

**ANEXO A**  
**INFORMES DE**  
**ANÁLISIS DE LABORATORIO**



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

CEANID- FOR-43  
Versión 01



INFORME DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Palmira Marquez Gutierrez		
Solicitante:	Palmira Marquez Gutierrez		
Dirección:	Av. Jorge Mafuj y San Mateo B. Los Chapacos		
Teléfono/Fax:	74531534	Correo-e	Código AL 110/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Sésamo		
Fecha y hora de muestreo:	2016-04-05		
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Palmira Marquez G.		
Código de la muestra:	216 FQ 144 MB 134	Fecha de recepción de la muestra:	2016-04-06
Cantidad recibida:	200 gr	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-04-06 al 2016-04-12

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO
Calcio total	Absorción Atómica	mg/100g	744
Cenizas	NB 39034:10	%	3,30
Fibra	Gravimétrico	%	6,00
Materia grasa	NB 313019:06	%	29,00
Humedad	NB 313010:05	%	4,72
Hidratos de carbono	Cálculo	%	33,29
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	23,69
Valor energético	Cálculo	Kcal/100 g	448,92
Coliformes totales	NB 32005:02	UFC/g	< 10 (*)

NB: Norma Boliviana  
(\*) No se observa desarrollo de colonias

%: Porcentaje (m/m)  
UFC: Unidad formadora de colonias

Kcal: kilo calorías

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

Tarija, 13 de abril de 2016

Ing. *[Firma]*  
Jefe del CEANID



cc/Arch.



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



INFORME DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Palmira Marquez Gutierrez		
Solicitante:	Palmira Marquez Gutierrez		
Dirección:	Av. Jorge Maffuj y San Mateo B. Los Chapacos		
Teléfono/Fax:	74531534	Correo-e	Código AL 145/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Sésamo tostado en grano M1		
Fecha y hora de muestreo:	2016-05-11 Hrs. 15:00		
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Palmira Marquez G.		
Código de la muestra:	317 FQ 224 - C	Fecha de recepción de la muestra:	2016-05-11
Cantidad recibida:	50 gr	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-05-11 al 2016-05-16

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO
Humedad	NB 313010:05	%	2,62
NB: Norma Boliviana		% : Porcentaje (m/m)	

- 1) Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
  - 2) El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
  - 3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente
- Observaciones: Informe corregido a solicitud del cliente según CEANID FOR-44 N° 01/17.

Tarija, 16 de mayo de 2016

Ing. Aníbal Aceituno Taceres  
JEFE DEL CEANID



cc/Arch.





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



INFORME DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Palmira Marquez Gutierrez				
Solicitante:	Palmira Marquez Gutierrez				
Dirección:	Av. Jorge Mafluj y San Mateo B. Los Chapacos				
Teléfono/Fax:	74531534	Correo-e:		Código	AL 145/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Sésamo tostado en grano M1 R				
Fecha y hora de muestreo:	2016-05-11	Hrs. 15:00			
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Palmira Marquez G.				
Código de la muestra:	318 FQ 225 -C	Fecha de recepción de la muestra:	2016-05-11		
Cantidad recibida:	50 gr	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-05-11 al 2016-05-16		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO
Humedad	NB 313010:05	%	2,62

NB: Norma Boliviana % - Porcentaje (m/m)

- 1) Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
  - 2) El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
  - 3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente
- Observaciones:** Informe corregido a solicitud del cliente según CEANID FOR-44 N° 01/17.

Tarija, 16 de mayo de 2016

Ing. Aníbal Aceituno Cáceres  
JEFE DEL CEANID



cc/Arch.



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



CEANID- FOR-43  
 Versión 01

INFORME DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Palmira Marquez Gutierrez		
Solicitante:	Palmira Marquez Gutierrez		
Dirección:	Av. Jorge Mafluj y San Mateo B. Los Chapacos		
Teléfono/Fax:	74531534	Correo-e	Código AL 145/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Sésamo tostado en grano M2		
Fecha y hora de muestreo:	2016-05-11 Hrs. 15:00		
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Palmira Marquez G.		
Código de la muestra:	319 FQ 226 -C	Fecha de recepción de la muestra:	2016-05-11
Cantidad recibida:	50 gr	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-05-11 al 2016-05-16

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO
Humedad	NB 313010:05	%	1,83
<small>NB: Norma Boliviana % - Percentage (m/m)</small>			

- 1) Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
  - 2) El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
  - 3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente
- Observaciones:** Informe corregido a solicitud del cliente según CEANID FOR-44 N° 01/17.

Tarija, 16 de mayo de 2016

*[Firma]*  
 Ing. Adalid Aceituno Cáceres  
 JEFE DEL CEANID



cc/Arch.





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



INFORME DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Palmira Marquez Gutierrez			
Solicitante:	Palmira Marquez Gutierrez			
Dirección:	Av. Jorge Mafluj y San Mateo B. Los Chapacos			
Teléfono/Fax:	74531534	Correo-e	Código	AL 145/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Sésamo tostado en grano M2 R		
Fecha y hora de muestreo:	2016-05-11 Hrs. 15:00		
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Palmira Marquez G.		
Código de la muestra:	320 FQ 227 -C	Fecha de recepción de la muestra:	2016-05-11
Cantidad recibida:	50 gr	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-05-11 al 2016-05-16

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO
Humedad	NB 313010:05	%	1,6

NB: Norma Boliviana % - Porcentaje (m/m)

- 1) Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
  - 2) El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
  - 3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente
- Observaciones: Informe corregido a solicitud del cliente según CEANID FOR-44 N° 01/17.

