

ANEXO A

TEST DE EVALUACIÓN

SENSORIAL

ANEXO A.1

Test de evaluación sensorial inicial para determinar las propiedades organolépticas del refresco de quinua

Producto: Refresco de quinua Nombre:.....

Muestras: M1 – M2 – M3– M4 – M5 – M6 – M7 – M8

Fecha:.....

Sírvase degustar las siguientes muestras, clasifíquelas de acuerdo a la presente escala hedónica anotando la puntuación que mejor le parezca de acuerdo al agrado o desagrado de los atributos: color, olor y sabor.

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

MUESTRAS	COLOR	OLOR	SABOR
M1			
M2			
M3			
M4			
M5			
M6			
M7			
M8			

Observaciones:

.....
.....

ANEXO A.3

Test de evaluación sensorial para elegir la muestra final

Producto: Refresco de quinua Nombre:.....

Muestras: M1 – M2 – M3 Fecha:.....

Set..... Hora:.....

Sírvase degustar las siguientes muestras, clasifíquelas de acuerdo a la presente escala hedónica anotando la puntuación que mejor le parezca de acuerdo al agrado o desagrado de los atributos: color, olor y sabor.

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

MUESTRAS	COLOR	OLOR	SABOR
M1			
M2			
M3			

Observaciones:

.....

.....

.....

ANEXO B

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"



INFORME DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Marcelina Gareca Saldaña		
Solicitante:	Marcelina Gareca Saldaña		
Dirección:	Calle Tarija s/n- Barrio Tarijeños en Progreso		
Teléfono/Fax:	79247874	Correo-e	Código AL 265/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Quinoa en grano		
Fecha y hora de muestreo:	2016-09-13		
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Marcelina Gareca Saldaña		
Código de la muestra:	723 FQ 470	Fecha de recepción de la muestra:	2016-09-13
Cantidad recibida:	195 g	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-09-13 al 2016-09-21

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO
Cenizas	NB 39034:10	%	2,24
Fibra	Gravimétrico	%	3,24
Materia Grasa	NB 313019:06	%	6,32
Humedad	NB 313010:05	%	10,91
Hidratos de carbono	Cálculo	%	65,88
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	11,41
Valor energético	Cálculo	Kcal/100 g	366,04
Coliformes totales	NB 32005:02	UFC/g	< 10

NB: Norma Boliviana %: Porcentaje UFC: unidad formadora de colonias
ISO: Organización Internacional de Normalización (**): No se observa desarrollo de colonias 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 septiembre de 2016


Inés Adalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



cc/Arch.



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



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Marcelina Gareca Saldaña				
Solicitante:	Marcelina Gareca Saldaña				
Dirección:	Barrio Tarijeños en Progreso				
Teléfono/Fax:	6669248	Correo-e	****	Código	AL 032/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Quinua				
Código de muestreo:	M 1	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2017-03-06 Hrs. 15:00				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto):	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Marcelina Gareca Saldaña				
Código de la muestra:	097 FQ 058	Fecha de recepción de la muestra:	2017-03-06		
Cantidad recibida:	35 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-03-06 al 2017-03-10		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Humedad	Cálculo	%	5,46	Sin Referencia		Sin Referencia

N: Porcentaje

- 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, 10 de marzo de 2017

[Firma manuscrita]
 Ing. Arealid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Original: Cliente
 Copia: CEANID



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:	Marcelina Gareca Saldaña				
Solicitante:	Marcelina Gareca Saldaña				
Dirección:	Barrio Tarijeños en Progreso				
Teléfono/Fax:	6669248	Correo-e	****	Código	AL 032/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Quinua				
Código de muestreo:	M 2	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2017-03-06 Hrs. 15:00				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Marcelina Gareca Saldaña				
Código de la muestra:	098 FQ 059	Fecha de recepción de la muestra:	2017-03-06		
Cantidad recibida:	35 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-03-06 al 2017-03-10		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Humedad	Cálculo	%	6,51	Sin Referencia		Sin Referencia

