,31	3,34	3,37	3,38	3,41	3,44	3,45	3,46
	0,01	3,96	4,14	4,24	4,33	4,38	4,44	4,49	4,53	4,57	4,62	4,64	4,67	4,70
26	0,05	2,91	3,06	3,14	3,21	3,27	3,30	3,34	3,36	3,38	3,41	3,43	3,45	3,46
	0,01	3,93	4,11	4,21	4,30	4,36	4,41	4,46	4,50	4,53	4,58	4,62	4,65	4,67

**Tabla G.2.1**

**Amplitudes estudiantizadas significativas para 0,05 y 0,01 prueba de Duncan**

Error GL	Nivel de significación	P = Número de promedios de ordenamiento que se está probando												
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18
28	0,05	2,90	3,04	3,13	3,20	3,26	3,30	3,33	3,35	3,37	3,40	3,43	3,45	3,46
	0,01	3,91	4,08	4,18	4,28	4,34	4,39	4,43	4,47	4,51	4,56	4,60	4,62	4,65
30	0,05	2,89	3,04	3,12	3,20	3,25	3,29	3,32	3,35	3,37	3,40	3,43	3,44	3,46
	0,01	3,89	4,06	4,16	4,22	4,32	4,36	4,41	4,45	4,48	4,54	4,58	4,61	4,63
40	0,05	2,86	3,01	3,10	3,17	3,22	3,27	3,30	3,33	3,35	3,39	3,42	3,44	3,46
	0,01	3,82	3,95	4,10	4,17	4,74	4,30	4,34	4,37	4,41	4,46	4,51	4,54	4,37
60	0,05	2,83	2,98	3,08	3,14	3,20	3,24	3,28	3,31	3,33	3,37	3,40	3,43	3,45
	0,01	3,76	3,92	4,03	4,12	4,17	4,23	4,27	4,31	4,34	4,39	4,44	4,47	4,50
100	0,05	2,80	2,95	3,05	3,12	3,18	3,22	3,26	3,29	3,32	3,36	3,40	3,42	3,45
	0,01	3,71	3,86	3,98	4,06	4,11	4,17	4,21	4,25	4,29	4,35	4,38	4,42	4,45
$\alpha$	0,05	2,77	2,92	3,02	3,09	3,15	3,19	3,23	3,26	3,29	3,34	3,38	3,41	3,44
	0,01	3,64	3,80	3,90	3,98	4,04	4,09	4,14	4,17	4,20	4,26	4,31	4,34	4,38

**Fuente:** Ureña-D' Arrigo, 1999.