Tarija, 16 de mayo de 2016

Ing. Adalid Aceituna Cáceres  
JEFE DEL CEANID



cc/Arch.



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



INFORME DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Palmira Marquez Gutierrez			
Solicitante:	Palmira Marquez Gutierrez			
Dirección:	Av. Jorge Mafluj y San Mateo B. Los Chapacos			
Teléfono/Fax:	74531534	Correo-e	Código	AL 145/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Sésamo tostado en grano M3		
Fecha y hora de muestreo:	2016-05-11 Hrs. 15:00		
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Palmira Marquez G.		
Código de la muestra:	321 FQ 228 -C	Fecha de recepción de la muestra:	2016-05-11
Cantidad recibida:	50 gr	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-05-11 al 2016-05-16

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO
Humedad	NB 313010:05	%	2,02
NB: Norma Boliviana % Porcentaje (m/m)			

- 1) Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
  - 2) El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
  - 3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente
- Observaciones:** Informe corregido a solicitud del cliente según CEANID FOR-44 N° 01/17.

Tarija, 16 de mayo de 2016

Ing. Adalid Aceituno Cáceres  
JEFE DEL CEANID



cc/Arch.





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



INFORME DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Palmira Marquez Gutierrez		
Solicitante:	Palmira Marquez Gutierrez		
Dirección:	Av. Jorge Mafluj y San Mateo B. Los Chapacos		
Teléfono/Fax:	74531534	Correo-e	Código AL 145/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Sésamo tostado en grano M3 R		
Fecha y hora de muestreo:	2016-05-11 Hrs. 15:00		
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Palmira Marquez G.		
Código de la muestra:	322 FQ 229 -C	Fecha de recepción de la muestra:	2016-05-11
Cantidad recibida:	50 gr	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-05-11 al 2016-05-16

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO
Humedad	NB 313010:05	%	2,39

NB: Norma Boliviana % - Porcentaje (m/m)

- 1) Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
  - 2) El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
  - 3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente
- Observaciones: Informe corregido a solicitud del cliente según CEANID FOR-44 N° 01/17.

Tarija, 16 de mayo de 2016

Ing. Estalid Aceituno Cáceres  
JEFE DEL CEANID



cc/Arch.





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



INFORME DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Palmira Marquez Gutierrez		
Solicitante:	Palmira Marquez Gutierrez		
Dirección:	Av. Jorge Mafluj y San Mateo B. Los Chapacos		
Teléfono/Fax:	74531534	Correo-e	Código AL 145/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Sésamo tostado en grano M4		
Fecha y hora de muestreo:	2016-05-11 Hrs. 15:00		
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Palmira Marquez G.		
Código de la muestra:	323 FQ 230 -C	Fecha de recepción de la muestra:	2016-05-11
Cantidad recibida:	50 gr	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-05-11 al 2016-05-16

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO
Humedad	NB 313010:05	%	1,82
NB: Norma Boliviana % : Porcentaje (m/m)			

- 1) Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
  - 2) El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
  - 3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente
- Observaciones:** Informe corregido a solicitud del cliente según CEANID FOR-44 N° 01/17.

Tarija, 16 de mayo de 2016

Ing. Arnold Aceituno Cáceres  
JEFE DEL CEANID



cc/Arch.



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



INFORME DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Palmira Marquez Gutierrez		
Solicitante:	Palmira Marquez Gutierrez		
Dirección:	Av. Jorge Mafluj y San Mateo B. Los Chapacos		
Teléfono/Fax:	74531534	Correo-e	Código AL 145/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Sésamo tostado en grano M4 R		
Fecha y hora de muestreo:	2016-05-11 Hrs. 15:00		
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Palmira Marquez G.		
Código de la muestra:	324 FQ 231 - C	Fecha de recepción de la muestra:	2016-05-11
Cantidad recibida:	50 gr	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-05-11 al 2016-05-16

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO
Humedad	NB 313010:05	%	1,79
NB: Norma Boliviana		% : Porcentaje (m/m)	

- 1) Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
  - 2) El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
  - 3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente
- Observaciones:** Informe corregido a solicitud del cliente según CEANID FOR-44 N° 01/17.

Tarija, 16 de mayo de 2016

Ing. Rosalid Aceituno Cáceres  
JEFE DEL CEANID



cc/Arch.