N: Porcentaje

- 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, 10 de marzo de 2017


 Ing. Abalid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Original: Cliente
 Copia: CEANID



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"



CEANID-FOR-88
 Versión 01
 Fecha de emisión: 2016-10-31

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Marcelina Gareca Saldaña				
Solicitante:	Marcelina Gareca Saldaña				
Dirección:	Barrio Tarijeños en Progreso				
Teléfono/Fax:	6669248	Correo-e:	****	Código:	AL 032/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Quinua				
Código de muestreo:	M 3	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2017-03-06 Hrs. 15:00				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Marcelina Gareca Saldaña				
Código de la muestra:	099 FQ 060	Fecha de recepción de la muestra:	2017-03-06		
Cantidad recibida:	35 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-03-06 al 2017-03-10		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Humedad	Cálculo	%	1,68	Sin Referencia		Sin Referencia

% : Porcentaje

- 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, 10 de marzo de 2017

Ing. Galid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Original: Cliente
 Copia: CEANID



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



CEANID-FOR-88
 Versión 01
 Fecha de emisión: 2016-10-31

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Marcelina Gareca Saldaña				
Solicitante:	Marcelina Gareca Saldaña				
Dirección:	Barrio Tarijeños en Progreso				
Teléfono/Fax:	6669248	Correo-e:	****	Código:	AL 032/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Quinua				
Código de muestreo:	M 4	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2017-03-06 Hrs. 15:00				
Procedencia (Localidad/Prov/ Depto):	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Marcelina Gareca Saldaña				
Código de la muestra:	100 FQ.061	Fecha de recepción de la muestra:	2017-03-06		
Cantidad recibida:	35 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-03-06 al 2017-03-10		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Humedad	Cálculo	%	2,33	Sin Referencia		Sin Referencia

N: Porcentaje

- 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, 10 de marzo de 2017

Ing. 
 JEFE DEL CEANID



Original: Cliente
 Copia: CEANID



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



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Marcelina Gareca Saldaña				
Solicitante:	Marcelina Gareca Saldaña				
Dirección:	Barrio Tarijeños en Progreso				
Teléfono/Fax:	6669248	Correo-e:	****	Código:	AL 032/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Quinua				
Código de muestreo:	M 5	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2017-03-06 Hrs. 15:00				
Procedencia (Localidad/Prov./ Depto):	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Marcelina Gareca Saldaña				
Código de la muestra:	101 FQ 062	Fecha de recepción de la muestra:	2017-03-06		
Cantidad recibida:	35 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-03-06 al 2017-03-10		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Humedad	Cálculo	%	4,02	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia

N : Porcentaje

- 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, 10 de marzo de 2017


 Ing. David Aceltuno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Original: Cliente
 Copia: CEANID



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



CEANID-FOR-08
 Versión 01
 Fecha de emisión: 2016-10-31

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Marcelina Gareca Saldaña				
Solicitante:	Marcelina Gareca Saldaña				
Dirección:	Barrio Tarijeños en Progreso				
Teléfono/Fax:	6669248	Correo-e:	****	Código:	AL 032/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Quinua				
Código de muestreo:	M 6	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2017-03-06 Hrs. 15:00				
Procedencia (Localidad/Prov./Data):	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Marcelina Gareca Saldaña				
Código de la muestra:	102 FQ 063	Fecha de recepción de la muestra:	2017-03-06		
Cantidad recibida:	35 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-03-06 al 2017-03-10		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Humedad	Cálculo	%	4,35	Sin Referencia		Sin Referencia

N: Porcentaje

- 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, 10 de marzo de 2017


 Ing. David Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Original: Cliente
 Copia: CEANID

Dirección: Campus Universitario Facultad de Ciencias y Tecnología Zona "El Tejar" Tel. (591) (4) 6645648
 Fax: (591) (4) 6643403 - Email: ceanid@uajms.edu.bo - Casilla 51 - TARIJA - BOLIVIA



