

## ANEXO A.1

### Test de evaluación sensorial de la muestra patrón

**Producto:** Pasta de manzana                      **Nombre:** .....

**Muestras:** P<sub>1</sub> – P<sub>2</sub> – P<sub>3</sub> – P<sub>4</sub>                      **Fecha:** .....

Sírvase degustar las cuatro muestras que se presentan y señale su reacción de agrado o desagrado según la escala hedónica adjunta

- 9 Me gusta extremadamente
- 8 Me gusta mucho
- 7 Me gusta moderadamente
- 6 Me gusta ligeramente
- 5 No me gusta, ni me disgusta
- 4 Me disgusta ligeramente
- 3 Me disgusta moderadamente
- 2 Me disgusta mucho
- 1 Me disgusta extremadamente

<b>ATRIBUTOS SENSORIALES</b>	<b>P<sub>1</sub></b>	<b>P<sub>2</sub></b>	<b>P<sub>3</sub></b>	<b>P<sub>4</sub></b>
AROMA				
COLOR				
SABOR				
CONSISTENCIA				
ARENOSIDAD				

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

## ANEXO A.2

### Test de evaluación sensorial para el atributo sabor grupo I

**Producto:** Pasta de manzana      **Nombre:** .....

**Pruebas:**  $S_1 - S_2 - S_3$       **Fecha:** .....

Clasifique las tres muestras utilizando la escala que se muestran en la figura 1, en cuanto a la intensidad de sabor con relación a la muestra patrón "P". Escribiendo su código en el casillero correspondiente de acuerdo al agrado o desagrado del atributo sabor.

**Figura 1**

ESCALA HEDÓNICA	MUESTRAS		
	$S_1$	$S_2$	$S_3$
9: Me gusta extremadamente			
8: Me gusta mucho			
7: Me gusta moderadamente			
6: Me gusta ligeramente			
5: No me gusta, ni me disgusta			
4: Me disgusta ligeramente			
3: Me disgusta moderadamente			
2: Me disgusta mucho			
1: Me disgusta extremadamente			

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

### ANEXO A.3

#### Test de evaluación sensorial para el atributo sabor grupo II

**Producto:** Pasta de manzana      **Nombre:** .....

**Pruebas:** S<sub>4</sub> – S<sub>5</sub> – S<sub>6</sub>      **Fecha:** .....

Clasifique las tres muestras utilizando la escala que se muestran en la figura 2, en cuanto a la intensidad de sabor con relación a la muestra patrón “P”. Escribiendo su código en el casillero correspondiente de acuerdo al agrado o desagrado del atributo sabor.

**Figura 2**

ESCALA HEDÓNICA	MUESTRAS		
	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>6</sub>
9: Me gusta extremadamente			
8: Me gusta mucho			
7: Me gusta moderadamente			
6: Me gusta ligeramente			
5: No me gusta, ni me disgusta			
4: Me disgusta ligeramente			
3: Me disgusta moderadamente			
2: Me disgusta mucho			
1: Me disgusta extremadamente			

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

## ANEXO A.4

### Test de evaluación sensorial para el atributo sabor grupo III

**Producto:** Pasta de manzana      **Nombre:** .....

**Pruebas:** S<sub>7</sub> – S<sub>8</sub> – S<sub>9</sub>      **Fecha:** .....

Clasifique las tres muestras utilizando la escala que se muestran en la figura 3, en cuanto a la intensidad de sabor con relación a la muestra patrón “P”. Escribiendo su código en el casillero correspondiente de acuerdo al agrado o desagrado del atributo sabor.

**Figura 3**

ESCALA HEDÓNICA	MUESTRAS		
	S <sub>7</sub>	S <sub>8</sub>	S <sub>9</sub>
9: Me gusta extremadamente			
8: Me gusta mucho			
7: Me gusta moderadamente			
6: Me gusta ligeramente			
5: No me gusta, ni me disgusta			
4: Me disgusta ligeramente			
3: Me disgusta moderadamente			
2: Me disgusta mucho			
1: Me disgusta extremadamente			

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

## ANEXO A.5

### Test de evaluación sensorial para ajustar el atributo sabor

**Producto:** Pasta de manzana                      **Nombre:** .....

**Muestras:**  $Z_1 - Z_2 - Z_3 - Z_4$                       **Fecha:** .....

Sírvase degustar las cuatro muestras que se presentan y clasifíquelas según la escala adjunta que se muestra en la figura 4, escribiendo su código en el casillero Correspondiente de acuerdo al agrado o desagrado del atributo sabor.

**Figura 4**

ESCALA HEDÓNICA	MUESTRAS			
	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$	$Z_4$
9: Me gusta extremadamente				
8: Me gusta mucho				
7: Me gusta moderadamente				
6: Me gusta ligeramente				
5: No me gusta, ni me disgusta				
4: Me disgusta ligeramente				
3: Me disgusta moderadamente				
2: Me disgusta mucho				
1: Me disgusta extremadamente				

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

## ANEXO A.6

### Test de evaluación sensorial para el atributo grado de arenosidad

**Producto:** Pasta de manzana                      **Nombre:** .....

**Pruebas:** T<sub>1</sub> – T<sub>2</sub> – T<sub>3</sub>                      **Fecha:** .....

Clasifique las tres muestras usando la escala cuantitativa relativa que se muestran en la figura 5, de acuerdo a la intensidad de arenosidad con relación a la muestra “P”. Marcando sobre esta los símbolos de cada muestra.

Para este fin deguste cada muestra y compare con la muestra patrón “P”. Si cree que la muestra tiene su grado de arenosidad más fina que el patrón califique entre 6 y 9 puntos de acuerdo a la siguiente escala:

- 6 si la diferencia es ligera
- 7 si la diferencia es moderada
- 8 si la diferencia es mucha
- 9 si la diferencia es muchísima

Si por el contrario cree que la muestra tiene su grado de arenosidad menos fina que el patrón, entonces califique entre 1 y 4 puntos de acuerdo a lo siguiente:

- 4 si la diferencia es ligera
- 3 si la diferencia es moderada
- 3 si la diferencia es mucha
- 2 si la diferencia es muchísima

**Figura 5**

				“P”					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	

Observaciones.....  
.....

**ANEXO A.7**

**Test de escala hedónica para el afinado del atributo arenosidad**

**Producto:** Pasta de manzana                      **Nombre:** .....

**Muestras:** D<sub>1</sub> – D<sub>2</sub> – D<sub>3</sub>                      **Fecha:** .....

Clasifique las dos muestras que se presentan según la escala adjunta, escribiendo su código en el casillero correspondiente de acuerdo al agrado o desagrado del atributo arenosidad en comparación con la muestra patrón “P”

**Figura 6**

ESCALA HEDÓNICA	MUESTRAS		
	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>
9: Me gusta extremadamente			
8: Me gusta mucho			
7: Me gusta moderadamente			
6: Me gusta ligeramente			
5: No me gusta, ni me disgusta			
4: Me disgusta ligeramente			
3: Me disgusta moderadamente			
2: Me disgusta mucho			
1: Me disgusta extremadamente			

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

## ANEXO A.8

### Test de evaluación sensorial para el atributo consistencia

**Producto:** Pasta de manzana                      **Nombre:** .....

**Pruebas:** B<sub>1</sub> – B<sub>2</sub> – B<sub>3</sub> – B<sub>4</sub>                      **Fecha:** .....

Clasifique las cuatro muestras utilizando la escala que se muestran en la figura 7, en cuanto a la intensidad consistencia con relación a la muestra patrón “P”. Colocando el puntaje otorgado según su criterio en la casilla de cada muestra utilizando la escala de puntaje.

**Figura 7**

ESCALA CUANTITA RELATIVA	MUESTRAS			
	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>
Es mucho mejor que “P” (8, 9, 10)				
Es ligeramente mejor que “P” (6, 7)				
Es igual que “P” (5)				
Es ligeramente peor que “P” (4, 3)				
Es mucho peor que “P” (2, 1, 0)				

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

## ANEXO A.9

### Test de evaluación sensorial para el atributo del color

**Producto:** Pasta de manzana                      **Nombre:** .....

**Muestras:** C<sub>1</sub> – C<sub>2</sub> – C<sub>3</sub> – C<sub>4</sub>                      **Fecha:** .....

Clasifique las cuatro muestras que se presentan según la escala adjunta (Figura 6), escribiendo su código en el casillero correspondiente de acuerdo al agrado o desagrado del atributo del color.

**Figura 6**

ESCALA HEDÓNICA	MUESTRAS			
	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>
9: Me gusta extremadamente				
8: Me gusta mucho				
7: Me gusta moderadamente				
6: Me gusta ligeramente				
5: No me gusta , ni me disgusta				
4: Me disgusta ligeramente				
3: Me disgusta moderadamente				
2: Me disgusta mucho				
1: Me disgusta extremadamente				

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

## ANEXO A.10

### Test de evaluación sensorial para los atributos de aroma y sabor

**Producto:** Pasta de manzana                      **Nombre:** .....

**Pruebas:** A<sub>1</sub> - A<sub>2</sub> - A<sub>3</sub> - A<sub>4</sub> - A<sub>5</sub>                      **Fecha:** .....

Sírvase degustar las cinco muestras que se presentan y clasifíquelas según la escala hedónica adjunta, escribiendo su código en el casillero correspondiente de acuerdo al agrado o desagrado de los atributos de aroma y sabor.

- 9: Me gusta extremadamente
- 8: Me gusta mucho
- 7: Me gusta moderadamente
- 6: Me gusta ligeramente
- 5: No me gusta, ni me disgusta
- 4: Me disgusta ligeramente
- 3: Me disgusta moderadamente
- 2: Me disgusta mucho
- 1: Me disgusta extremadamente

ATRIBUTOS SENSORIALES	MUESTRAS				
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>
SABOR					
AROMA					

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

**ANEXO A.11**

**Test de evaluación sensorial del producto terminado**

**Producto:** Pasta de manzana                      **Nombre:** .....

**Muestra:** M<sub>F</sub>    **Fecha:** .....

Sírvase degustar la muestra M<sub>F</sub> “PASTA DE MANZANA” que se presenta y clasifíquela según la escala hedónica adjunta, escribiendo su código en el casillero correspondiente de acuerdo al agrado o desagrado.

- 9 Me gusta extremadamente
- 8 Me gusta mucho
- 7 Me gusta moderadamente
- 6 Me gusta ligeramente
- 5 No me gusta, ni me disgusta
- 5 Me disgusta ligeramente
- 4 Me disgusta moderadamente
- 4 Me disgusta mucho
- 3 Me disgusta extremadamente

<b>ATRIBUTOS SENSORIALES</b>	<b>PASTA DE MANZANA</b>
AROMA	
SABOR	
COLOR	
ARENOSIDAD	
CONSISTENCIA	
PRESENTACIÓN	

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

## ANEXO A.12

### Test de evaluación sensorial de aceptabilidad al producto almacenado

**Producto:** Pasta de manzana                      **Nombre:** .....

**Pruebas:**  $F_1 - F_4$                                       **Fecha:** .....

Clasifique las dos muestras utilizando la escala cuantitativa relativa adjunta, en cuanto a la aceptabilidad con relación a la muestra  $M_F$ , escribiendo su código en el casillero correspondiente de acuerdo al agrado o desagrado.

Es mucho mejor que " $M_F$ "                      (8, 9, 10)

Es ligeramente mejor que " $M_F$ "                      (6, 7)

Es igual que " $M_F$ "                                      (5)

Es ligeramente peor que " $M_F$ "                      (4, 3)

Es mucho peor que " $M_F$ "                      (2, 1, 0)

ATRIBUTOS SENSORIALES	MUESTRAS	
	$F_1$	$F_4$
AROMA		
SABOR		
COLOR		
ARENOCIDAD		
CONSISTENCIA		

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

## ANEXO B.1

### Análisis fisicoquímico de la manzana variedad Anna



**UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**  
**CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID"**  
 Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Previsión Social  
 Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos  
 Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes



#### INFORME DE ANALISIS N° 021-FQ.017-03

<b>SOLICITANTE:</b>	<b>CLAUDIA ZAMBRANA</b>
<b>PRODUCTO:</b>	Manzana
<b>VARIEDAD:</b>	Anna
<b>PROCEDENCIA DEL PRODUCTO:</b>	Tarija
<b>PROPIETARIO DEL PRODUCTO:</b>	Claudia Zambrana
<b>DIRECCION:</b>	Calle Cbba esq. Hugo López Dots
<b>MUESTREADOR:</b>	Claudia Zambrana
<b>FECHA DE MUESTREO:</b>	02/02/04
<b>FECHA DE RECEPCION EN LAB:</b>	02/02/04
<b>FECHA DE ANALISIS:</b>	02/02/04
<b>OBSERVACIONES:</b>	Los datos de la muestra y del muestreo fueron suministrados por el cliente.