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



## INFORME DE ENSAYO

### I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Palmira Marquez Gutierrez				
Solicitante:	Palmira Marquez Gutierrez				
Dirección:	Av. Jorge Majluf y San Mateo B. Los Chapacos				
Teléfono/Fax:	74531534	Correo-e	****	Código	AL 026/17

### II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Refresco de sésamo				
Código de muestreo:	*****	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2017-03-02 Hrs. 11:00				
Procedencia (Localidad/Prov/ Depto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Palmira Marquez Gutierrez				
Código de la muestra:	073 FQ 048 MB 044	Fecha de recepción de la muestra:	2017-03-02		
Cantidad recibida:	4000 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-03-02 al 2017-03-21		

### III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Ceniza	NB 39034:10	%	0,06	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Calcio total	Absorción Atómica	mg/l	109	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Fibra	Gravimétrico	%	0,07	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Grasa	NB 313019:06	%	1,19	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Hidratos de Carbono	Cálculo	%	8,33	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Humedad	NB 313010:05	%	89,98	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	0,44	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Valor energetico	Cálculo	Kcal/100 g	45,79	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Coliformes totales	NB 32005:02	UFC/ml	< 10 (*)	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Coliformes fecales	NB 32005:02	UFC/ml	< 10 (*)	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Mohos y levaduras	NB 32006:03	UFC/ml	< 10 (*)	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia

NB: Norma Boliviana  
 UFC: Unidad formadora de colonias  
 N: Porcentaje  
 (\*): No se cubren desarrollo de columnas  
 ISO: Organización Internacional de Normalización  
 Kcal: Kilocalorías  
 <: Menor que

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

Tarija, 21 de marzo de 2017

Ing. Natalid Aceituno Cáceres  
JEFE DEL CEANID



Original: Cliente  
Copia: CEANID



**ANEXO B**  
**TEST DE EVALUACIÓN**  
**SENSORIAL**

## TEST DE EVALUACIÓN SENSORIAL

Nombre.....

Fecha.....

Hora.....

Evaluación sensorial para determinar la cantidad de sésamo y azúcar en la elaboración de refresco de sésamo. Clasifique las siguientes muestras de la tabla hedónica, suscribiendo en el casillero correspondiente, de acuerdo al grado o desagrado de los atributos: sabor, color y olor.

(9) ME GUSTA MUCHISIMO

(8) ME GUSTA MUCHO

(7) ME GUSTA MODERADAMENTE

(6) ME GUSTA LIGERAMENTE

(5) NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA

(4) ME DESAGRADA LIGERAMENTE

(3) ME DESAGRADA MODERADAMENTE

(2) ME DESAGRADA MUCHO

(1) ME DESAGRADA MUCHISIMO

<b>MUESTRAS</b>	<b>SABOR</b>	<b>COLOR</b>	<b>OLOR</b>
<b>M1</b>			
<b>M2</b>			
<b>M3</b>			
<b>M4</b>			

OBSERVACIONES.....

.....

## TEST DE EVALUACIÓN SENSORIAL

Nombre.....

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

Evaluación sensorial para la adición de azúcar y canela en la elaboración de refresco de sésamo. Clasifique las siguientes muestras de la tabla hedónica, suscribiendo en el casillero correspondiente, de acuerdo al grado o desagrado de los atributos: sabor y olor.

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

MUESTRAS	SABOR	OLOR
M2A		
M4A		

OBSERVACIONES.....  
.....  
.....



## TEST DE EVALUACIÓN SENSORIAL

Nombre.....

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

Evaluación sensorial del producto final en la elaboración de refresco de sésamo. Clasifique las siguientes muestras de la tabla hedónica, suscribiendo en el casillero correspondiente, de acuerdo al grado o desagrado de los atributos: sabor, color y olor.

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

MUESTRA	SABOR	COLOR	OLOR
PRODUCTO FINAL			

OBSERVACIONES.....

.....

.....

**ANEXO C**

**ANÁLISIS ESTADÍSTICOS**

## ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE DUNCAN

### INTRODUCCIÓN

La aplicación del análisis estadístico al diseño de procesos se ha hecho muy frecuente en los últimos años.

### PROCEDIMIENTO DE LA PUEBA ESTADÍSTICA DE DUNCAN

En la tabla C.1 se detalla el diseño matricial de los tratamientos (muestras) y jueces de una prueba experimental.

**Tabla C.1**  
**Diseño matricial de tratamientos y jueces**

JUECES	Tratamientos							total (Y <sub>i</sub> )
	1	2	3	4	5	....	a	
1	Y <sub>11</sub>	Y <sub>12</sub>	Y <sub>13</sub>	Y <sub>14</sub>	Y <sub>15</sub>	....	Y <sub>1a</sub>	Y <sub>1</sub>
2	Y <sub>21</sub>	Y <sub>22</sub>	Y <sub>23</sub>	Y <sub>24</sub>	Y <sub>25</sub>	....	Y <sub>2a</sub>	Y <sub>2</sub>
3	Y <sub>31</sub>	Y <sub>32</sub>	Y <sub>33</sub>	Y <sub>34</sub>	Y <sub>35</sub>	....	Y <sub>3a</sub>	Y <sub>3</sub>
4	Y <sub>41</sub>	Y <sub>42</sub>	Y <sub>43</sub>	Y <sub>44</sub>	Y <sub>45</sub>	....	Y <sub>4a</sub>	Y <sub>4</sub>
5	Y <sub>51</sub>	Y <sub>52</sub>	Y <sub>53</sub>	Y <sub>54</sub>	Y <sub>55</sub>	....	Y <sub>5a</sub>	Y <sub>5</sub>
...	....	....	....	....	....	....	....	....
...	....	....	....	....	....	....	....	....
n	Y <sub>n1</sub>	Y <sub>n2</sub>	Y <sub>n3</sub>	Y <sub>n4</sub>	Y <sub>n5</sub>	....	Y <sub>na</sub>	Y <sub>n</sub>
total (Y <sub>j</sub> )	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>5</sub>	....	Y <sub>a</sub>	Y <sub>..</sub>