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



CEANID-FOR-08
 Versión 01
 Fecha de emisión: 2016-10-31

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Marcelina Gareca Saldaña				
Solicitante:	Marcelina Gareca Saldaña				
Dirección:	Barrio Tarijeños en Progreso				
Teléfono/Fax:	6669248	Correo-e:	****	Código:	AL 032/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Quinua				
Código de muestreo:	M 7	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2017-03-06 Hrs. 15:00				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto):	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Marcelina Gareca Saldaña				
Código de la muestra:	103 FQ 064	Fecha de recepción de la muestra:	2017-03-06		
Cantidad recibida:	35 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-03-06 al 2017-03-10		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Humedad	Cálculo	%	2,12	Sin Referencia		Sin Referencia

N : Porcentaje

- 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, 10 de marzo de 2017


 Ing. Juanid Aceituno Gaceros
 JEFE DEL CEANID



Original: Cliente
 Copia: CEANID



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"



CEANID-FOR-05
 Versión 01
 Fecha de emisión: 2010-10-31

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Marcelina Gareca Saldaña				
Solicitante:	Marcelina Gareca Saldaña				
Dirección:	Barrio Tarijeños en Progreso				
Teléfono/Fax:	6669248	Correo-e:	****	Código:	AL 032/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Quinua				
Código de muestreo:	M B	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2017-03-06 Hrs. 15:00				
Procedencia (Localidad/Prov./Dpto):	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Marcelina Gareca Saldaña				
Código de la muestra:	104 FQ 065	Fecha de recepción de la muestra:	2017-03-06		
Cantidad recibida:	35 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-03-06 al 2017-03-10		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Humedad	Cálculo	%	2,14	Sin Referencia		Sin Referencia

N: Porcentaje

- 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, 10 de marzo de 2017


 Ing. Aquilino Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Original: Cliente
 Copia: CEANID

Dirección: Campus Universitario Facultad de Ciencias y Tecnología Zona "El Tejar" Tel. (591) (4) 6645648
 Fax: (591) (4) 6643403 - Email: ceanid@ua.ms.edu.bo - Casilla 51 - TARIJA - BOLIVIA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGÍA"
 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-08
 Versión 01
 Fecha de emisión: 2016-10-31

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Marcelina Gareca Saldaña				
Solicitante:	Marcelina Gareca Saldaña				
Dirección:	Barrio Tarijeños en Progreso				
Teléfono/Fax:	6669248	Correo-e:	****	Código:	AL 024/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Refresco de quinua				
Código de muestreo:	*****	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2017-02-22 Hrs. 17:30				
Procedencia (Localidad/Prov./ Depto):	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Laboratorio Taller de Alimentos UAJMS				
Responsable de muestreo:	Marcelina Gareca Saldaña				
Código de la muestra:	068 FQ 043 MB 041	Fecha de recepción de la muestra:	2017-02-23		
Cantidad recibida:	4000 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-02-23 al 2017-03-10		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Ceniza	NB 39034:10	%	0,07	Sin Referencia		Sin Referencia
Fibra	Gravimétrico	%	0,57	Sin Referencia		Sin Referencia
Grasa	NB 313019:06	%	0,02	Sin Referencia		Sin Referencia
Hidratos de Carbono	NB 313010:05	%	8,66	Sin Referencia		Sin Referencia
Humedad	Cálculo	%	91,04	Sin Referencia		Sin Referencia
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	0,21	Sin Referencia		Sin Referencia
Valor energetico	Cálculo	Kcal/100 g	35,66	Sin Referencia		Sin Referencia
Coliformes totales	NB 32005:02	UFC/ml	< 10 (*)	Sin Referencia		Sin Referencia
Coliformes fecales	NB 32005:02	UFC/ml	< 10 (*)	Sin Referencia		Sin Referencia
Mohos y levaduras	NB 32006:03	UFC/ml	2,0 x 10 ⁻¹	Sin Referencia		Sin Referencia

NB: Norma Boliviana
 UFC: Unidad formadora de colonias
 N: Porcentaje
 (*): No se observó desarrollo de colonias
 ISO: Organización Internacional de Normalización
 Kcal: Kilocalorías
 * Atentar 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, 10 de marzo de 2017