#### **RESULTADOS:**

<i>Parámetros analizados</i>	<i>Unidad</i>	<i>Valor Muestra</i>	<i>Método</i>
<b>Análisis Fisicoquímico:</b>			
Acidez ( como ac. cítrico )	%	0.38	NB 229/78
Azúcares totales	%	15.33	Fehling Causse Bonans
Azúcares reductores	%	11.09	Fehling Causse Bonans
Ceniza	%	0.36	NB 075/74
Fibra cruda	%	0.85	NB 104/75
Hidratos de carbono	%	16.01	Calculo
Humedad	%	82.62	NB 028/88
Materia grasa	%	0.09	NB 103/75
pH ( 23°C )		4.57	NB 518/85
Proteína total (N6.25)	%	0.07	NB 466/81

**Nota.-** Los resultados informados corresponden exclusivamente a la muestra recibida.

Tarija , 06 de febrero del 2004

**Ing. Freddy G. López**  
 TECNICO ANALISTA  
 AREA FISICOQUIMICA



**Ing. Analid Aceituno C.**  
 JEFE CEANID  
 "U.A.J.M.S."

c.c. Arch.

## ANEXO B.2

### Análisis fisicoquímico de la manzana variedad Anna



**UNIVERSIDAD AUTONOMA  
JUAN MISAEL SARACHO**

**Centro de Análisis Investigación y Desarrollo "CEANID"**

Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Previsión Social, Miembro de la  
Red Nacional de Laboratorios de Control de Calidad de Alimentos y Bebidas  
Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes

### INFORME DE RESULTADOS

Informe N°:	031-FQ 027-04	Acta recepción N°: 001337	Pág. 1 de 1
Producto:	Manzana		
Variedad:	Anna		
Procedencia:	Tarija		
Propietario:	Claudia Zambrana		
Dirección:	Calle Cochabamba N° 1183	Teléfono:	
Muestreador:	Claudia Zambrana	Fecha de muestreo: 11/02/04	
Fecha recepción muestra:	11/02/04	Fecha emisión resultados: 03/03/04	
Observaciones:	Los datos de la muestra y del muestreo, fueron suministrados por el cliente		

#### FISICOQUIMICOS

Ensayo realizado	Unidades	Resultados obtenidos	Límites permitidos (Mín.) (Máx.)	Referencia del límite	Método utilizado
Acido ascórbico	mg/100g	2.30	2	Tabla de composición de alimentos	Volumétrico Tilmann

**Nota:** Los resultados informados corresponden exclusivamente a la muestra recibida sin cascara

*Freddy G. Lizaso*  
Ing. Freddy G. Lizaso G.  
TECNICO ANALISTA  
AREA FISICOQUIMICA

*Arnold Acuña C.*  
Ing. Arnold Acuña C.  
JEFE CEANID  
"U.A.J.M.S."

c.c. Arch.



### ANEXO B.3

## Análisis fisicoquímico de la muestra patrón "puré de manzana marca (Canale)"



UNIVERSIDAD AUTONOMA  
JUAN MISAEL SARACHO.

Centro de Análisis Investigación y Desarrollo "CEANID"

Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Previsión Social, Miembro de la  
Red Nacional de Laboratorios de Control de Calidad de Alimentos y Bebidas  
Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes

### INFORME DE RESULTADOS

Informe N°:	036-FQ 032-04	Acta recepción N°:001338	Pág. 1de1
Solicitante:	Claudia Zambrana		
Producto:	Puré de manzana		
Marca:	CANALE		
Procedencia:	Argentina		
Propietario:	Claudia Zambrana		
Dirección:	Calle Cochabamba N° 1183	Teléfono:	
Muestreador:	Claudia Zambrana	Fecha de muestreo: 11/02/04	
Fecha recepción muestra:	11/02/04	Fecha emisión resultados: 03/03/04	
Observaciones:	Los datos de la muestra y del muestreo, fueron suministrados por el cliente		

### FISICOQUIMICOS

Ensayo realizado	Unidades	Resultados obtenidos	Límites permitidos (Mín.) (Máx.)	Referencia del límite	Método utilizado
Acido ascórbico	mg/100g	43.00			Volumétrico Tilmann
Acidez ( como ac.citrico )	%	0.28			Volumétrico
Azúcares totales	%	21.03			Volumétrico Fehling
Azúcares reductores	%	19.93			Volumétrico Fehling
Ceniza	%	0.19			Gravimétrico
Fibra cruda	%	0.13			Gravimétrico
Humedad	%	73.80			Gravimétrico
Materia grasa	%	0.12			Gravimétrico
pH ( 20°C )		4.62			Instrumental
Proteína total (No6.25)	%	0.33			Volumétrico

**Nota:** Los resultados informados corresponden exclusivamente a la muestra recibida

*A. López*  
Ing. Freddy G. López Z.  
TECNICO ANALISTA  
AREA FISICOQUIMICA

*C. Apóstolo*  
Ing. Claudia Apóstolo C.  
JEFE CEANID  
"U.A.J.N.S."



c.c. Arch.

## ANEXO B.4

### Análisis fisicoquímico de las rodajas de manzana escaldadas con vapor de agua saturado por 10 minutos



**UNIVERSIDAD AUTONOMA  
JUAN MISAEL SARACHO**

**Centro de Análisis Investigación y Desarrollo "CEANID"**

Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Previsión Social, Miembro de la  
Red Nacional de Laboratorios de Control de Calidad de Alimentos y Bebidas  
Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes

#### INFORME DE RESULTADOS

Informe N°:	032-FQ 028-04	Acta recepción N°: 001337	Pág. 1 de 1
Producto:	Puré de manzana		
Muestra:	Escaldado a vapor 10 minutos		
Procedencia:	Tarija		
Propietario:	Claudia Zambrana		
Dirección:	Calle Cochabamba N° 1183	Teléfono:	
Muestreador:	Claudia Zambrana	Fecha de muestreo: 11/02/04	
Fecha recepción muestra:	11/02/04	Fecha emisión resultados: 03/03/04	
Observaciones:	Los datos de la muestra y del muestreo, fueron suministrados por el cliente		

#### FISICOQUIMICOS

Ensayo realizado	Unidades	Resultados obtenidos	Límites permitidos		Referencia del límite	Método utilizado
			(Min.)	(Máx.)		
Acido ascórbico	mg/100g	9.95	Sin información		Sin información	Volumétrico Tilmann

**Nota:** Los resultados informados corresponden exclusivamente a la muestra recibida

  
**Ing. Freddy G. Lopez G.**  
 TECNICO ANALISTA  
 AREA FISICOQUIMICA

  
**Ing. Abilio Acitino C.**  
 JEFE CEANID  
 "U.A.M.S."



c.c. Arch.

## ANEXO B.5

### Análisis fisicoquímico de las rodajas de manzana escaldadas con vapor de agua saturado por 15 minutos



UNIVERSIDAD AUTONOMA  
JUAN MISAEL SARACHO.

Centro de Análisis Investigación y Desarrollo "CEANID"  
Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Previsión Social, Miembro de la  
Red Nacional de Laboratorios de Control de Calidad de Alimentos y Bebidas  
Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes

#### INFORME DE RESULTADOS

Informe N°:	033-FQ 029-04	Acta recepción N°: 001337	Pág. 1 de 1
Producto:	Puré de manzana		
Muestra:	Escaldado a vapor 15 minutos		
Procedencia:	Tarija		
Propietario:	Claudia Zambrana		
Dirección:	Calle Cochabamba N° 1183	Teléfono:	
Muestreador:	Claudia Zambrana	Fecha de muestreo:	11/02/04
Fecha recepción muestra:	11/02/04	Fecha emisión resultados:	03/03/04
Observaciones:	Los datos de la muestra y del muestreo, fueron suministrados por el cliente		

#### FISICOQUIMICOS

Ensayo realizado	Unidades	Resultados obtenidos	Límites permitidos (Min.) (Max.)	Referencia del limite	Método utilizado
Acido ascórbico	mg/100g	9.75	Sin información	Sin información	Volumétrico Tiffmann

**Nota:** Los resultados informados corresponden exclusivamente a la muestra recibida

  
 Ing. Freddy G. Lopez S.  
 TECNICO ANALISTA  
 AREA FISICOQUIMICA

  
 Ing. Alicia Acebruno G.  
 JEFE CEANID  
 "U. A. J. M. S."

c.c. Arch.



## ANEXO B.6

### Análisis fisicoquímico de las rodajas de manzana escaldadas con agua a temperatura de ebullición (93°C) por 10 minutos



UNIVERSIDAD AUTONOMA  
**JUAN MISAEL SARACHO**

Centro de Análisis Investigación y Desarrollo "GEANID"

Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Previsión Social, Miembro de la  
Red Nacional de Laboratorios de Control de Calidad de Alimentos y Bebidas  
Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes

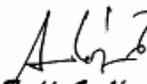
#### INFORME DE RESULTADOS

Informe N°:	034-FQ 030-04	Acta recepción N°: 001337	Pág. 1de1
Producto:	Puré de manzana		
Muestra:	Escaldado en agua 10 minutos		
Procedencia:	Tarija		
Propietario:	Claudia Zambrana		
Dirección:	Calle Cochabamba N° 1183	Teléfono:	
Muestreador:	Claudia Zambrana	Fecha de muestreo: 11/02/04	
Fecha recepción muestra:	11/02/04	Fecha emisión resultados: 03/03/04	
Observaciones:	Los datos de la muestra y del muestreo, fueron suministrados por el cliente		

#### FISICOQUIMICOS

Ensayo realizado	Unidades	Resultados obtenidos	Límites permitidos		Referencia del límite	Método utilizado
			(Min.)	(Máx.)		
Acido ascórbico	mg/100g	6.80	Sin información		Sin información	Volumétrico Tilmann

**Nota:** Los resultados informados corresponden exclusivamente a la muestra recibida

  
**Ing. Freddy G. López Z.**  
 TECNICO ANALISTA  
 AREA FISICOQUIMICA

  
**Ing. Adalid Aceituno C.**  
 JEFE GEANID  
 "U. A. J. M. S."

c.c. Arch.



## ANEXO B.7

### Análisis fisicoquímico de las rodajas de manzana escaldadas con agua a temperatura de ebullición (93°C) por 15 minutos



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
JUAN MISAEL SARACHO**

**Centro de Análisis Investigación y Desarrollo "CEAID"**

Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Previsión Social, Miembro de la  
Red Nacional de Laboratorios de Control de Calidad de Alimentos y Bebidas  
Red Nacional de Laboratorios de Microanálisis

### INFORME DE RESULTADOS

Informe N°:	035-FQ 031-04	Acta recepción N°: 001337	Pág. 1 de 1
Producto:	Puré de manzana		
Muestra:	Escaldado en agua 15 minutos		
Procedencia:	Tarja		
Propietario:	Claudia Zambrana		
Dirección:	Calle Cochabamba N° 1183	Teléfono:	
Muestreador:	Claudia Zambrana	Fecha de muestreo: 11/02/04	
Fecha recepción muestra:	11/02/04	Fecha emisión resultados: 03/03/04	
Observaciones:	Los datos de la muestra y del muestreo, fueron suministrados por el cliente		

#### FISICOQUÍMICOS

Ensayo realizado	Unidades	Resultados obtenidos	Límites permitidos		Referencia del límite	Método utilizado
			(Mín.)	(Máx.)		
Acido ascórbico	mg/100g	6.50	Sin información	Sin información	Voluntario (FAO/WHO)	

**Nota:** Los resultados informados corresponden exclusivamente a la muestra recibida

*[Firma]*  
Ing. Freddy S. López S.  
TECNICO ANALISTA  
AREA FISICOQUÍMICA

*[Firma]*  
Ing. Alicia Acosta G.  
JEFE CEAID  
"U.A.M.S."



c.c. Arch.

## ANEXO B.8

### Análisis fisicoquímico del producto terminado “pasta de manzana”



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



Alimentos 002/04

Página 2 de 2

#### Resultados de los Ensayos

Parámetro	Método	Unidad	Muestra-1
			555 FQ 481 MB 396
Acidez (como ac.citríco)	Volumétrico	%	0.40
Acido ascórbico	Volumétrico	mg/100g	36.40
Azúcares totales	Volumétrico	%	19.16
Azúcares reductores	Volumétrico	%	11.98
Hidratos de carbono	Cálculo	%	22.43
Cenizas	Gravimétrico	%	0.24
Fibra	Gravimétrico	%	1.59
Grasa	Gravimétrico	%	0.09
Humedad	Gravimétrico	%	76.89
Proteína total ( N <sub>6.25</sub> )	Volumétrico	%	0.35
pH ( 23°C )	Electrométrico		3.30
Valor energético	Cálculo	Kcal/100g	85.37

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

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

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

c.c. Arch.



## ANEXO B.9

### Análisis microbiológico del producto terminado “pasta de manzana”



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CENTRO DE ANÁLISIS, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO “CEANID”**  
Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Previsión Social  
Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos  
Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes



Alimentos 060/04

Página 2 de 2

#### Resultados de los Ensayos

Parámetro	Método	Unidad	Muestra-1 685 MB 483
Mohos y levaduras	MB 658-95	ufc/g	0

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 cliente.

cc Arch.



## ANEXO B.10

### Análisis microbiológico del producto almacenado “pasta de manzana



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID"  
Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Previsión Social  
Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos  
Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes



Alimentos 059/04

Página 2 de 2

#### Resultados de los Ensayos

Parámetro	Método	Unidad	Muestra-1	Muestra-2
			683 FQ 592 MB 481	684 FQ 593 MB 482
Acido ascórbico	Tillmans	ppm	28,19	35,95
Mohos y levaduras	NB 658-95	ufc/g	2	0

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 cliente.



cc Arch.