**Fuente:** (Ureña-D' Arrigo, 1999)

Según (Ureña-D' Arrigo, 1999), para realizar el análisis estadístico de la prueba de Duncan consta de los siguientes pasos:

**1. Planteamiento de hipótesis**

H<sub>p</sub>: No hay diferencia significativa entre los tratamientos (muestras)

H<sub>a</sub>: Al menos una muestra es diferente de las demás

**2. Nivel de significación del 0.05 (5%) o 0.01 (1%)**



**3. Prueba de significación o tipo de prueba: “Fisher y Duncan”**

**4. Suposiciones:**

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

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

**5. Construcción del cuadro de ANVA y criterios de decisión:**

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

• **Suma de cuadrados de los tratamientos SC(T):**

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

• **Ecuación alternativa:**

$$SS(T) = \sum_{j=1}^n Y_j - \frac{(Y_{..})^2}{na}$$

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

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

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

$$SS(A) = \frac{\sum Y_i^2}{a} - \frac{(Y_{..})^2}{na}$$

Donde:

a = Es el numero de tratamientos o muestras

n = es el número de jueces

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

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

Los criterios de decisión a tomar en cuenta son:

- ❖ Se acepta la  $H_0$  si  $F_{cal} < F_{tab}$  (no se realiza Duncan)
- ❖ Se rechaza la  $H_0$  si  $F_{cal} > F_{tab}$  (se realiza la prueba de Duncan)

**6 Desarrollo de la prueba estadística de Duncan:**

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

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

**7. determinar el cuadro ANVA 1.2 de análisis de varianza (ANVA) y conclusión**

**Tabla C.2**  
**ANVA para el diseño completamente al azar**  
**cuando los tamaños de los tratamientos son iguales**

Fuente de varianza (FC)	Grados de libertad (GL)	Suma de cuadrados (SC)	Cuadrados medio (CM)	Fisher calculado (Fcal)	Fisher tabulado (Ftab)
Total	SC(T)	na-1			
Muestras (A)	SC(A)	(a-1)	$CM(A) = \frac{SC(A)}{(a-1)}$	$CM(A) = \frac{SC(A)}{CM(E)}$	$\frac{v_1}{v_2} \frac{SC(A)}{CM(E)}$
Jueces (B)	SC(B)	(n-1)	$CM(A) = \frac{SC(B)}{(n-1)}$	$CM(A) = \frac{SC(B)}{CM(E)}$	$\frac{v_1}{v_2} \frac{SC(A)}{CM(E)}$
Error	SCE	(a-1)(n-1)	$CM(A) = \frac{SCE}{n(a-1)}$		

**Fuente:** (Ureña-D' Arrigo, 1999)

**EVALUACIÓN SENSORIAL INICIAL PARA LA DOSIFICACIÓN DE INSUMOS**

**Tabla C.3**  
**Resultados de la evaluación sensorial para el atributo sabor**

Jueces	Muestras				Total $Y_i$
	M1	M2	M3	M4	
1	6	8	7	9	30
2	5	8	6	9	28
3	7	7	6	8	28
4	5	7	6	8	26
5	3	7	6	7	23
6	7	8	7	8	30
7	4	9	6	9	28
8	7	9	5	8	29
9	5	6	6	8	25
10	6	7	6	8	27
11	6	8	8	9	31
12	5	7	7	8	27
13	5	8	6	7	26
14	5	8	7	9	29
15	6	9	7	8	30
$\bar{Y}_j$	<b>5,47</b>	<b>7,73</b>	<b>6,40</b>	<b>8,20</b>	<b>27,8</b>

**Fuente:** Elaboración propia



- **Suma de cuadrados de los tratamientos**

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

$$SC(T) = 112,85$$

- **Suma de cuadrados de los tratamientos o muestras**

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

$$SC(A) = 70,18$$

- **suma de cuadrados de los jueces**

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

$$SC(B) = 16,6$$

- **Suma de cuadrados del error**

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

$$SC(E) = 26,07$$

**Tabla C.4**  
**Análisis de varianza (ANVA) para el atributo sabor**

<b>Fuente de Varianza</b>	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>Grados de Libertad</b>	<b>Cuadrados Medios</b>	<b>Fcal.</b>	<b>Ftab.</b>
<b>Total</b>	112,85	59			
<b>Tratamientos</b>	70,18	3	23,39	37,73	2,83
<b>Jueces</b>	16,6	14	1,19	1,92	1,93
<b>Error</b>	26,07	42	0,62		

**Fuente:** Elaboración propia

Como se observa en la tabla C.4,  $F_{cal} > F_{tab}$  ( $37,73 > 2,83$ ) para los tratamientos. Por lo tanto esta condición nos indica la evidencia de recurrir a la prueba de Duncan.