Ing. Fabián Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Original: Cliente
 Copia: CEANID



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



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Marcelina Gareca Saldaña				
Solicitante:	Marcelina Gareca Saldaña				
Dirección:	Barrio Tarjeños en Progreso				
Teléfono/Fax:	6669248	Correo-e:	****	Código:	Al. 043/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Refresco de quinua				
Código de muestreo:	*****	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2017-03-20 Hrs. 15:30				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto):	Tarja - Cercado - Tarja Bolivia				
Lugar de muestreo:	Laboratorio Taller de Alimentos UAJMS				
Responsable de muestreo:	Marcelina Gareca Saldaña				
Código de la muestra:	178 MB 109	Fecha de recepción de la muestra:	2017-03-21		
Cantidad recibida:	500 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-03-21 al 2017-03-29		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLE		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Mohos y levaduras	NB 32006:03	UFC/ml	< 10 (*)	Sin Referencia		Sin Referencia

NB: Norma Boliviana

UFC: Unidad formadora de colonias

*: Menor que

(*) : No se observa desarrollo de colonias

- 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

Tarja, 29 de marzo de 2017

Ing. Adelid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Original: Cliente
 Copia: CEANID

ANEXO C
ANÁLISIS
ESTADÍSTICOS

ANEXO C.1

Análisis de varianza y pruebas de Duncan

Según (Ureña et al, 1999) los pasos a seguir para el análisis de varianza y Duncan son:

1. Planteamiento de hipótesis

Hp: No hay diferencia entre los tratamientos (muestras).

Ha: Al menos una muestra es diferente de las demás.

Hp: No hay diferencia entre los jueces.

Ha: Al menos un juez emitió opinión diferente.

2. Nivel de significación: 0.05 (5%)

3. Prueba de significancia o tipo de prueba: “F” de Snedecor

4. Suposiciones:

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

Los datos son extraídos de un muestreo al azar

5. Establecer los criterios de aceptación o rechazo para $\alpha = 0.05$

Se acepta Hp si $F_{cal} \leq F_{tab}$, no se realiza la prueba de Duncan.

Se rechaza Hp si $F_{cal} \geq F_{tab}$, se realiza la prueba de Duncan.

6. Construcción de la tabla de varianza (ANVA)

Para realización la construcción de la tabla ANVA, se debe tomar en cuenta las expresiones matemáticas siguientes:

Prueba de Fisher

Desarrollo de la prueba estadística

- ♣ Suma de cuadrados totales $SC(T)$

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

- Ecuación alternativa

$$SC(T) = \sum_{i=1}^a Y_j - \frac{(Y \dots)^2}{n * a} \quad (C.2)$$

- ♣ Suma de cuadrados de los muestras SC(A)

$$SC(A) = \frac{\sum_{j=1}^a Y_j^2}{n} - \frac{(Y \dots)^2}{n * a} \quad (C.3)$$

- ♣ Suma de cuadrados de los jueces SC(B)

$$SC(B) = \frac{\sum_{i=1}^a Y_i^2}{a} - \frac{(Y \dots)^2}{n * a} \quad (C.4)$$

Dónde:

a = número de tratamientos o muestras

b = número de jueces

- ♣ Suma de cuadrados del error SC(E)

$$SC(E) = SC(T) - SC(A) - SC(B) \quad (C.5)$$

7. Determinación del análisis de varianza (ANVA)

Tabla C.1.1

Análisis de varianza

Fuente de variación	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
Total	SC(T)	n*a-1		-	-
Muestras (A)	SC(A)	a - 1	$CM(A) = \frac{SC(A)}{(a - 1)}$	$\frac{CM(A)}{CM(E)}$	$\frac{v_1}{v_2}$
Jueces (B)	SC(B)	n - 1	$CM(B) = \frac{SC(B)}{(n - 1)}$	$\frac{CM(B)}{CM(E)}$	$\frac{v_1}{v_2}$
Error (E)	SC(E)	(a - 1)(n - 1)	$CM(E) = \frac{SC(E)}{(a - 1)(a - 1)}$	-	-

Fuente: Ureña et al, 1999

8. Desarrollo de la prueba estadística de Duncan

Desarrollo de la prueba estadística

Se establecen los siguientes criterios de aceptación o rechazo:

Se acepta H_p si la diferencia de promedios entre tratamientos es \leq que el límite de significancia de Duncan ALS (D).