Pasta de manzana almacenada al medio ambiente F1: Muestra 1

Pasta de manzana almacenada en refrigeración F4: Muestra 2

## ANEXO C.1

### Prueba de Fisher para un diseño factorial $2^k$

Para el proceso de resolución y análisis estadístico se tomó en cuenta la metodología seguida por (Ramírez, 2006)

#### 1.- Planteamiento de la hipótesis:

Hp: No hay diferencia entre tratamientos (datos)

Ha: Si existe diferencias entre tratamientos

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

#### 3.- Desarrollo de la prueba de Fisher

#### 4.- Suposiciones:

- Los datos siguen una distribución normal
- Los datos son elegidos aleatoriamente (al azar)

#### 5.- Construcción de la tabla del diseño experimental:

- Construcción de la tabla ANVA

#### 6.- Criterios de decisión:

- Se acepta la Hp si el  $F_{cal} \leq F_{tab}$
- Se rechaza la Hp si el  $F_{cal} \geq F_{tab}$

#### 7.- Conclusión

## ANEXO C.1.1

### Variación del contenido de ácido ascórbico en el proceso de escaldado

Se realizó el análisis estadístico de Fisher para un diseño factorial de  $2^k$  como se muestra en la tabla C.1.1.1 con los datos experimentales obtenidos en laboratorio de pH.

**Tabla C.1.1.1**  
**Valores de pH obtenidos en el proceso de escaldado**

Factor (t)	Factor (E)		Total (Y <sub>i</sub> )
	E <sub>1</sub> (-)	E <sub>2</sub> (+)	
t <sub>1</sub> (-)	4,10	3,94	16,18
	8,30	7,88	
t <sub>2</sub> (+)	4,20	3,94	15,45
	3,90	3,81	
	7,88	7,65	
	3,90	3,84	
<b>Total (Y<sub>j</sub>)</b>	<b>16,10</b>	<b>15,53</b>	<b>31,63</b>

Fuente: Elaboración propia

Donde:

Factor (E) = Método de escaldado

Factor (t) = Tiempo de escaldado

#### ❖ *Cálculos de la suma de cuadrados*

Donde:

a = Número de niveles del factor (E)

b = Número de niveles del factor (t)

r = Número de réplicas

$$SS(T) = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{K=1}^r Y_{ijk}^2 - \frac{Y^2}{abr}$$

$$SS(T) = \left\{ (4,10)^2 + (4,20)^2 + (3,90)^2 + \dots + (3,81)^2 + (3,84)^2 \right\} - \frac{(31,63)^2}{2 * 2 * 2} = \mathbf{0,1218}$$

$$SS(E) = \frac{\sum_{i=1}^a Y_i^2}{br} - \frac{Y^2}{abr}$$

$$SS(E) = \frac{\{(16,18)^2 + (15,45)^2\}}{2 * 2} - \frac{(31,63)^2}{2 * 2 * 2} = \mathbf{0,0666}$$

$$SS(t) = \frac{\sum_{j=1}^b Y_j^2}{ar} - \frac{Y^2}{abr}$$

$$SS(t) = \frac{\{(16,10)^2 + (15,53)^2\}}{2 * 2} - \frac{(31,63)^2}{2 * 2 * 2} = \mathbf{0,0406}$$

$$SS(E*t) = \frac{\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b Y_{ij}}{r} - \frac{\sum_{i=1}^a Y_i^2}{br} - \frac{\sum_{j=1}^b Y_j^2}{ar} + \frac{Y^2}{abr}$$

$$SS(E*t) = \frac{\{(8,30)^2 + \dots + (7,65)^2\}}{2} - \frac{\{(16,18)^2 + (15,45)^2\}}{2 * 2} - \frac{\{(16,10)^2 + (15,53)^2\}}{2 * 2} + \frac{(31,63)^2}{2 * 2 * 2}$$

$$SS(E*t) = \mathbf{0,0091}$$

$$SS(\text{Error}) = SS(T) - SS(E) - SS(t) - SS(E*t) = \mathbf{0,0055}$$

❖ **Construcción del cuadro ANVA**

Con los resultados obtenidos anteriormente, se procede la construcción de la tabla C.1.1.2 del análisis de varianza para el pH en el proceso de escaldado.

**Tabla C.1.1.2**  
**Análisis de varianza (ANVA) para el pH en el proceso de escaldado**

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	0,1218	7	0,0174		
Método (E)	0,0666	1	0,0666	47,571 *	7,71
Tiempo (t)	0,0406	1	0,0406	29,000 *	7,71
Método - tiempo (E*t)	0,0091	1	0,0091	6,500	7,71
SS(Error)	0,0055	4	0,0014		

Fuente: Elaboración propia

\*Significativo

## ANEXO C.1.2

### Variación del contenido de ácido ascórbico en el proceso de escaldado

Se realizó el análisis estadístico de Fisher para un diseño factorial de  $2^k$  como se muestra en la tabla C.1.2.1 con los datos experimentales obtenidos en laboratorio de sólidos solubles (°Brix).

**Tabla C.1.2.1**  
**Valores de °Brix en el proceso de escaldado**

Factor (t)	Factor (E)		Total (Y <sub>j</sub> )
	E <sub>1</sub> (-)	E <sub>2</sub> (+)	
t <sub>1</sub> (-)	4,60	6,20	20,80
	<b>8,60</b>	<b>12,20</b>	
t <sub>2</sub> (+)	4,00	6,00	15,80
	3,80	4,20	
	<b>7,50</b>	<b>8,30</b>	
	3,70	4,10	
<b>Total (Y<sub>j</sub>)</b>	<b>16,10</b>	<b>20,50</b>	<b>36,60</b>

Fuente: Elaboración propia

Donde:

Factor (E) = Método de escaldado

Factor (t) = Tiempo de escaldado

❖ *Construcción del cuadro ANVA*

**Tabla C.1.2.2**  
**Análisis de varianza (ANVA) para el °Brix en el proceso de escaldado**

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	F <sub>cal</sub>	F <sub>tab</sub>
Total	6,7350	7	0,9621		
Método (E)	2,4200	1	2,4200	46,095 *	7,71
Tiempo (t)	3,1250	1	3,1250	59,523 *	7,71
Método - tiempo (E*t)	0,9800	1	0,9800	18,666 *	7,71
SS(Error)	0,2100	4	0,0525		

Fuente: Elaboración propia

\*Significativo

### ANEXO C.1.3

#### Influencia de sólidos solubles iniciales y finales en el proceso de concentración

Se realizó el análisis estadístico de Fisher para un diseño factorial de  $2^k$  como se muestra en la tabla C.1.3.1 con los datos experimentales obtenidos en laboratorio de pH.

**Tabla C.1.3.1**  
**Valores de pH en el proceso de concentración**

Factor (F)	Factor (I)		Total (Y <sub>j</sub> )
	I <sub>1</sub> (-)	I <sub>2</sub> (+)	
F <sub>1</sub> (-)	3,28	3,40	13,28
	<b>6,48</b>	<b>6,80</b>	
F <sub>2</sub> (+)	3,20	3,40	13,85
	3,45	3,50	
	<b>6,85</b>	<b>7,00</b>	
	3,40	3,40	
<b>Total (Y<sub>j</sub>)</b>	<b>13,33</b>	<b>13,80</b>	<b>27,13</b>

Fuente: Elaboración propia

Donde:

Factor (I) = Sólidos solubles inicial (°Brix) del puré de manzana

Factor (F) = Sólidos solubles final (°Brix) de la pasta de manzana

#### ❖ *Construcción del cuadro ANVA*

**Tabla C.1.3.2**  
**Análisis de varianza (ANVA) para el pH en el proceso de concentración**

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	F <sub>cal</sub>	F <sub>tab</sub>
Total	0,00763	7	0,0109		
Sólidos solubles iniciales (I)	0,0276	1	0,0276	25,090 *	7,71
Sólidos solubles finales (F)	0,0406	1	0,0406	36,909	7,71
Sólidos Solubles (iniciales – finales) (I*F)	0,0036	1	0,0036	3,270	7,71
SS (Error)	0,0045	4	0,0011		

Fuente: Elaboración propia

\*Significativo

## ANEXO C.1.4

### Influencia de sólidos solubles iniciales y finales en el proceso de concentración

Se realizó el análisis estadístico de Fisher para un diseño factorial de  $2^k$  como se muestra en la tabla C.1.4.1 con los datos experimentales obtenidos en laboratorio de sólidos solubles (°Brix).

**Tabla C.1.4.1**  
**Valores de °Brix en el proceso de concentración**

Factor (CF)	Factor (I)		Total (Y <sub>j</sub> )
	I <sub>1</sub> (-)	I <sub>2</sub> (+)	
F <sub>1</sub> (-)	20,00	20,00	80,20
	40,00	40,20	
F <sub>2</sub> (+)	20,00	20,20	100,60
	50,00	50,60	
<b>Total (Y<sub>j</sub>)</b>	<b>90,00</b>	<b>90,80</b>	<b>180,80</b>

Fuente: Elaboración propia

Donde:

Factor (I) = Sólidos solubles inicial (°Brix) del puré de manzana

Factor (F) = Sólidos solubles final (°Brix) de la pasta de manzana

❖ **Construcción del cuadro ANVA**

**Tabla C.1.4.2**  
**Análisis de varianza (ANVA) para el °Brix en el proceso de concentración**

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	F <sub>cal</sub>	F <sub>tab</sub>
Total	52,1000	7	7,4428		
Sólidos solubles iniciales (I)	0,0800	1	0,0800	8,000	7,71
Sólidos solubles finales (F)	52,0200	1	52,0200	5202,000 **	7,71
Sólidos Solubles (iniciales – finales) (I*F)	0,0200	1	0,0200	2,000	7,71
SS (Error)	0,0400	4	0,0100		

Fuente: Elaboración propia

\*\*Altamente Significativo

## ANEXO C.2

### Prueba de Fisher para un diseño factorial $3^k$

Para el proceso de resolución y análisis estadístico se tomó en cuenta la metodología seguida por (Ramírez, 2006)

#### 1.- Planteamiento de la hipótesis:

Hp: No hay diferencia entre tratamientos (datos)

Ha: Si existe diferencias entre tratamientos

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

#### 3.- Desarrollo de la prueba de Fisher

#### 4.- Suposiciones:

- Los datos siguen una distribución normal
- Los datos son elegidos aleatoriamente (al azar)

#### 5.- Construcción del cuadro del diseño experimental para la textura:

- Construcción del cuadro ANVA

#### 6.- Criterios de decisión:

- Se acepta la Hp si el  $F_{cal} \leq F_{tab}$
- Se rechaza la Hp si el  $F_{cal} \geq F_{tab}$

#### 7.- Conclusión

## ANEXO C.2.1

### Determinación de la dosificación de azúcar y ácido cítrico

Se realizó el análisis estadístico de Fisher para un diseño factorial de  $3^k$  como se muestra en la tabla C.2.1.1 con los datos experimentales obtenidos en laboratorio de pH.

**Tabla C.2.1.1**  
**Valores de pH en la dosificación de la cantidad de azúcar y ácido cítrico**

Factor (C)	Factor (A)			Total (Y <sub>j</sub> )
	A <sub>1</sub> (-)	A <sub>2</sub> (0)	A <sub>3</sub> (+)	
C <sub>1</sub> (-)	4,12	3,55	3,40	22,08
	<b>8,22</b>	<b>7,04</b>	<b>6,82</b>	
C <sub>2</sub> (0)	4,10	3,49	3,42	21,63
	<b>8,10</b>	<b>6,87</b>	<b>6,66</b>	
C <sub>3</sub> (+)	4,10	3,45	3,34	20,97
	<b>7,80</b>	<b>6,64</b>	<b>6,53</b>	
<b>Total (Y<sub>j</sub>)</b>	<b>24,12</b>	<b>20,55</b>	<b>20,01</b>	<b>64,80</b>

Fuente: Elaboración propia

Donde:

Factor (A) = Cantidad de azúcar

Factor (C) = Cantidad de ácido cítrico

#### ❖ *Cálculos de la suma de cuadrados*

Donde:

a = Número de niveles del factor (A)

b = Número de niveles del factor (C)

r = Número de réplicas

$$SS(T) = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{K=1}^r Y_{ijk}^2 - \frac{Y^2}{abr}$$

$$SS(T) = \left\{ (4,12)^2 + (4,10)^2 + (4,10)^2 + \dots + (3,25)^2 + (3,28)^2 \right\} - \frac{(64,68)^2}{3 * 3 * 2} = \mathbf{1,7800}$$

$$SS(A) = \frac{\sum_{i=1}^a Y_i^2}{br} - \frac{Y^2}{abr}$$

$$SS(A) = \frac{\{(24,12)^2 + (20,55)^2 + (20,01)^2\}}{3 * 2} - \frac{(64,68)^2}{3 * 3 * 2} = \mathbf{1,6627}$$

$$SS(C) = \frac{\sum_{j=1}^b Y_j^2}{ar} - \frac{Y^2}{abr}$$

$$SS(C) = \frac{\{(22,08)^2 + (21,63)^2 + (20,97)^2\}}{3 * 2} - \frac{(64,68)^2}{3 * 3 * 2} = \mathbf{0,1039}$$

$$SS(A*C) = \frac{\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b Y_{ij}}{r} - \frac{\sum_{i=1}^a Y_i^2}{br} - \frac{\sum_{j=1}^b Y_j^2}{ar} + \frac{Y^2}{abr}$$

$$SS(A*C) = \frac{\{(8,22)^2 + \dots + (6,53)^2\}}{2} - \frac{\{(24,12)^2 + \dots + (20,01)^2\}}{3 * 2} - \frac{\{(22,08)^2 + \dots + (20,97)^2\}}{3 * 2} + \frac{(64,8)^2}{3 * 3 * 2}$$

$$SS(A*C) = \mathbf{0,0043}$$

$$SS(\text{Error}) = SS(T) - SS(A) - SS(C) - SS(A*C) = \mathbf{0,0091}$$

❖ **Construcción del cuadro ANVA**

Con los resultados obtenidos anteriormente, se procede a construcción de la tabla C.2.1.2 del análisis de varianza para el pH en la dosificación de azúcar y ácido cítrico.