### Prueba de Duncan para el atributo sabor

- Valor de varianza muestral del experimento

$$\frac{s^2}{Y} = \sqrt{\frac{CM(E)}{n}} = 0,20$$

**Tabla C.5**  
Amplitudes estudiantizadas y límites de significancia de Duncan

Números promedios	AES (D)	ALS (D)
2	2,86	0,57
3	3,00	0,60
4	3,10	0,62

Fuente: Elaboración propia

- Ordenando los promedios

**Tabla C.6**  
Valores promedios de los tratamientos o muestras

M4	M2	M3	M1
8,20	7,73	6,40	5,47

Fuente: Elaboración propia

- Análisis de tratamientos

**Tabla C.7**  
Análisis de los tratamientos

Tratamientos	Análisis de los valores	Efectos
M4 – M2	0,47 < 0,57	No existe diferencia significativa
M4 – M3	1,80 > 0,60	Si existe diferencia significativa
M4 – M1	2,73 > 0,62	Si existe diferencia significativa
M2 – M3	1,33 > 0,57	Si existe diferencia significativa
M2 – M1	2,26 > 0,60	Si existe diferencia significativa
M3 – M1	0,93 > 0,62	Si existe diferencia significativa

Fuente: Elaboración propia

**Tabla C.8**  
**Resultados de la evaluación sensorial para el atributo color**

Jueces	Muestras				Total Y <sub>i</sub>
	M1	M2	M3	M4	
<b>1</b>	7	7	8	9	31
<b>2</b>	7	8	7	9	31
<b>3</b>	6	6	6	7	25
<b>4</b>	5	7	6	8	26
<b>5</b>	5	5	5	5	20
<b>6</b>	8	8	7	7	30
<b>7</b>	8	6	6	6	26
<b>8</b>	8	8	7	8	31
<b>9</b>	6	5	6	7	24
<b>10</b>	6	8	8	7	29
<b>11</b>	6	7	8	7	28
<b>12</b>	6	6	8	7	27
<b>13</b>	6	9	7	8	30
<b>14</b>	9	9	9	9	36
<b>15</b>	7	7	8	8	30
<b>Ȳ<sub>j</sub></b>	<b>6,67</b>	<b>7,07</b>	<b>7,07</b>	<b>7,47</b>	<b>28.27</b>

**Fuente:** Elaboración propia

- **Suma de cuadrados de los tratamientos**

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

$$SC(T) = 81,73$$

- **Suma de cuadrados de los tratamientos o muestras**

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

$$SC(A) = 4,80$$

- **suma de cuadrados de los jueces**

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

$$SC(B) = 50,23$$

- **Suma de cuadrados del error**

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

$$SC(E) = 26$$

**Tabla C.9**  
**Análisis de varianza (ANVA) para el atributo color**

<b>Fuente de Varianza</b>	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>Grados de Libertad</b>	<b>Cuadrados Medios</b>	<b>Fcal.</b>	<b>Ftab.</b>
<b>Total</b>	81,73	59			
<b>Tratamientos</b>	4,80	3	1,6	2,50	2,83
<b>Jueces</b>	50,23	14	3,59	5,61	1,93
<b>Error</b>	26,70	42	0,64		

**Fuente:** Elaboración propia

Como se observa en la tabla C.9,  $F_{cal} < F_{tab}$  ( $2,50 < 2,83$ ) para los tratamientos. Por lo tanto esta condición nos indica de no recurrir a la prueba de Duncan.

**Tabla C.10**  
**Resultados de la evaluación sensorial para el atributo olor**

<b>Jueces</b>	<b>Muestras</b>				<b>Total Y<sub>i</sub></b>
	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>	<b>M4</b>	
<b>1</b>	7	8	7	9	31
<b>2</b>	6	7	6	9	28
<b>3</b>	6	6	6	6	24
<b>4</b>	5	7	5	8	25
<b>5</b>	5	6	6	6	23
<b>6</b>	7	8	6	8	29
<b>7</b>	4	8	6	7	25
<b>8</b>	7	8	7	5	27
<b>9</b>	5	5	5	7	22
<b>10</b>	5	8	5	8	26
<b>11</b>	5	8	6	6	25
<b>12</b>	5	8	7	8	28
<b>13</b>	5	8	7	6	26
<b>14</b>	6	8	6	8	28
<b>15</b>	6	8	6	7	27
<b><math>\bar{Y}_j</math></b>	<b>5,60</b>	<b>7,40</b>	<b>6,07</b>	<b>7,20</b>	<b>26,27</b>

**Fuente:** Elaboración propia



- **Suma de cuadrados de los tratamientos**

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

$$SC(T) = 86,73$$

- **Suma de cuadrados de los tratamientos o muestras**

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

$$SC(A) = 34,20$$

- **suma de cuadrados de los jueces**

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

$$SC(B) = 19,73$$

- **Suma de cuadrados del error**

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

$$SC(E) = 32,80$$

**Tabla C.11**  
**Análisis de varianza (ANVA) para el atributo olor**

<b>Fuente de Varianza</b>	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>Grados de Libertad</b>	<b>Cuadrados Medios</b>	<b>Fcal.</b>	<b>Ftab.</b>
<b>Total</b>	86,73	59			
<b>Tratamientos</b>	34,20	3	11,40	14,62	2,83
<b>Jueces</b>	19,73	14	1,41	1,81	1,93
<b>Error</b>	32,80	42	0,78		

**Fuente:** Elaboración propia

Como se observa en la tabla C.11,  $F_{cal} > F_{tab}$  ( $14,62 > 2,83$ ) para los tratamientos. Por lo tanto esta condición nos indica la evidencia de recurrir a la prueba de Duncan.