Se rechaza H_p si la diferencia de promedios entre tratamientos es \geq que el ALS (D).

- ♣ Ecuación para determinar el valor de la varianza muestral de S^2/Y

$$\frac{S^2}{Y} = \sqrt{\frac{CM(E)}{n}} \quad (C.6)$$

Para encontrar las amplitudes estudiantizadas de Duncan AES (D) con un nivel de significación $\alpha = 0.05$, grados de libertad (GLE) y P, que es el número de promedios que están involucrados en la comparación de dos tratamientos después de los promedios de tratamientos han sido ordenados según su magnitud (Ureña et al 1999).

- ♣ Ecuación para calcular las amplitudes de ALS (D)

$$ALS(D) = AES(D) * \frac{S^2}{Y} \quad (C.7)$$

- ♣ Ordenar los promedios del tratamiento en forma progresiva

Encontrando los valores de las amplitudes estudiantizadas de Duncan y los límites de significancia de Duncan: los grados de libertad del error y el nivel de significancia del 0.05 para cada número de promedios de ordenamiento que están probando.

- ♣ Determinación de la existencia de diferencias significativas

< No hay diferencia

> Si hay diferencia

ANEXO C.2

La tabla C.2.1 muestra la evaluación sensorial inicial para determinar el atributo color en la elaboración del refresco de quinua.

Tabla C.2.1
Evaluación sensorial inicial para el atributo color

JUECES	MUESTRAS								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	TOTAL
1	8	6	8	5	4	6	8	7	52
2	7	5	8	6	9	7	8	7	57
3	9	8	8	6	9	3	7	2	52
4	7	6	7	8	6	6	8	6	54
5	5	7	6	8	8	7	9	6	56
6	5	7	5	7	9	8	8	6	55
7	8	3	9	4	7	9	6	7	53
8	7	6	8	6	7	5	8	6	53
9	9	6	5	6	4	4	4	6	44
10	7	8	6	7	5	8	5	6	52
11	8	8	7	6	9	6	9	6	59
12	5	6	7	8	9	4	8	4	51
13	7	4	9	4	9	7	6	7	53
14	5	5	8	7	6	7	8	6	52
15	6	8	5	7	6	9	6	5	52
ΣX	103	93	106	95	107	96	108	87	795
\bar{x}	6,87	6,20	7,07	6,33	7,13	6,40	7,20	5,80	53,00
ΣX^2	735	609	776	625	813	660	808	529	5555

Fuente: Elaboración Propia

Utilizando las ecuaciones expuestas anteriormente (C.1), (C.3), (C.4), (C.5), Se efectuó los siguientes cálculos:

- ♣ Suma de cuadrados totales SC (T)

$$SC(T) = 5555 - \frac{(795)^2}{15 * 8} \rightarrow SC(T) = 288,12$$

- ♣ Suma de cuadrados de las muestras SC (A)

$$SC(A) = \frac{79417}{15} - \frac{(795)^2}{15 * 8} \rightarrow SC(A) = 27,59$$

- ♣ Suma de cuadrados de los jueces SC (B)

$$SC(B) = \frac{42295}{8} - \frac{(795)^2}{15 * 8} \rightarrow SC(B) = 20,00$$

- ♣ Suma de cuadrados del error SC (E)

$$SC(E) = 288,12 - 27,59 - 20,00 \rightarrow SC(E) = 240,53$$

Tabla C.2.2

Análisis de varianza de la evaluación sensorial inicial del atributo color

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado (Fcal)	Fisher tabulado (Ftab)
Total	288,12	119		-	-
Muestras (A)	27,59	7	3,941	1,606	2,105
Jueces (B)	20,00	14	1,428	0,582	1,794
Error (E)	240,53	98	2,454	-	-

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla C.2.2 se puede observar que $F_{cal} < F_{tab}$ ($1,606 < 2,105$), para las muestras; por lo tanto se acepta H_p y se puede decir que no hay diferencia significativa entre las muestras.