**Tabla C.2.1.2**  
**Análisis de varianza (ANVA) para el pH en la dosificación de azúcar y ácido cítrico**

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	1,7800	17	0,2542		
Azúcar (A)	1,6627	2	0,8313	831,300 **	4,260
Ácido cítrico (C)	0,1039	2	0,0519	51,900 *	4,260
Azúcar - ácido cítrico (A*C)	0,0043	4	0,0011	1,100	3,630
SS (Error)	0,0091	9	0,0010		

Fuente: Elaboración propia

\*Significativo

\*\*Altamente significativo

## ANEXO C.2.2

### Determinación de la dosificación de azúcar y ácido cítrico

Se realizó el análisis estadístico de Fisher para un diseño factorial de  $3^k$  como se muestra en la tabla C.2.2.1 con los datos experimentales obtenidos en laboratorio de sólidos solubles ( $^{\circ}$ Brix).

**Tabla C.2.2.1**  
**Valores de  $^{\circ}$ Brix en la dosificación de azúcar y ácido cítrico**

Factor (C)	Factor (A)			Total (Y <sub>j</sub> )
	A <sub>1</sub> (-)	A <sub>2</sub> (0)	A <sub>3</sub> (-)	
C <sub>1</sub> (-)	18,30	19,00	21,00	118,2
	<b>36,40</b>	<b>39,20</b>	<b>42,60</b>	
C <sub>2</sub> (0)	18,10	20,20	21,60	115,9
	<b>36,20</b>	<b>38,70</b>	<b>41,00</b>	
C <sub>3</sub> (-)	18,00	19,10	21,00	112,8
	<b>35,40</b>	<b>37,60</b>	<b>39,8</b>	
	18,20	19,60	20,00	
	17,60	18,70	20,00	
	<b>35,40</b>	<b>37,60</b>	<b>39,8</b>	
	17,80	18,90	19,80	
<b>Total (Y<sub>j</sub>)</b>	<b>108,00</b>	<b>115,50</b>	<b>123,40</b>	<b>346,90</b>

Fuente: Elaboración propia

Donde:

Factor (A) = Cantidad de azúcar

Factor (C) = Cantidad de ácido cítrico

❖ *Construcción del cuadro ANVA*

**Tabla C.2.2.2**  
**Análisis de varianza (ANVA) para el  $^{\circ}$ Brix en la dosificación de azúcar y ácido cítrico**

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	F <sub>cal</sub>	F <sub>tab</sub>
Total	24,3166	17	1,4304		
Azúcar (A)	19,7682	2	9,8841	54,759 *	4,260
Ácido cítrico (C)	2,4482	2	1,2241	6,781	4,260
Azúcar - ácido cítrico (A*C)	0,4752	4	0,1188	0,658	3,630
SS (Error)	1,6250	9	0,1805		

Fuente: Elaboración propia

\*Significativo

\*\*Altamente significativo

## ANEXO C.3

### Prueba de Duncan

Para el proceso de resolución y análisis estadístico se tomó en cuenta la metodología seguida por (Ureña, 1999)

#### 1.- Planteamiento de la hipótesis:

Hp: No hay diferencia entre tratamientos (muestras)

Ha: Si existe diferencias entre tratamientos

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

#### 3.- Desarrollo de la prueba de Duncan

#### 4.- Suposiciones:

- Los datos siguen una distribución normal
- Los datos son extraídos al azar

#### 5.- Construcción de la tabla del diseño experimental para la textura:

- Construcción de la tabla ANVA

#### 6.- Desarrollo de la prueba estadística

El desarrollo de la prueba estadística sigue una serie de pasos que se detallan a continuación:

- Determinar el valor de la Varianza Muestral  $\frac{S^2}{y}$

$$\frac{S^2}{y} = \sqrt{\frac{CM(E)}{r}}$$

- Hallar los valores de las Amplitudes Estudiantizadas de Duncan (AES(D)) con un nivel de significación  $\alpha = 0,05$ , Grados de Libertada (gle) y p, que es número de promedios que están involucrados en la comparación de dos tratamientos después de que los promedios de tratamientos han sido ordenados según su magnitud. Para ello utilizar la tabla de Anexo D

- Hallar las amplitudes del ALS (D):

$$ALS (D) = [ AES (D) ] [ S^2/y ]$$

- Hallar el valor de la desviación estándar  $S_y$
- Encontrar los valores de las Amplitudes Estudiantizadas de Duncan y los límites de Significación de Duncan: con los grados de libertad del error y el nivel de significación 0,05, para cada número de promedios de ordenamiento que se están probando.
- Ordenamiento de los promedios de menor a mayor
- Determinación de la existencia de diferencias significativas.

## **7.- Conclusión**

## ANEXO C.3.1

### Selección de la muestra patrón para el atributo aroma

En la tabla C.3.1.1, se muestran los resultados del análisis sensorial que se realizó (Anexo A.1) para el atributo aroma en la selección de muestra patrón.

**Tabla C.3.1.1**  
**Análisis sensorial en escala hedónica para el atributo aroma**

JUECES	MUESTRAS				TOTAL
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	
1	6	6	8	5	25
2	6	8	6	7	27
3	5	7	8	7	27
4	3	7	8	7	25
5	3	5	8	6	22
6	6	7	8	6	27
7	1	8	7	6	22
8	2	8	6	4	20
9	2	7	7	6	22
10	6	8	7	6	27
11	3	6	9	7	25
12	5	7	7	7	26
13	8	7	7	8	30
14	1	8	7	6	22
15	2	8	7	5	22
$\bar{X}_i$	3,93	7,13	7,33	6,20	24,60
$\Sigma X_i$	59,00	107,00	110,00	93,00	369,00
$\Sigma X_i^2$	299,00	775,00	816,00	591,00	9187,00
					2481,00

Fuente: Elaboración propia

#### ❖ *Cálculos de la suma de cuadrados*

Donde:

a = Número de tratamientos

r = Número de jueces

$$SC(T) = \sum_{i=1}^a X_i^2 - \frac{X^2}{ar}$$

$$SC(T) = \{229,00 + 775,00 + \dots + 591,00\} - \frac{(369,00)^2}{4 * 15} = \mathbf{211,65}$$

$$SC(Tr) = \frac{(\sum X_i)^2}{r} - \frac{X^2}{ar}$$

$$SC(Tr) = \frac{\{(59,00)^2 + \dots + (93,00)^2\}}{15} - \frac{(369,00)^2}{4 * 15} = \mathbf{109,25}$$

$$SC(J) = \frac{\sum X_i^2}{a} - \frac{X^2}{ar}$$

$$SC(J) = \frac{9187,00}{4} - \frac{(369,00)^2}{4 * 15} = \mathbf{27,40}$$

$$SC(E) = SC(T) - SC(Tr) - SC(J) = \mathbf{75,00}$$

❖ **Construcción de la tabla ANVA**

Con los datos obtenidos y realizando los cálculos respectivos, se procede la construcción de la tabla C.3.1.2 del análisis de varianza (ANVA) para el atributo aroma en la selección de la muestra patrón.

**Tabla C.3.1.2**  
**ANVA para el atributo aroma en la selección de la muestra patrón**

<b>Fuente de variación (FV)</b>	<b>Suma de cuadrados (SC)</b>	<b>Grados libertad (GL)</b>	<b>Cuadrados medios (CM)</b>	<b>Fcal</b>	<b>Ftab</b>
Suma de cuadrados totales (SCT)	211,65	59	3,58		
Suma de cuadrados del tratamiento (SCA)	109,25	3	36,42	20,39	2,83
Suma de cuadrados de los jueces (SCJ)	27,40	14	1,96	1,09	1,94
Suma de cuadrados del error (SCE)	75,00	42	1,79		

Fuente: Elaboración propia

Como: Fcal > Ftab, existe diferencia significativa entre los tratamientos, por lo tanto se realiza la prueba de Duncan.

❖ *Determinación del valor de la varianza muestral*  $\frac{S^2}{y}$

$$\frac{S^2}{y} = \sqrt{\frac{CM(E)}{r}} = \sqrt{\frac{1,79}{15}} = 0,35$$

❖ *Desarrollo de la prueba estadística*

Estimando los datos de la tabla D.1.2 (Anexo D.1) de los valores estudiantizadas de Duncan.

Números promedios	AES (D)	ALS (D) ALS (D) = AES (D)* S <sub>y</sub>
2	2,85	0,99
3	3,00	1,05
4	3,09	1,08

- Ordenando los promedios de menor a mayor

I	II	III	IV
3,93 P <sub>1</sub>	6,20 P <sub>4</sub>	7,13 P <sub>2</sub>	7,33 P <sub>3</sub>

❖ *Análisis estadístico de la prueba de Duncan para elegir muestra patrón en el atributo aroma*

**Tabla C.3.1.3**  
**Análisis estadístico de la prueba de Duncan para el atributo aroma**

Tratamientos	Resultados	Diferencias
P <sub>3</sub> – P <sub>2</sub>	0,20 < 0,98	No hay diferencia
P <sub>3</sub> – P <sub>4</sub>	1,13 > 1,05	Si hay diferencia
P <sub>3</sub> – P <sub>1</sub>	3,40 > 1,08	Si hay diferencia
P <sub>2</sub> – P <sub>4</sub>	0,93 < 0,98	No hay diferencia
P <sub>2</sub> – P <sub>1</sub>	3,20 > 1,05	Si hay diferencia
P <sub>4</sub> – P <sub>1</sub>	2,27 > 0,98	Si hay diferencia

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO C.3.2

### Selección de la muestra patrón para el atributo color

En la tabla C.3.2.1, se muestran los resultados del análisis sensorial que se realizó (Anexo A.1) para el atributo color en la selección de muestra patrón.

**Tabla C.3.2.1**  
**Análisis sensorial en escala hedónica para el atributo color**

JUECES	MUESTRAS				TOTAL
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	
1	2	6	8	8	24
2	5	7	8	6	26
3	5	7	8	7	27
4	5	8	6	7	26
5	5	7	6	8	26
6	8	7	5	7	27
7	4	8	6	7	25
8	3	6	8	5	22
9	5	7	8	5	25
10	5	6	8	8	27
11	4	7	8	6	25
12	4	8	6	7	25
13	8	6	9	8	31
14	4	7	8	5	24
15	5	7	8	5	25
$\bar{X}_i$	4,80	6,93	7,33	6,60	25,66
$\Sigma X_i$	72,00	104,00	110,00	99,00	385,00
$\Sigma X_i^2$	380,00	728,00	826,00	673,00	9937,00
					2607,00

Fuente: Elaboración propia

#### ❖ *Construcción de la tabla ANVA*

Con los datos obtenidos y realizando los cálculos respectivos, se procede la construcción de la tabla C.3.2.2 del análisis de varianza (ANVA) para el atributo color en la selección de muestra patrón.

**Tabla C.3.2.2**  
**ANVA para el atributo color en la selección de la muestra patrón**

<b>Fuente de variación (FV)</b>	<b>Suma de cuadrados (SC)</b>	<b>Grados libertad (GL)</b>	<b>Cuadrados medios (CM)</b>	<b>Fcal</b>	<b>Ftab</b>
Suma de cuadrados totales (SCT)	136,58	59	2,31		
Suma de cuadrados del tratamiento (SCA)	56,32	3	18,77	11,87	2,83
Suma de cuadrados de los jueces (SCJ)	13,83	14	0,98	0,62	1,93
Suma de cuadrados del error (SCE)	66,43	42	1,58		

Fuente: Elaboración propia

Como:  $F_{cal} > F_{tab}$ , existe diferencia significativa entre los tratamientos, por lo tanto se realiza la prueba de Duncan.

❖ *Análisis estadístico de la prueba de Duncan para elegir muestra patrón en el atributo color*

**Tabla C.3.2.3**  
**Análisis estadístico de la prueba de Duncan para el atributo color**

<b>Tratamientos</b>	<b>Resultados</b>	<b>Diferencias</b>
$P_3 - P_2$	$0,40 < 0,91$	No hay diferencia
$P_3 - P_4$	$0,73 < 0,96$	No hay diferencia
$P_3 - P_1$	$2,53 > 0,99$	Si hay diferencia
$P_2 - P_4$	$0,33 < 0,91$	No hay diferencia
$P_2 - P_1$	$2,13 > 0,96$	Si hay diferencia
$P_4 - P_1$	$1,80 > 0,91$	Si hay diferencia

Fuente: Elaboración propia

### ANEXO C.3.3

#### Selección de la muestra patrón para el atributo sabor

En la tabla C.3.3.1, se muestran los resultados del análisis sensorial que se realizó (Anexo A.1) para el atributo sabor en la selección de muestra patrón.