### Prueba de Duncan para el atributo sabor

- Valor de varianza muestral del experimento

$$\frac{s^2}{Y} = \sqrt{\frac{CM(E)}{n}} = 0,23$$

**Tabla C.12**  
Amplitudes estudiantizadas y límites de significancia de Duncan

Números promedios	AES (D)	ALS (D)
2	2,86	0,66
3	3,00	0,69
4	3,10	0,71

Fuente: elaboración propia

- Ordenando los promedios

**Tabla C.13**  
Valores promedios de los tratamientos o muestras

M2	M4	M3	M1
7,40	7,20	6,07	5,60

Fuente: Elaboración propia

- Análisis de tratamientos

**Tabla C.14**  
Análisis de los tratamientos

Tratamientos	Análisis de los valores	Efectos
M2 – M4	0,20 < 0,66	No existe diferencia significativa
M2 – M3	1,33 > 0,69	Si existe diferencia significativa
M2 – M1	1,80 > 0,71	Si existe diferencia significativa
M4 – M3	1,13 > 0,66	Si existe diferencia significativa
M4 – M1	1,60 > 0,69	Si existe diferencia significativa
M3 – M1	0,47 < 0,71	No existe diferencia significativa

Fuente: Elaboración propia

## EVALUACIÓN SENSORIAL FINAL PARA DOSIFICACIÓN DE INSUMOS

**Tabla C.15**  
**Resultados de la evaluación sensorial para el atributo sabor**

<b>Jueces</b>	<b>Muestras</b>		<b>Total Y<sub>i</sub></b>
	<b>M2A</b>	<b>M4A</b>	
<b>1</b>	7	7	14
<b>2</b>	6	7	13
<b>3</b>	9	7	16
<b>4</b>	8	9	17
<b>5</b>	5	7	12
<b>6</b>	7	9	16
<b>7</b>	7	8	15
<b>8</b>	9	8	17
<b>9</b>	7	9	16
<b>10</b>	8	7	15
<b>11</b>	7	8	15
<b>12</b>	8	9	17
<b>13</b>	8	7	15
<b>14</b>	8	9	17
<b>15</b>	7	8	15
<b>Y<sub>j</sub></b>	<b>7,40</b>	<b>7,93</b>	<b>15,33</b>

**Fuente:** Elaboración propia

- **Suma de cuadrados de los tratamientos**

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

$$SC(T) = 28,67$$

- **Suma de cuadrados de los tratamientos o muestras**

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

$$SC(A) = 2,14$$

- **suma de cuadrados de los jueces**

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

$$SC(B) = 15,67$$

- **Suma de cuadrados del error**

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

$$SC(E) = 10,86$$

**Tabla C.16**  
**Análisis de varianza (ANVA) para el atributo sabor**

<b>Fuente de Varianza</b>	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>Grados de Libertad</b>	<b>Cuadrados Medios</b>	<b>Fcal.</b>	<b>Ftab.</b>
<b>Total</b>	28,67	29			
<b>Tratamientos</b>	2,14	1	2,14	2,74	4,60
<b>Jueces</b>	15,67	14	1,12	1,43	2,48
<b>Error</b>	10,86	14	0,78		

**Fuente:** Elaboración propia

Como se observa en la tabla C.16,  $F_{cal} < F_{tab}$  ( $2,74 < 4,60$ ) para los tratamientos. Por lo tanto esta condición nos indica de no recurrir a la prueba de Duncan

**Tabla C.17**  
**Resultados de la evaluación sensorial para el atributo olor**

<b>Jueces</b>	<b>Muestras</b>		<b>Total Y<sub>i</sub></b>
	<b>M2A</b>	<b>M4A</b>	
<b>1</b>	8	8	16
<b>2</b>	5	7	12
<b>3</b>	8	9	17
<b>4</b>	7	8	15
<b>5</b>	6	7	13
<b>6</b>	8	9	17
<b>7</b>	6	7	13
<b>8</b>	9	8	17
<b>9</b>	8	7	15
<b>10</b>	7	7	14
<b>11</b>	6	8	14
<b>12</b>	7	8	15
<b>13</b>	8	6	14
<b>14</b>	8	9	17
<b>15</b>	9	8	17
<b><math>\bar{Y}_j</math></b>	<b>7,33</b>	<b>7,73</b>	<b>15,07</b>