ANEXO C.3

La tabla C.3.1 muestra la evaluación sensorial inicial para determinar el atributo olor en la elaboración del refresco de quinua.

Tabla C.3.1

Evaluación sensorial inicial para el atributo olor

JUECES	MUESTRAS								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	TOTAL
1	7	6	8	6	5	6	7	8	53
2	5	6	7	8	8	8	7	9	58
3	8	8	7	8	6	7	6	9	59
4	8	7	7	6	7	6	5	8	54
5	6	7	6	8	8	7	9	7	58
6	6	7	6	7	8	8	7	6	55
7	6	5	5	7	6	8	7	9	53
8	9	6	6	8	5	7	7	5	53
9	6	7	8	7	5	5	5	5	48
10	8	8	6	7	6	6	5	7	53
11	8	8	7	6	7	8	8	7	59
12	5	6	6	7	5	8	4	9	50
13	7	8	6	6	6	7	7	7	54
14	7	7	7	4	7	6	8	6	52
15	6	7	6	7	6	8	7	6	53
$\sum X$	102	103	98	102	95	105	99	108	812
\bar{x}	6,80	6,87	6,53	6,80	6,33	7,00	6,60	7,20	54,13
$\sum X^2$	714	719	650	710	619	749	679	806	5646

Fuente: Elaboración Propia

Utilizando las ecuaciones expuestas anteriormente (C.1), (C.3), (C.4), (C.5), Se efectuó los siguientes cálculos:

- ♣ Suma de cuadrados totales SC (T)

$$SC(T) = 5546 - \frac{(812)^2}{15 * 8} \quad \rightarrow \quad SC(T) = 151,47$$

- ♣ Suma de cuadrados de las muestras SC (A)

$$SC(A) = \frac{82536}{15} - \frac{(812)^2}{15 * 8} \quad \rightarrow \quad SC(A) = 7,87$$

- ♣ Suma de cuadrados de los jueces SC (B)

$$SC(B) = \frac{44100}{8} - \frac{(812)^2}{15 * 8} \quad \rightarrow \quad SC(B) = 17,97$$

- ♣ Suma de cuadrados del error SC (E)

$$SC(E) = 151,47 - 7,87 - 17,97 \quad \rightarrow \quad SC(E) = 125,63$$

Tabla C.3.2

Análisis de varianza de la evaluación sensorial inicial del atributo olor

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado (Fcal)	Fisher tabulado (Ftab)
Total	151,47	119		-	-
Muestras (A)	7,87	7	1,124	0,876	2,105
Jueces (B)	17,97	14	1,283	1,001	1,794
Error (E)	125,63	98	1,282	-	-

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla C.3.2 se puede observar que $F_{cal} < F_{tab}$ ($0,876 < 2,105$), para las muestras; por lo tanto se acepta H_p y se puede decir que no hay diferencia significativa entre las muestras.

ANEXO C.4

La tabla C.4.1 muestra la evaluación sensorial inicial para determinar el atributo sabor en la elaboración del refresco de quinua.

Tabla C.4.1

Evaluación sensorial inicial para el atributo sabor

JUECES	MUESTRAS								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	TOTAL
1	6	8	6	6	5	7	7	9	54
2	6	4	5	4	9	9	7	9	53
3	8	9	6	5	4	9	3	6	50
4	7	9	6	7	5	9	6	8	57
5	6	7	6	8	7	8	6	6	54
6	7	8	5	8	8	8	6	8	58
7	7	8	4	7	6	7	6	8	53
8	7	8	5	6	5	8	6	8	53
9	4	8	6	8	4	5	2	7	44
10	7	8	5	7	5	8	6	5	51
11	8	7	7	6	7	9	7	8	59
12	5	8	7	7	7	9	4	8	55
13	6	9	7	8	7	7	5	8	57
14	6	8	5	6	7	8	6	8	54
15	5	8	5	7	7	8	6	6	52
$\sum X$	95	117	85	100	93	119	83	112	804
\bar{x}	6,33	7,80	5,67	6,67	6,20	7,93	5,53	7,47	53,60
$\sum X^2$	619	933	493	686	607	961	489	856	5644