**Tabla C.3.3.1**  
**Análisis sensorial en escala hedónica para el atributo sabor**

JUECES	MUESTRAS				TOTAL
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	
1	5	7	8	5	25
2	5	8	8	7	28
3	5	7	7	8	27
4	4	7	8	6	25
5	5	6	8	4	23
6	6	6	7	6	25
7	3	8	7	6	24
8	3	7	8	5	23
9	1	8	5	7	21
10	4	7	8	6	25
11	1	9	8	5	23
12	5	7	8	6	26
13	4	7	8	6	25
14	2	8	7	6	24
15	3	7	7	5	22
$\bar{X}_i$	3,73	7,27	7,47	5,86	24,33
$\Sigma X_i$	56,00	109,00	112,00	88,00	365,00
$\Sigma X_i^2$	242,00	801,00	846,00	530,00	8931,00
					2419,00

Fuente: Elaboración propia

#### ❖ *Construcción de la tabla ANVA*

Con los datos obtenidos y realizando los cálculos respectivos, se procede la construcción de la tabla C .3.3.2 del análisis de varianza (ANVA) para el atributo sabor en la selección de la muestra patrón.

**Tabla C.3.3.2**  
**ANVA para el atributo sabor en la selección de la muestra patrón**

<b>Fuente de variación (FV)</b>	<b>Suma de cuadrados (SC)</b>	<b>Grados libertad (GL)</b>	<b>Cuadrados medios (CM)</b>	<b>Fcal</b>	<b>Ftab</b>
Suma de cuadrados totales (SCT)	198,58	59	3,36		
Suma de cuadrados del tratamiento (SCA)	133,24	3	41,41	32,86	2,83
Suma de cuadrados de los jueces (SCJ)	12,33	14	0,88	0,69	1,93
Suma de cuadrados del error (SCE)	53,01	42	1,26		

Fuente: Elaboración propia

Como:  $F_{cal} > F_{tab}$ , existe diferencia significativa entre los tratamientos, por lo tanto se realiza la prueba de Duncan.

❖ *Análisis estadístico de la prueba de Duncan para elegir muestra patrón en el atributo sabor.*

**Tabla C.3.3.3**  
**Análisis estadístico de la prueba de Duncan para el sabor**

<b>Tratamientos</b>	<b>Resultados</b>	<b>Diferencias</b>
$P_3 - P_2$	$0,20 < 0,80$	No hay diferencia
$P_3 - P_4$	$1,61 > 0,84$	Si hay diferencia
$P_3 - P_1$	$3,74 > 0,90$	Si hay diferencia
$P_2 - P_4$	$1,41 > 0,80$	Si hay diferencia
$P_2 - P_1$	$3,54 > 0,84$	Si hay diferencia
$P_4 - P_1$	$2,13 > 0,80$	Si hay diferencia

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO C.3.4

### Selección de la muestra patrón atributo consistencia

En la tabla C.3.4.1, se muestran los resultados del análisis sensorial que se realizó (Anexo A.1) para el atributo consistencia en la selección de muestra patrón

**Tabla C.3.4.1**  
**Análisis sensorial en escala hedónica para el atributo consistencia**

JUECES	MUESTRAS				TOTAL
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	
1	2	7	8	4	21
2	3	7	8	5	23
3	2	8	8	4	22
4	2	8	6	5	21
5	2	9	7	5	23
6	2	8	7	5	22
7	1	7	8	5	21
8	1	6	8	3	18
9	1	6	7	4	18
10	1	6	8	4	19
11	1	7	8	3	19
12	2	8	7	5	22
13	2	7	8	5	22
14	2	7	8	5	22
15	2	8	7	5	22
$\bar{X}_i$	1,73	7,27	7,53	4,47	21,00
$\Sigma X_i$	26,00	109,00	113,00	67,00	315,00
$\Sigma X_i^2$	50,00	803,00	857,00	307,00	6655,00
					2017,00

Fuente: Elaboración propia

#### ❖ *Construcción de la tabla ANVA*

Con los datos obtenidos y realizando los cálculos respectivos, se procede a la construcción de la tabla C.3.4.2 del análisis de varianza (ANVA) para el atributo consistencia en la selección de la muestra patrón.

**Tabla C.3.4.2**  
**ANVA para el atributo consistencia en la selección de la muestra patrón**

<b>Fuente de variación (FV)</b>	<b>Suma de cuadrados (SC)</b>	<b>Grados libertad (GL)</b>	<b>Cuadrados medios (CM)</b>	<b>Fcal</b>	<b>Ftab</b>
Suma de cuadrados totales (SCT)	363,25	59	6,15		
Suma de cuadrados del tratamiento (SCA)	333,92	3	111,31	241,97	2,83
Suma de cuadrados de los jueces (SCJ)	10,00	14	0,71	1,54	1,93
Suma de cuadrados del error (SCE)	19,33	42	0,46		

Fuente: Elaboración propia

Como:  $F_{cal} > F_{tab}$ , existe diferencia significativa entre los tratamientos, por lo tanto se realiza la prueba de Duncan.

❖ *Análisis estadístico de la prueba de Duncan para elegir muestra patrón en el atributo consistencia*

**Tabla C.3.4.3**  
**Análisis estadístico de la prueba de Duncan para el atributo consistencia**

<b>Tratamientos</b>	<b>Resultados</b>	<b>Diferencias</b>
$P_3 - P_2$	$0,26 < 0,48$	No hay diferencia
$P_3 - P_4$	$3,06 > 0,51$	Si hay diferencia
$P_3 - P_1$	$5,80 > 0,52$	Si hay diferencia
$P_2 - P_4$	$2,80 > 0,48$	Si hay diferencia
$P_2 - P_1$	$5,54 > 0,51$	Si hay diferencia
$P_4 - P_1$	$2,73 > 0,48$	Si hay diferencia

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO C.3.5

### Selección de la muestra patrón atributo arenosidad

En la tabla C.3.5.1, se muestran los resultados del análisis sensorial que se realizó (Anexo A.1) para el atributo arenosidad en la selección de muestra patrón

**Tabla C.3.5.1**  
**Análisis sensorial en escala hedónica para el atributo arenosidad**

JUECES	MUESTRAS				TOTAL
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	
1	7	2	6	4	19
2	6	5	8	7	26
3	9	7	3	5	24
4	10	1	4	4	19
5	9	2	7	4	22
6	8	2	6	4	20
7	8	4	6	7	25
8	9	2	7	6	24
9	9	2	6	5	22
10	9	2	4	3	18
11	9	1	7	6	23
12	10	1	6	5	22
13	10	4	9	8	31
14	9	3	7	5	24
15	10	2	9	7	28
$\bar{X}_i$	8,80	2,67	6,33	5,33	23,13
$\Sigma X_i$	132,00	40,00	95,00	80,00	347,00
$\Sigma X_i^2$	1180,00	146,00	643,00	456,00	<u>8201,00</u> 2425,00

Fuente: Elaboración propia

#### ❖ *Construcción de la tabla ANVA*

Con los datos obtenidos y realizando los cálculos respectivos, se procede la construcción de la tabla C.3.5.2 del análisis de varianza (ANVA) para el atributo arenosidad en la selección de la muestra patrón.

**Tabla C.3.5.2**  
**ANVA para el atributo arenosidad en la selección de la muestra patrón**

<b>Fuente de variación (FV)</b>	<b>Suma de cuadrados (SC)</b>	<b>Grados libertad (GL)</b>	<b>Cuadrados medios (CM)</b>	<b>Fcal</b>	<b>Ftab</b>
Suma de cuadrados totales (SCT)	418,18	59	7,08		
Suma de cuadrados del tratamiento (SCA)	289,78	3	96,59	47,81	2,83
Suma de cuadrados de los jueces (SCJ)	43,43	14	3,10	1,53	1,93
Suma de cuadrados del error (SCE)	84,97	42	2,02		

Fuente: Elaboración propia

Como:  $F_{cal} > F_{tab}$ , existe diferencia significativa entre los tratamientos, por lo tanto se realiza la prueba de Duncan.

❖ *Análisis estadístico de la prueba de Duncan para elegir muestra patrón en el atributo arenosidad*

**Tabla C.3.5.3**  
**Análisis estadístico de la prueba de Duncan para el atributo arenosidad**

<b>Tratamientos</b>	<b>Resultados</b>	<b>Diferencias</b>
$P_1 - P_3$	$2,47 > 1,05$	Si hay diferencia
$P_1 - P_4$	$3,47 > 1,11$	Si hay diferencia
$P_1 - P_2$	$6,13 > 1,14$	Si hay diferencia
$P_3 - P_4$	$1,00 < 1,05$	No hay diferencia
$P_3 - P_2$	$3,66 > 1,11$	Si hay diferencia
$P_4 - P_2$	$2,66 > 1,05$	Si hay diferencia

Fuente: Elaboración propia

### ANEXO C.3.6

#### Determinación del atributo sabor en la dosificación de la cantidad de azúcar y ácido cítrico grupo I

En la tabla C.3.6.1, se muestran los resultados del análisis sensorial que se realizó (Anexo A.2) para el atributo sabor en la dosificación de la cantidad de azúcar y ácido cítrico grupo I.

**Tabla C.3.6.1**  
Análisis sensorial en escala hedónica para el atributo sabor en la dosificación de la cantidad de azúcar y ácido cítrico grupo I

JUECES	MUESTRAS			TOTAL
	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	
1	5	3	7	15
2	7	4	6	17
3	4	6	7	17
4	8	9	7	21
5	8	8	6	25
6	7	7	7	22
7	8	4	9	15
8	7	6	7	21
9	9	7	4	25
10	6	6	6	20
11	7	10	4	23
12	9	9	10	24
13	10	7	7	22
14	8	7	8	21
15	7	10	5	22
$\bar{X}_i$	7,33	6,86	6,46	20,66
$\Sigma X_i$	110,00	103,00	97,00	310,00
$\Sigma X_i^2$	840,00	771,00	671,00	6558,00
				2282,00

Fuente: Elaboración propia

#### ❖ Construcción de la tabla ANVA

Con los datos obtenidos y realizando los cálculos respectivos, se procede la construcción de la tabla C.3.6.2 del análisis de varianza (ANVA) para el atributo sabor en la dosificación de la cantidad de azúcar y ácido cítrico grupo I.

**Tabla C.3.6.2**  
**ANVA para el atributo sabor en la dosificación de la cantidad de azúcar y ácido cítrico grupo I**

<b>Fuente de variación (FV)</b>	<b>Suma de cuadrados (SC)</b>	<b>Grados libertad (GL)</b>	<b>Cuadrados medios (CM)</b>	<b>Fcal</b>	<b>Ftab</b>
Suma de cuadrados totales (SCT)	146,44	44	3,33		
Suma de cuadrados del tratamiento (SCA)	5,64	2	2,82	0,87	3,34
Suma de cuadrados de los jueces (SCJ)	50,44	14	3,60	1,11	2,06
Suma de cuadrados del error (SCE)	90,36	28	3,22		

Fuente: Elaboración propia

Como:  $F_{cal} < F_{tab}$ , no existe diferencia significativa entre los tratamientos, por lo tanto no se realiza la prueba de Duncan.

### ANEXO C.3.7

#### Determinación del atributo sabor en la dosificación de la cantidad de azúcar y ácido cítrico grupo II

En la tabla C.3.7.1, se muestran los resultados del análisis sensorial que se realizó (Anexo A.3) para el atributo sabor en la dosificación de la cantidad de azúcar y ácido cítrico grupo II.

**Tabla C.3.7.1**  
Análisis sensorial en escala hedónica para el atributo sabor en la dosificación de la cantidad de azúcar y ácido cítrico grupo II

JUECES	MUESTRAS			TOTAL
	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>6</sub>	
1	10	10	7	27
2	8	9	6	23
3	9	7	7	23
4	5	8	7	20
5	8	7	6	21
6	7	9	7	23
7	7	6	9	22
8	8	6	7	21
9	7	5	4	16
10	8	7	6	21
11	7	6	4	17
12	7	5	10	22
13	8	9	7	24
14	9	7	8	24
15	10	6	5	21
$\bar{X}_i$	7,86	7,13	6,66	21,66
$\Sigma X_i$	118,00	107,00	100,00	325,00
$\Sigma X_i^2$	952,00	797,00	704,00	7145,00 2453,00

Fuente: Elaboración propia

#### ❖ Construcción de la tabla ANVA

Con los datos obtenidos y realizando los cálculos respectivos, se procede la construcción de la tabla C.3.7.2 del análisis de varianza (ANVA) para el atributo sabor en la dosificación de la cantidad de azúcar y ácido cítrico grupo II.