**Fuente:** Elaboración propia



- **Suma de cuadrados de los tratamientos**

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

$$SC(T) = 31,47$$

- **Suma de cuadrados de los tratamientos o muestras**

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

$$SC(A) = 1,20$$

- **suma de cuadrados de los jueces**

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

$$SC(B) = 20,47$$

- **Suma de cuadrados del error**

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

$$SC(E) = 9,80$$

**Tabla C.18**  
**Análisis de varianza (ANVA) para el atributo olor**

<b>Fuente de Varianza</b>	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>Grados de Libertad</b>	<b>Cuadrados Medios</b>	<b>Fcal.</b>	<b>Ftab.</b>
<b>Total</b>	31,47	29			
<b>Tratamientos</b>	1,20	1	1,20	1,71	4,60
<b>Jueces</b>	20,47	14	1,46	2,09	2,48
<b>Error</b>	9.80	14	0,70		

**Fuente:** Elaboración propia

Como se observa en la tabla C.18,  $F_{cal} < F_{tab}$  ( $1,71 < 4,60$ ) para los tratamientos. Por lo tanto esta condición nos indica de no recurrir a la prueba de Duncan.

## EVALUACIÓN SENSORIAL DEL PRODUCTO FINAL

**Tabla C.19**  
**Resultados de evaluación sensorial para los atributos**  
**sabor, color y olor del producto final**

<b>Jueces</b>	<b>Atributos</b>			<b>Total Y<sub>i</sub></b>
	<b>Sabor</b>	<b>Color</b>	<b>Olor</b>	
<b>1</b>	8	9	8	25
<b>2</b>	9	8	9	26
<b>3</b>	9	8	8	25
<b>4</b>	9	9	9	27
<b>5</b>	6	8	7	21
<b>6</b>	8	8	7	23
<b>7</b>	7	8	8	23
<b>8</b>	8	6	6	20
<b>9</b>	8	6	7	21
<b>10</b>	7	8	8	23
<b>11</b>	9	9	9	27
<b>12</b>	8	8	8	24
<b>13</b>	8	8	8	24
<b>14</b>	7	8	6	21
<b>15</b>	8	9	7	24
<b>Y<sub>j</sub></b>	<b>7,93</b>	<b>8,00</b>	<b>7,67</b>	<b>23,6</b>

**Fuente:** Elaboración propia

- **Suma de cuadrados de los tratamientos**

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

$$SC(T) = 37,20$$

- **Suma de cuadrados de los tratamientos o muestras**

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

$$SC(A) = 0,93$$

- **suma de cuadrados de los jueces**

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

$$SC(B) = 22,53$$

- **Suma de cuadrados del error**

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

$$SC(E) = 13,74$$

**Tabla C.20**  
**Análisis de varianza (ANVA)**

<b>Fuente de Varianza</b>	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>Grados de Libertad</b>	<b>Cuadrados Medios</b>	<b>Fcal.</b>	<b>Ftab.</b>
<b>Total</b>	37,20	44			
<b>Tratamientos</b>	0,93	2	0,47	0,95	3,34
<b>Jueces</b>	22,53	14	1,61	3,29	2,06
<b>Error</b>	13,74	28	0,49		

**Fuente:** Elaboración propia

Como se observa en la tabla C.20,  $F_{cal} < F_{tab}$  ( $0,95 < 3,34$ ) para los tratamientos. Por lo tanto esta condición nos indica de no recurrir a la prueba de Duncan.

**ANEXO D**  
**DISEÑO EXPERIMENTAL**

## PROCEDIMIENTO PARA LA RESOLUCIÓN DEL DISEÑO FACTORIAL 2<sup>2</sup>

### 1. Planteamiento de hipótesis

- H<sub>p</sub>: no existen diferencias entre las muestras
- H<sub>a</sub>: si existen diferencias entre las muestras

### 2. Nivel de significación: 0.05 (5%).

### 3. Prueba de significancia: Fisher

### 4. Suposiciones:

- Los datos siguen una ~ normal
- Las muestras son extraídas aleatoriamente al azar

### 5. Criterios de decisión:

- Se acepta la H<sub>p</sub> si F<sub>cal</sub> < F<sub>tab</sub>
- Se rechaza la H<sub>p</sub> si F<sub>cal</sub> > F<sub>tab</sub>

## CONTRASTES

$$\text{contraste } A = ab + a - b - (1)$$

$$\text{contraste } B = ab + b - a - (1)$$

$$\text{contraste } AB = ab + (1) - a - b$$

## SUMA DE CUADRADOS DE LOS CONTRASTES

$$SS(A) = \frac{(\text{contraste } A)^2}{4n}$$

$$SS(B) = \frac{(\text{contraste } B)^2}{4n}$$

$$SS(AB) = \frac{(\text{contraste } AB)^2}{4n}$$

$$SS(E) = SS(T) - SS(A) - SS(B) - SS(AB)$$

## DISEÑO FACTORIAL PARA EL EXPERIMENTO $2^2$

$$2^k = 2^2 = 4 \text{ tratamientos}$$

Dónde:

- A= Temperatura
- B = Tiempo

**Tabla D.1**

### Niveles de variación de los factores

Factores	Nivel inferior	Nivel superior
Temperatura (°C)	75	85
Tiempo (min)	3	5

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla D.2**

### Matriz experimental para el tostado del sésamo

Pruebas	Tratamientos	Factores		Interacción de efectos	Total $Y_i$
		A	B		
1	(1)	-	-	+	$Y_1$
2	a	+	-	-	$Y_2$
3	b	-	+	-	$Y_3$
4	ab	+	+	+	$Y_4$