**Tabla C.3.7.2**  
**ANVA para el atributo sabor en la dosificación de la cantidad de azúcar y ácido cítrico grupo II**

<b>Fuente de variación (FV)</b>	<b>Suma de cuadrados (SC)</b>	<b>Grados libertad (GL)</b>	<b>Cuadrados medios (CM)</b>	<b>Fcal</b>	<b>Ftab</b>
Suma de cuadrados totales	105,78	44	2,40		
Suma de cuadrados del tratamiento	10,98	2	5,49	2,54	3,34
Suma de cuadrados de los jueces	34,44	14	2,46	1,14	2,06
Suma de cuadrados del error	60,36	28	2,16		

Fuente: Elaboración propia

Como:  $F_{cal} < F_{tab}$ , no existe diferencia significativa entre los tratamientos, por lo tanto no se realiza la prueba de Duncan.

### ANEXO C.3.8

#### Determinación del atributo sabor en la dosificación de la cantidad de azúcar y ácido cítrico grupo III

En la tabla C.3.8.1, se muestran los resultados del análisis sensorial que se realizó (Anexo A.4) para el atributo sabor en la dosificación de la cantidad de azúcar y ácido cítrico grupo III.

**Tabla C.3.8.1**  
**Análisis sensorial en escala hedónica para el atributo sabor en la dosificación de la cantidad de azúcar y ácido cítrico grupo III**

JUECES	MUESTRAS			TOTAL
	S <sub>7</sub>	S <sub>8</sub>	S <sub>9</sub>	
1	10	7	6	23
2	7	8	9	24
3	7	6	6	19
4	10	7	5	22
5	9	10	7	26
6	9	7	10	26
7	6	8	5	19
8	7	9	6	22
9	7	7	8	22
10	9	7	5	21
11	9	9	4	22
12	6	7	8	21
13	9	8	10	27
14	10	9	9	28
15	8	7	4	19
$\bar{X}_i$	8,20	7,73	6,80	22,73
$\Sigma X_i$	123,00	116,00	102,00	341,00
$\Sigma X_i^2$	1037,00	914,00	754,00	7871,00 2705,00

Fuente: Elaboración propia

#### ❖ *Construcción de la tabla ANVA*

Con los datos obtenidos y realizando los cálculos respectivos, se procede la construcción de la tabla C.3.8.2 del análisis de varianza (ANVA) para el atributo sabor en la dosificación de la cantidad de azúcar y ácido cítrico grupo III.

**Tabla C.3.8.2**  
**ANVA para el atributo sabor en la dosificación de la cantidad de azúcar y ácido cítrico grupo III**

<b>Fuente de variación (FV)</b>	<b>Suma de cuadrados (SC)</b>	<b>Grados libertad (GL)</b>	<b>Cuadrados medios (CM)</b>	<b>Fcal</b>	<b>Ftab</b>
Suma de cuadrados totales (SCT)	120,98	44	2,75		
Suma de cuadrados del tratamiento (SCA)	15,24	2	7,62	3,23	3,34
Suma de cuadrados de los jueces (SCJ)	39,64	14	2,83	1,19	2,06
Suma de cuadrados del error (SCE)	66,10	28	2,36		

Fuente: Elaboración propia

Como:  $F_{cal} < F_{tab}$ , no existe diferencia significativa entre los tratamientos, por lo tanto no se realiza la prueba de Duncan.

Se tomaron las muestras de mayor promedio de cada grupo ( $S_1$ ;  $S_4$ ;  $S_7$ ) y se realizó una nueva de gustación con estas tres muestras y la muestra patrón, donde:  $Z_1 = S_7$ ;  $Z_2 = S_4$ ;  $Z_3 = S_1$ ;  $Z_4 = P$ . En la tabla C.3.9.1, se muestran los resultados del análisis sensorial para ajustar el atributo sabor.

## ANEXO C.3.9

### Análisis sensorial para ajustar el atributo sabor.

En la tabla C.3.9.1, se muestran los resultados del análisis sensorial que se realizó (Anexo A.5) para ajustar del atributo sabor.

**Tabla C.3.9.1**  
**Análisis sensorial en escala hedónica para ajustar el atributo sabor**

JUECES	MUESTRAS				TOTAL
	Z <sub>1</sub>	Z <sub>2</sub>	Z <sub>3</sub>	Z <sub>4</sub>	
1	7	9	4	2	22
2	8	9	7	7	31
3	7	8	4	4	23
4	6	7	4	5	22
5	9	7	6	5	27
6	9	9	7	4	29
7	8	9	7	5	29
8	8	9	7	5	29
9	8	6	5	6	25
10	9	8	7	7	31
11	8	9	5	3	25
12	7	8	5	3	23
13	6	8	3	4	21
14	7	9	4	2	22
15	9	9	5	3	26
$\bar{X}_i$	7,73	8,27	5,33	4,33	25,66
$\Sigma X_i$	116,00	124,00	80,00	65,00	385,00
$\Sigma X_i^2$	912,00	1038,00	454,00	317,00	10051,00
					2721,00

Fuente: Elaboración propia

Donde:

$$Z_1 = S_7 \quad Z_2 = S_4 \quad Z_3 = S_1 \quad Z_4 = P$$

#### ❖ *Construcción de la tabla ANVA*

Con los datos obtenidos y realizando los cálculos respectivos, se procede la construcción de la tabla C.3.9.2 del análisis de varianza (ANVA) para el ajustar del atributo sabor.

**Tabla C.3.9.2**  
**ANVA para ajustar el atributo sabor**

<b>Fuente de variación (FV)</b>	<b>Suma de cuadrados (SC)</b>	<b>Grados libertad (GL)</b>	<b>Cuadrados medios (CM)</b>	<b>Fcal</b>	<b>Ftab</b>
Suma de cuadrados totales (SCT)	250,58	59	4,25		
Suma de cuadrados del tratamiento (SCA)	160,05	3	53,35	46,39	2,83
Suma de cuadrados de los jueces (SCJ)	42,33	14	3,02	2,63	1,38
Suma de cuadrados del error (SCE)	48,20	42	1,15		

Fuente: Elaboración propia

Como:  $F_{cal} > F_{tab}$ , existe diferencia significativa entre los tratamientos, por lo tanto se realiza la prueba de Duncan.

❖ *Análisis estadístico de la prueba de Duncan para ajustar el atributo sabor*

**Tabla C.3.9.3**  
**Análisis estadístico de la prueba de Duncan para ajustar el atributo sabor**

<b>Tratamientos</b>	<b>Resultados</b>	<b>Diferencias</b>
$Z_2 - Z_1$	$0,53 < 0,79$	No hay diferencia
$Z_2 - Z_3$	$2,93 > 0,84$	Si hay diferencia
$Z_2 - Z_4$	$3,93 > 0,86$	Si hay diferencia
$Z_1 - Z_3$	$2,40 > 0,79$	Si hay diferencia
$Z_1 - Z_4$	$3,40 > 0,84$	Si hay diferencia
$Z_3 - Z_4$	$1,00 > 0,79$	Si hay diferencia

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO C.3.10

### Determinación del atributo grado de arenosidad de la pasta

En la tabla C.3.10.1, se muestran los resultados del análisis sensorial que se realizó (Anexo A.6) para el atributo grado de arenosidad de la pasta.

**Tabla 3.10.1**  
**Análisis sensorial en escala cuantitativa relativa para el grado de arenosidad de la pasta**

JUECES	MUESTRAS			TOTAL
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	
1	7	8	9	24
2	7	7	9	23
3	5	7	8	20
4	6	9	9	24
5	6	8	8	22
6	7	7	8	22
7	6	9	7	22
8	7	7	7	21
9	7	8	7	22
10	7	8	8	23
$\bar{X}_i$	6,50	7,80	8,00	22,30
$\Sigma X_i$	65,00	78,00	80,00	223,00
$\Sigma X_i^2$	427,00	614,00	646,00	4987,00
				1687,00

Fuente: Elaboración propia

#### ❖ *Construcción de la tabla ANVA*

Con los datos obtenidos y realizando los cálculos respectivos, se procede la construcción de la tabla C.3.10.2 del análisis de varianza (ANVA) para el atributo grado de arenosidad de la pasta.

**Tabla C.3.10.2**  
**ANVA para el atributo grado de arenosidad de la pasta**

<b>Fuente de variación (FV)</b>	<b>Suma de cuadrados (SC)</b>	<b>Grados libertad (GL)</b>	<b>Cuadrados medios (CM)</b>	<b>Fcal</b>	<b>Ftab</b>
Suma de cuadrados totales (SCT)	29,37	29	1,01		
Suma de cuadrados del tratamiento (SCA)	13,27	2	6,63	10,52	3,55
Suma de cuadrados de los jueces (SCJ)	4,70	9	0,52	0,82	2,46
Suma de cuadrados del error (SCE)	11,40	18	0,63		

Fuente: Elaboración propia

Como:  $F_{cal} > F_{tab}$ , existe diferencia significativa entre los tratamientos, por lo tanto se realiza la prueba de Duncan.

❖ *Análisis estadístico de la prueba de Duncan para determinar el atributo grado de arenosidad de la pasta.*

**Tabla C.3.10.3**  
**Análisis estadístico de la prueba de Duncan para el atributo grado de arenosidad de la pasta**

<b>Tratamientos</b>	<b>Resultados</b>	<b>Diferencias</b>
$T_3 - T_2$	$0,20 < 0,74$	No hay diferencia
$T_3 - T_1$	$1,50 > 0,78$	Si hay diferencia
$T_2 - T_1$	$1,30 > 0,74$	Si hay diferencia

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO C.3.11

### Determinación del afinado del atributo arenosidad en el puré

En la tabla C.3.11.1, se muestran los resultados del análisis sensorial que se realizó (Anexo A.7) para el afinado atributo arenosidad en el puré.

**Tabla C.3.11.1**  
**Análisis sensorial en escala hedónica para el afinado del atributo arenosidad en el puré**

JUECES	MUESTRAS			TOTAL
	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	
1	6	8	2	16
2	7	8	4	19
3	7	8	5	20
4	7	9	2	18
5	8	7	5	20
6	6	8	3	17
7	6	7	8	21
8	7	8	5	20
9	7	8	3	18
10	7	8	5	20
$\bar{X}_i$	6,80	7,90	4,20	18,90
$\Sigma X_i$	68,00	79,00	42,00	189,00
$\Sigma X_i^2$	466,00	627,00	206,00	3595,00
				1299,00

Fuente: Elaboración propia

#### ❖ *Construcción de la tabla ANVA*

Con los datos obtenidos y realizando los cálculos respectivos, se procede la construcción de la tabla C.3.11.2 del análisis de varianza (ANVA) para el afinado del atributo arenosidad en el puré.

**Tabla C.3.11.2**  
**ANVA para el afinado del atributo arenosidad en el puré**

<b>Fuente de variación (FV)</b>	<b>Suma de cuadrados (SC)</b>	<b>Grados libertad (GL)</b>	<b>Cuadrados medios (CM)</b>	<b>Fcal</b>	<b>Ftab</b>
Suma de cuadrados totales (SCT)	108,30	29	3,73		
Suma de cuadrados del tratamiento (SCA)	72,20	2	36,10	22,70	3,55
Suma de cuadrados de los jueces (SCJ)	7,63	9	0,85	0,53	2,46
Suma de cuadrados del error (SCE)	28,47	18	1,59		

Fuente: Elaboración propia

Como:  $F_{cal} > F_{tab}$ , existe diferencia significativa entre los tratamientos, por lo tanto se realiza la prueba de Duncan.

❖ *Análisis estadístico de la prueba de Duncan para el afinado del atributo arenosidad en el puré.*

**Tabla C.3.11.3**  
**Análisis estadístico de la prueba de Duncan para el afinado del atributo arenosidad en el puré**

<b>Tratamientos</b>	<b>Resultados</b>	<b>Diferencias</b>
$D_2 - D_1$	$1,10 < 1,18$	No hay diferencia
$D_2 - D_3$	$3,70 > 1,24$	Si hay diferencia
$D_1 - D_3$	$2,60 > 1,18$	Si hay diferencia

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO C.3.12

### Determinación del atributo consistencia

En la tabla C.3.12.1, se muestran los resultados del análisis sensorial que se realizó (Anexo A.8) para el atributo consistencia.

**Tabla C.3.12.1**  
**Análisis sensorial en escala cuantitativa relativa para el atributo consistencia**

JUECES	MUESTRAS				TOTAL
	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	
1	9	7	8	7	31
2	9	8	8	7	32
3	8	8	7	5	28
4	9	5	8	6	28
5	8	6	9	6	29
6	8	6	9	5	28
7	9	7	8	6	30
8	9	8	7	6	30
9	7	7	8	5	27
10	9	7	8	7	31
$\bar{X}_i$	8,50	6,90	8,00	6,00	29,4
$\Sigma X_i$	85,0	69,00	80,00	60,00	294,00
$\Sigma X_i^2$	727,00	485,00	644,00	366,00	8668,00
					2222,00

Fuente: Elaboración propia

#### ❖ *Construcción de la tabla ANVA*

Con los datos obtenidos y realizando los cálculos respectivos, se procede la construcción de la tabla C.3.12.2 del análisis de varianza (ANVA) para el atributo consistencia.

**Tabla C.3.12.2**  
**ANVA para el atributo consistencia**

<b>Fuente de variación (FV)</b>	<b>Suma de cuadrados (SC)</b>	<b>Grados libertad (GL)</b>	<b>Cuadrados medios (CM)</b>	<b>Fcal</b>	<b>Ftab</b>
Suma de cuadrados totales (SCT)	61,10	39	1,57		
Suma de cuadrados del tratamiento (SCA)	37,70	3	12,57	19,64	2,96
Suma de cuadrados de los jueces (SCJ)	6,10	9	0,68	1,06	2,96
Suma de cuadrados del error (SCE)	17,3	27	0,64		

Fuente: Elaboración propia

Como:  $F_{cal} > F_{tab}$ , existe diferencia significativa entre los tratamientos, por lo tanto se realiza la prueba de Duncan.

❖ *Análisis estadístico de la prueba de Duncan para el atributo consistencia.*

**Tabla C.3.12.3**  
**Análisis estadístico de la prueba de Duncan para el atributo consistencia**

<b>Tratamientos</b>	<b>Resultados</b>	<b>Diferencias</b>
$B_1 - B_3$	$0,50 < 0,72$	No hay diferencia
$B_1 - B_2$	$2,30 > 0,76$	Si hay diferencia
$B_1 - B_4$	$2,50 > 0,78$	Si hay diferencia
$B_3 - B_2$	$1,80 > 0,72$	Si hay diferencia
$B_3 - B_4$	$2,00 > 0,76$	Si hay diferencia
$B_2 - B_4$	$0,20 < 0,72$	No hay diferencia

Fuente: Elaboración propia

### ANEXO C.3.13

#### Determinación del atributo color de la pasta

En la tabla C.3.13.1, se muestran los resultados del análisis sensorial que se realizó (Anexo A.9) para el atributo color de la pasta.

**Tabla C.3.13.1**  
**Análisis sensorial en escala hedónica para el atributo color de la pasta**

JUECES	MUESTRAS				TOTAL
	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	
1	5	7	8	6	26
2	5	7	8	4	24
3	5	8	7	6	26
4	2	6	8	8	24
5	5	7	8	4	24
6	8	8	7	5	28
7	3	7	8	6	24
8	4	7	8	6	25
9	2	7	9	6	24
10	3	8	8	6	25
$\bar{X}_i$	4,20	7,20	7,90	5,70	25,00
$\Sigma X_i$	42,00	72,00	79,00	57,00	250,00
$\Sigma X_i^2$	206,00	522,00	627,00	337,00	6266,00
					1692,00

Fuente: Elaboración propia

#### ❖ *Construcción de la tabla ANVA*

Con los datos obtenidos y realizando los cálculos respectivos, se procede la construcción de la tabla C.3.13.2 del análisis de varianza (ANVA) para el atributo color de la pasta.

**Tabla C.3.13.2**  
**ANVA para el atributo color de la pasta**

<b>Fuente de variación (FV)</b>	<b>Suma de cuadrados (SC)</b>	<b>Grados libertad (GL)</b>	<b>Cuadrados medios (CM)</b>	<b>Fcal</b>	<b>Ftab</b>
Suma de cuadrados totales (SCT)	129,00	39	3,32		
Suma de cuadrados del tratamiento (SCA)	81,30	3	27,10	16,52	2,96
Suma de cuadrados de los jueces (SCJ)	4,00	9	0,44	0,27	2,25
Suma de cuadrados del error (SCE)	44,20	27	1,64		

Fuente: Elaboración propia

Como:  $F_{cal} > F_{tab}$ , existe diferencia significativa entre los tratamientos, por lo tanto se realiza la prueba de Duncan.

❖ *Análisis estadístico de la prueba de Duncan para el atributo color de la pasta.*

**Tabla C.3.13.3**  
**Análisis estadístico de la prueba de Duncan para el color de la pasta**

<b>Tratamientos</b>	<b>Resultados</b>	<b>Diferencias</b>
$C_3 - C_2$	$0,70 < 1,16$	No hay diferencia
$C_3 - C_4$	$2,20 > 1,22$	Si hay diferencia
$C_3 - C_1$	$3,70 > 1,25$	Si hay diferencia
$C_2 - C_4$	$1,50 > 1,16$	Si hay diferencia
$C_2 - C_1$	$3,00 > 1,22$	Si hay diferencia
$C_4 - C_1$	$1,50 > 1,16$	Si hay diferencia

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO C.3.14

### Determinación del aroma de la pasta

En la tabla C.3.14.1, se muestran los resultados del análisis sensorial que se realizó (Anexo A.11) para el atributo aroma de la pasta.

**Tabla C.3.14.1**  
**Análisis sensorial en escala hedónica para atributo aroma de la pasta**

JUECES	MUESTRAS					TOTAL
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	
1	8	7	6	5	4	30
2	6	5	8	4	4	27
3	7	7	5	8	8	35
4	7	8	8	6	6	35
5	5	8	6	5	5	29
6	7	8	7	3	7	32
7	3	6	8	3	4	24
8	4	8	6	4	5	27
9	7	8	9	7	7	38
10	7	7	6	5	4	29
11	4	6	8	3	4	25
12	3	8	5	3	4	23
13	4	9	8	4	5	30
14	3	9	8	3	3	26
15	5	8	7	3	4	27
$\bar{X}_i$	5,33	7,47	7,00	4,40	4,93	29,13
$\Sigma X_i$	80,00	112,00	105,00	66,00	74,00	437,00
$\Sigma X_i^2$	470,00	854,00	757,00	326,00	394,00	12993,00
						2801,00

Fuente: Elaboración propia.

#### ❖ *Construcción de la tabla ANVA*

Con los datos obtenidos y realizando los cálculos respectivos, se procede la construcción de la tabla C.3.14.2 del análisis de varianza (ANVA) para el atributo aroma de la pasta.

**Tabla C.3.14.2**  
**ANVA para el atributo aroma de la pasta**

<b>Fuente de variación (FV)</b>	<b>Suma de cuadrados (SC)</b>	<b>Grados libertad (GL)</b>	<b>Cuadrados medios (CM)</b>	<b>Fcal</b>	<b>Ftab</b>
Suma de cuadrados totales (SCT)	254,75	74	3,39		
Suma de cuadrados del tratamiento (SCA)	107,15	4	26,79	15,76	2,55
Suma de cuadrados de los jueces (SCJ)	52,35	14	3,74	2,19	1,88
Suma de cuadrados del error (SCE)	95,25	56	1,70		

Fuente: Elaboración propia

Como:  $F_{cal} > F_{tab}$ , existe diferencia significativa entre los tratamientos, por lo tanto se realiza la prueba de Duncan.

❖ *Análisis estadístico de la prueba de Duncan para el atributo aroma de la pasta.*

**Tabla C.3.14.3**  
**Análisis estadístico de la prueba de Duncan para el atributo aroma de la pasta**

<b>Tratamientos</b>	<b>Resultados</b>	<b>Diferencias</b>
$A_2 - A_3$	$0,47 < 0,96$	No hay diferencia
$A_2 - A_1$	$2,14 > 1,01$	Si hay diferencia
$A_2 - A_5$	$2,54 > 1,04$	Si hay diferencia
$A_2 - A_4$	$3,07 > 1,06$	Si hay diferencia
$A_3 - A_1$	$1,67 > 0,96$	Si hay diferencia
$A_3 - A_5$	$2,07 > 1,01$	Si hay diferencia
$A_3 - A_4$	$2,60 > 1,04$	Si hay diferencia
$A_1 - A_5$	$0,40 < 0,96$	No hay diferencia
$A_1 - A_4$	$0,93 < 1,01$	No hay diferencia
$A_5 - A_4$	$0,53 < 0,96$	No hay diferencia

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO C.3.15

### Determinación del sabor de la pasta

En la tabla C.3.15.1, se muestran los resultados del análisis sensorial que se realizó (Anexo A.11) para el atributo sabor de la pasta.

**Tabla C.3.15.1**  
**Análisis sensorial en escala hedónica para atributo sabor de la pasta**

JUECES	MUESTRAS					TOTAL
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	
1	7	4	5	4	3	23
2	7	8	9	6	6	36
3	6	8	8	4	4	30
4	7	8	9	6	6	36
5	4	8	7	8	5	32
6	5	7	7	5	3	27
7	7	8	7	5	4	31
8	5	8	7	3	5	28
9	5	7	9	3	5	29
10	6	8	7	4	4	29
11	6	8	8	3	4	29
12	5	9	9	4	5	32
13	6	8	7	3	4	28
14	5	8	7	3	5	28
15	4	9	6	2	5	26
$\bar{X}_i$	5,67	7,73	7,47	4,20	4,53	29,60
$\Sigma X_i$	85,00	116,00	112,00	63,00	68,00	444,00
$\Sigma X_i^2$	497,00	916,00	856,00	299,00	320,00	13310,00
						2888,00

Fuente: Elaboración propia.

#### ❖ *Construcción de la tabla ANVA*

Con los datos obtenidos y realizando los cálculos respectivos, se procede la construcción de la tabla C.3.15.2 del análisis de varianza (ANVA) para el atributo sabor de la pasta.

**Tabla C.3.15.2**  
**ANVA para el atributo sabor de la pasta**

<b>Fuente de variación (FV)</b>	<b>Suma de cuadrados (SC)</b>	<b>Grados libertad (GL)</b>	<b>Cuadrados medios (CM)</b>	<b>Fcal</b>	<b>Ftab</b>
Suma de cuadrados totales (SCT)	259,52	74	3,51		
Suma de cuadrados del tratamiento (SCA)	159,39	4	39,85	33,49	2,54
Suma de cuadrados de los jueces (SCJ)	33,52	14	2,39	2,01	1,88
Suma de cuadrados del error (SCE)	66,61	56	1,19		

Fuente: Elaboración propia.

Como:  $F_{cal} > F_{tab}$ , existe diferencia significativa entre los tratamientos, por lo tanto se realiza la prueba de Duncan.

❖ *Análisis estadístico de la prueba de Duncan para el atributo sabor de la pasta.*

**Tabla C.3.15.3**  
**Análisis estadístico de la prueba de Duncan para el atributo sabor de la pasta**

<b>Tratamientos</b>	<b>Resultados</b>	<b>Diferencias</b>
$A_2 - A_3$	$0,26 < 0,79$	No hay diferencia
$A_2 - A_1$	$2,06 > 0,83$	Si hay diferencia
$A_2 - A_5$	$3,20 > 0,86$	Si hay diferencia
$A_2 - A_4$	$3,53 > 0,87$	Si hay diferencia
$A_3 - A_1$	$1,80 > 0,79$	Si hay diferencia
$A_3 - A_5$	$2,94 > 0,83$	Si hay diferencia
$A_3 - A_4$	$3,27 > 0,86$	Si hay diferencia
$A_1 - A_5$	$1,14 > 0,79$	Si hay diferencia
$A_1 - A_4$	$1,47 > 0,83$	Si hay diferencia
$A_5 - A_4$	$0,33 < 0,79$	No hay diferencia

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO C.3.16.

### Determinación del atributo aroma del producto almacenado

En la tabla C.3.16.1, se muestran los resultados del análisis sensorial que se realizó (Anexo A.12) para el atributo aroma en el producto terminado y almacenado por tres meses.

**Tabla C.3.16.1**  
**Análisis sensorial en escala cuantitativa relativa para el atributo aroma del producto almacenado**

JUECES	MUESTRAS		TOTALES
	F <sub>1</sub>	F <sub>4</sub>	
1	8	8	16
2	9	7	16
3	8	6	14
4	4	4	8
5	3	4	7
6	4	4	8
7	6	5	11
8	6	6	12
9	3	4	7
10	4	5	9
$\bar{X}_i$	5,50	5,30	10,80
$\Sigma X_i$	55,00	53,00	108,00
$\Sigma X_i^2$	347,00	299,00	1280,00
			646,00

Fuente: Elaboración propia

#### ❖ *Construcción de la tabla ANVA*

Con los datos obtenidos y realizando los cálculos respectivos, se procede la construcción de la tabla C.3.16.2 del análisis de varianza (ANVA) para el atributo aroma en el producto terminado y almacenado por tres meses.

**Tabla C.3.16.2**  
**ANVA para el atributo aroma del producto almacenado**

<b>Fuente de variación (FV)</b>	<b>Suma de cuadrados (SC)</b>	<b>Grados libertad (GL)</b>	<b>Cuadrados medios (CM)</b>	<b>Fcal</b>	<b>Ftab</b>
Suma de cuadrados totales (SCT)	62,80	19	3,31		
Suma de cuadrados del tratamiento (SCA)	0,20	1	0,20	0,31	5,12
Suma de cuadrados de los jueces (SCJ)	56,80	9	63,11	9,79	3,18
Suma de cuadrados del error (SCE)	5,80	9	0,64		

Fuente: Elaboración propia.

Como:  $F_{cal} < F_{tab}$ , no existe diferencia significativa entre los tratamientos, por lo tanto no se realiza la prueba de Duncan.

## ANEXO C.3.17

### Determinación del atributo sabor del producto almacenado

En la tabla C.3.17.1, se muestran los resultados del análisis sensorial que se realizó (Anexo A.12) para el atributo sabor en el producto terminado y almacenado por tres meses.