**Fuente:** Elaboración propia



**Tabla D.3**

**Diseño experimental en el tostado del sésamo**

Corridas	Variables		Réplica 1	Réplica 2	Total
	A	B			
<b>1</b>	75	3	2,62	2,62	5,24
<b>a</b>	85	3	1,83	1,60	3,43
<b>b</b>	75	5	2,02	2,39	4,41
<b>ab</b>	85	5	1,82	1,79	3,61
<b>Total</b>			8,29	8,40	16,69

Fuente: Elaboración propia

**CONTRASTES**

$$A = [ab + a - b - (1)] = [3,43 - 5,24 + 3,61 - 4,41] = 6,81$$

$$B = [ab + b - a - (1)] = [4,41 + 3,61 - 5,24 - 3,43] = 0,42$$

$$AB = [ab + (1) - a - b] = [3,61 - 4,41 - 3,43 + 5,24] = 1,02$$

**SUMA DE CUADRADOS DE LOS CONTRASTES**

$$SS(A) = \frac{(\text{contraste } A)^2}{4n} = \frac{(-2,61)^2}{4 * 2} = 0,85$$

$$SS(B) = \frac{(\text{contraste } B)^2}{4n} = \frac{(-0,65)^2}{4 * 2} = 0,05$$

$$SS(AB) = \frac{(\text{contraste } AB)^2}{4n} = \frac{(1,01)^2}{4 * 2} = 0,13$$

**SUMA DE CUADRADOS TOTALES**

$$SS(T) = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 \sum_{k=1}^2 Y_{ijk}^2 - \frac{Y_{..}^2}{abr} = 35,95 - \frac{(16,69)^2}{2 * 2 * 2} = 1,13$$

## SUMA DE CUADRADOS DEL ERROR

$$SS(E) = SS(T) - SS(A) - SS(B) - SS(AB) = 0,10$$

**Tabla D.4**

### ANVA análisis de varianza para la etapa de tostado

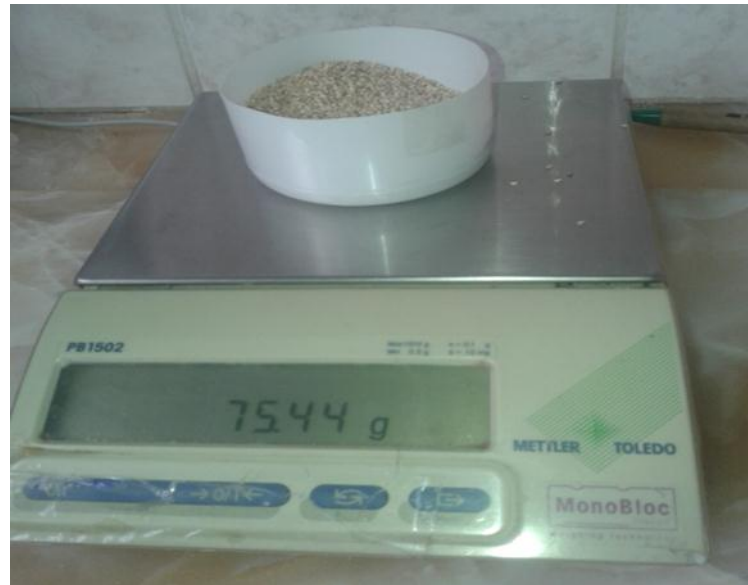
<b>Fuente de varianza</b>	<b>SC</b>	<b>GL</b>	<b>MC</b>	<b>Fcal</b>	<b>Ftab</b>
<b>Total</b>	1.13	7			
<b>Factor A (temperatura)</b>	0,85	1	0,85	34	7.71
<b>Factor B (tiempo)</b>	0,05	1	0,05	2	7,71
<b>Interacción AB</b>	0,13	1	0,13	5	7,71
<b>Error experimental</b>	0,1	4	0,025		

**Fuente:** Elaboración propia

**ANEXO E**  
**FOTOGRAFÍAS**

## FOTOGRAFÍA E.1

Pesado del sésamo



## FOTOGRAFÍA E.2

Pesado de la canela



### **FOTOGRAFÍA E.3**

**Tostado del sésamo**



### **FOTOGRAFÍA E.4**

**Enfriamiento del sésamo**



**FOTOGRAFÍA E.5**  
**Hidratado del sésamo**



**FOTOGRAFÍA E.6**  
**Elaboración del jarabe**



**FOTOGRAFÍA E.7**

**Filtrado del jarabe**



**FOTOGRAFÍA E.8**

**Molienda del sésamo**





**FOTOGRAFÍA E.9**

**Molienda del sésamo**



**FOTOGRAFÍA E.10**

**Tamizado de la mezcla**





### **FOTOGRAFÍA E.11**

**Filtrado de la mezcla**



### **FOTOGRAFÍA E.12**

**Adición del jarabe a la mezcla filtrada**



## FOTOGRAFÍA E.13

### Pasteurización del refresco