**Tabla C.3.17.1**  
**Análisis sensorial en escala cuantitativa relativa para el atributo sabor del producto almacenado**

JUECES	MUESTRAS		TOTALES
	F <sub>1</sub>	F <sub>4</sub>	
1	4	3	7
2	9	8	17
3	8	6	14
4	5	5	10
5	4	5	9
6	5	5	10
7	6	5	11
8	6	6	12
9	4	4	8
10	5	5	10
$\bar{X}_i$	5,60	5,20	10,80
$\Sigma X_i$	56,00	52,00	108,00
$\Sigma X_i^2$	340,00	286,00	1244,00
			626,00

Fuente: Elaboración propia

#### ❖ *Construcción de la tabla ANVA*

Con los datos obtenidos y realizando los cálculos respectivos, se procede la construcción de la tabla C.3.17.2 del análisis de varianza (ANVA) para el atributo sabor en el producto terminado y almacenado por tres meses.

**Tabla C.3.17.2**  
**ANVA para el atributo sabor del producto almacenado**

<b>Fuente de variación (FV)</b>	<b>Suma de cuadrados (SC)</b>	<b>Grados libertad (GL)</b>	<b>Cuadrados medios (CM)</b>	<b>Fcal</b>	<b>Ftab</b>
Suma de cuadrados totales (SCT)	42,80	19	2,25		
Suma de cuadrados del tratamiento (SCA)	0,80	1	0,80	2,25	5,12
Suma de cuadrados de los jueces (SCJ)	38,80	9	4,31	12,14	3,18
Suma de cuadrados del error (SCE)	3,20	9	0,35		

Fuente: Elaboración propia.

Como:  $F_{cal} < F_{tab}$ , no existe diferencia significativa entre los tratamientos, por lo tanto no se realiza la prueba de Duncan.

## ANEXO C.3.18

### Determinación del atributo color del producto almacenado

En la tabla C.3.18.1, se muestran los resultados del análisis sensorial que se realizó (Anexo A.12) para el atributo color en el producto terminado y almacenado por tres meses.

**Tabla C.3.18.1**  
**Análisis sensorial en escala cuantitativa relativa para el atributo color del producto almacenado**

JUECES	MUESTRAS		
	F <sub>1</sub>	F <sub>4</sub>	TOTALES
1	3	4	7
2	4	4	8
3	6	5	11
4	3	4	7
5	3	4	7
6	3	4	7
7	4	6	10
8	6	6	12
9	2	4	6
10	4	4	8
$\bar{X}_i$	3,80	4,50	8,30
$\Sigma X_i$	38,00	45,00	83,00
$\Sigma X_i^2$	160,00	209,00	725,00
			369,00

Fuente: Elaboración propia

#### ❖ *Construcción de la tabla ANVA*

Con los datos obtenidos y realizando los cálculos respectivos, se procede la construcción de la tabla C.3.18.2 del análisis de varianza (ANVA) para el atributo color en el producto terminado y almacenado por tres meses.

**Tabla C.3.18.2**  
**ANVA para el atributo color del producto almacenado**

<b>Fuente de variación (FV)</b>	<b>Suma de cuadrados (SC)</b>	<b>Grados libertad (GL)</b>	<b>Cuadrados medios (CM)</b>	<b>Fcal</b>	<b>Ftab</b>
Suma de cuadrados totales (SCT)	24,55	19	1,29		
Suma de cuadrados del tratamiento (SCA)	2,45	1	2,45	5,44	5,12
Suma de cuadrados de los jueces (SCJ)	18,05	9	2,00	4,45	3,18
Suma de cuadrados del error (SCE)	4,05	9	0,45		

Fuente: Elaboración propia.

Como:  $F_{cal} > F_{tab}$ , existe diferencia significativa entre los tratamientos, por lo tanto se realiza la prueba de Duncan.

❖ *Análisis estadístico de la prueba de Duncan para el atributo color del producto almacenado.*

**Tabla C.3.18.3**  
**Análisis estadístico de la prueba de Duncan para el atributo color de producto almacenado**

<b>Tratamientos</b>	<b>Resultados</b>	<b>Diferencias</b>
$F_4 - F_1$	$0,70 > 0,67$	Si hay diferencia

## ANEXO C.3.19

### Determinación del atributo arenosidad del producto almacenado

En la tabla C.3.19.1, se muestran los resultados del análisis sensorial que se realizó (Anexo A.12) para el atributo arenosidad en el producto terminado y almacenado por tres meses.

**Tabla C.3.19.1**  
**Análisis sensorial en escala cuantitativa relativa para el atributo arenosidad del producto almacenado**

JUECES	MUESTRAS		
	F <sub>1</sub>	F <sub>4</sub>	TOTALES
1	5	5	10
2	7	8	15
3	8	7	15
4	5	5	10
5	5	5	10
6	5	5	10
7	5	5	10
8	5	6	11
9	5	5	10
10	5	5	10
$\bar{X}_i$	5,50	5,60	11,10
$\Sigma X_i$	55,00	56,00	11,100
$\Sigma X_i^2$	313,00	324,00	1271,00
			637,00

Fuente: Elaboración propia

#### ❖ *Construcción de la tabla ANVA*

Con los datos obtenidos y realizando los cálculos respectivos, se procede la construcción de la tabla C.3.19.2 del análisis de varianza (ANVA) para el atributo arenosidad en el producto terminado y almacenado por tres meses.

**Tabla C.3.19.2**  
**ANVA para el atributo arenosidad del producto almacenado**

<b>Fuente de variación (FV)</b>	<b>Suma de cuadrados (SC)</b>	<b>Grados libertad (GL)</b>	<b>Cuadrados medios (CM)</b>	<b>Fcal</b>	<b>Ftab</b>
Suma de cuadrados totales (SCT)	20,95	19	1,10		
Suma de cuadrados del tratamiento (SCA)	0,05	1	0,05	0,31	5,12
Suma de cuadrados de los jueces (SCJ)	19,45	9	2,16	13,42	3,18
Suma de cuadrados del error (SCE)	1,45	9	0,16		

Fuente: Elaboración propia.

Como:  $F_{cal} < F_{tab}$ , no existe diferencia significativa entre los tratamientos, por lo tanto no se realiza la prueba de Duncan.

## ANEXO C.3.20

### Determinación del atributo consistencia aroma del producto almacenado

En la tabla C.3.20.1, se muestran los resultados del análisis sensorial que se realizó (Anexo A.12) para el atributo consistencia en el producto terminado y almacenado por tres meses.

**Tabla C.3.20.1**  
**Análisis sensorial en escala cuantitativa relativa para el atributo consistencia del producto almacenado**

JUECES	MUESTRAS		
	F <sub>1</sub>	F <sub>4</sub>	TOTALES
1	6	5	11
2	8	9	17
3	6	5	11
4	5	5	10
5	5	5	10
6	5	5	10
7	5	5	10
8	6	6	10
9	5	5	12
10	5	5	10
$\bar{X}_i$	5,60	5,50	11,10
$\Sigma X_i$	56,00	55,00	111,00
$\Sigma X_i^2$	322,00	317,00	1275,00
			639,00

Fuente: Elaboración propia

#### ❖ *Construcción de la tabla ANVA*

Con los datos obtenidos y realizando los cálculos respectivos, se procede la construcción de la tabla C.3.20.2 del análisis de varianza (ANVA) para el atributo consistencia en el producto terminado y almacenado por tres meses.

**Tabla C.3.20.2**  
**ANVA para el atributo consistencia del producto almacenado**

<b>Fuente de variación (FV)</b>	<b>Suma de cuadrados (SC)</b>	<b>Grados libertad (GL)</b>	<b>Cuadrados medios (CM)</b>	<b>Fcal</b>	<b>Ftab</b>
Suma de cuadrados totales (SCT)	20,95	19	1,21		
Suma de cuadrados del tratamiento (SCA)	0,05	1	0,05	0,31	5,12
Suma de cuadrados de los jueces (SCJ)	21,45	9	2,38	14,80	3,18
Suma de cuadrados del error (SCE)	1,45	9	0,16		

Fuente: Elaboración propia.

Como:  $F_{cal} < F_{tab}$ , no existe diferencia significativa entre los tratamientos, por lo tanto no se realiza la prueba de Duncan.

## ANEXO C.4

**Tabla C.4.1**  
**Producto final**

<b>JUEZ</b>	<b>ATRIBUTOS SENSORIALES</b>					
	<b>Aroma</b>	<b>Sabor</b>	<b>Color</b>	<b>Arenosidad</b>	<b>Consistencia</b>	<b>Presentación</b>
1	8	9	9	8	9	8
2	9	9	9	9	9	9
3	8	8	8	9	9	9
4	8	8	8	8	8	8
5	7	8	8	9	9	9
6	8	7	9	8	8	8
7	8	9	8	9	9	9
8	8	9	8	9	9	8
9	7	8	9	8	9	8
10	8	8	9	9	9	9
11	8	8	9	9	9	9
12	8	8	8	8	8	8
13	8	8	9	8	9	8
14	8	8	7	8	8	8
15	8	9	9	9	9	9
$\bar{X}_i$	7,93	8,27	8,47	8,53	8,73	8,47
$\Sigma X_i$	119,00	124,00	127,00	128,00	131,00	127,00

Fuente: Elaboración propia.

## ANEXO C.5

Tabla C.5.1

Resultados del análisis sensorial de aceptabilidad del producto almacenado

JUEZ	MUESTRAS	ATRIBUTOS SENSORIALES				
		Aroma	Sabor	Color	Arenosidad	Consistencia
1	F <sub>1</sub>	8	4	3	5	6
1	F <sub>4</sub>	8	3	4	5	5
2	F <sub>1</sub>	9	9	4	7	8
2	F <sub>4</sub>	7	8	4	8	9
3	F <sub>1</sub>	8	8	6	8	6
3	F <sub>4</sub>	6	6	5	7	5
4	F <sub>1</sub>	4	5	3	5	5
4	F <sub>2</sub>	4	5	4	5	5
5	F <sub>1</sub>	3	4	3	5	5
5	F <sub>2</sub>	4	5	4	5	5
6	F <sub>1</sub>	4	5	3	5	5
6	F <sub>2</sub>	4	5	4	5	5
7	F <sub>1</sub>	6	6	4	5	5
7	F <sub>2</sub>	5	5	6	5	5
8	F <sub>1</sub>	6	6	6	5	6
8	F <sub>2</sub>	6	6	6	6	6
9	F <sub>1</sub>	3	4	2	5	5
9	F <sub>2</sub>	4	4	4	5	5
10	F <sub>1</sub>	4	5	4	5	5
10	F <sub>2</sub>	5	5	4	5	5

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO D.1

### Tabla D.1.1 Distribución F

Valores de F correspondiente a ciertas probabilidades seleccionadas (es decir, áreas de la cola por debajo de la curva)

#### ANEXO V (a) DISTRIBUCIÓN F

Valores de F correspondiente a ciertas probabilidades seleccionadas ( es decir, áreas de la cola por debajo de la curva)

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

**Tabla D.1.2**  
**Amplitudes estudiantizadas significativas para 0,05 y 0,01, prueba de Duncan**

ANEXO VII (a) AMPLITUDES ESTUDIANTIZADAS SIGNIFICATIVAS PARA 0,05 Y 0,01, PRUEBA DE DUNCAN

Error GL	Nivel de significación	P = número de promedios del ordenamiento que se está probando												
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18
1	0,05	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
	0,01	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0
	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
2	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
	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
3	0,01	8,26	8,50	8,60	8,70	8,80	8,90	8,90	9,0	9,0	9,0	9,10	9,20	9,30
	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
4	0,01	6,51	6,80	6,90	7,0	7,10	7,10	7,20	7,20	7,30	7,30	7,40	7,40	7,50
	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
5	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
	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
6	0,01	5,24	5,51	5,65	5,73	5,81	5,88	5,95	6,0	6,0	6,10	6,20	6,20	6,30
	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
7	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	6,0
	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
8	0,01	4,74	5,0	5,14	5,23	5,32	5,40	5,47	5,51	5,50	5,60	5,70	5,70	5,80
	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
9	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
	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
10	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
	0,05	3,11	3,27	3,35	3,39	3,43	3,44	3,45	3,46	3,46	3,46	3,46	3,46	3,47
11	0,01	4,39	4,63	4,77	4,86	4,94	5,01	5,06	5,12	5,15	5,24	5,28	5,28	5,38

ANEXO VII (a) AMPLITUDES ESTUDIANTIZADAS SIGNIFICATIVAS PARA 0,05 Y 0,01, PRUEBA DE DUNCAN

Error GL	Nivel de significación	P = número de promedios del ordenamiento que se está probando												
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18
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	3,45	3,46	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	5,0	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	3,0	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	4,64	4,68	4,71	4,76	4,79	4,82	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	3,38	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

**Tabla D.1.2 continuación**  
**Amplitudes estudiantizadas significativas para 0,05 y 0,01, prueba de Duncan**

ANEXO VII (a) AMPLITUDES ESTUDIANTIZADAS SIGNIFICATIVAS PARA 0,05 Y 0,01, PRUEBA DE DUNCAN  
 (continuación)

Error GL	Nivel de significación	P = número de promedios del ordenamiento que se está probando												
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18
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
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	4,24	4,30	4,34	4,37	4,41	4,46	4,51	4,54	4,57
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
∞	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