Fuente: Elaboración Propia

Utilizando las ecuaciones expuestas anteriormente (C.1), (C.3), (C.4), (C.5), Se efectuó los siguientes cálculos:

- ♣ Suma de cuadrados totales SC (T)

$$SC(T) = 5644 - \frac{(804)^2}{15 * 8} \rightarrow SC(T) = 257,20$$

- ♣ Suma de cuadrados de las muestras SC (A)

$$SC(A) = \frac{82182}{15} - \frac{(804)^2}{15 * 8} \rightarrow SC(A) = 92,00$$

- ♣ Suma de cuadrados de los jueces SC (B)

$$SC(B) = \frac{43284}{8} - \frac{(804)^2}{15 * 8} \rightarrow SC(B) = 23,70$$

- ♣ Suma de cuadrados del error SC (E)

$$SC(E) = 257,20 - 92,00 - 23,70 \rightarrow SC(E) = 141,50$$

Tabla C.4.2

Análisis de varianza de la evaluación sensorial inicial del atributo sabor

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado (Fcal)	Fisher tabulado (Ftab)
Total	257,20	119		-	-
Muestras (A)	92,00	7	13,143	9,102	2,105
Jueces (B)	23,70	14	1,693	1,172	1,794
Error (E)	141,50	98	1,444	-	-

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla C.4.2 se puede observar que $F_{cal} > F_{tab}$ ($9,102 < 2,105$), para las muestras; por lo tanto se rechaza H_0 y se puede decir que hay diferencia significativa entre las muestras.

Prueba de Duncan

- ♣ Cálculo del valor de la varianza muestral (Ureña et al. 1999)

$$\frac{S^2}{Y} = \sqrt{\frac{CM(E)}{n}} = \sqrt{\frac{1,444}{15}} \quad \rightarrow \quad \frac{S^2}{Y} = 0,310$$

Se procede a encontrar los valores de las Amplitudes Estudiantizadas de Duncan y los límites de significancia; con los grados de libertad del error y el nivel de significancia del 0.05, cada número de promedios de ordenamiento.

Tabla C.4.3

Valores estudiantizados de Duncan para el atributo sabor

Promedio	AES (D)	ALS (D)
2	2,807	0,870
3	2,954	0,916
4	3,412	1,058
5	3,122	0,968
6	3,178	0,985
7	3,223	0,999
8	3,260	1,011

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla C.4.4 se muestran los valores promedios (tabla C.4.1) de las muestras ordenadas de mayor a menor.

Tabla C.4.4

Valores promedios de las muestras para el atributo sabor

M6	M2	M8	M4	M1	M5	M3	M7
7,93	7,80	7,47	6,67	6,33	6,20	5,67	5,53

Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.4.5
Tabla de comparación entre medias para el atributo sabor

Tratamientos	Análisis de valores			Efectos
M6 - M2	0,13	<	0,870	No existe diferencia significativa
M6 - M8	0,46	<	0,916	No existe diferencia significativa
M6 - M4	1,26	>	1,058	Si existe diferencia significativa
M6 - M1	1,60	>	0,968	Si existe diferencia significativa
M6 - M5	1,73	>	0,985	Si existe diferencia significativa
M6 - M3	2,26	>	0,999	Si existe diferencia significativa
M6 - M7	2,40	>	1,011	Si existe diferencia significativa
M2 - M8	0,33	<	0,870	No existe diferencia significativa
M2 - M4	1,13	>	0,916	Si existe diferencia significativa
M2 - M1	1,47	>	1,058	Si existe diferencia significativa
M2 - M5	1,60	>	0,968	Si existe diferencia significativa
M2 - M3	2,13	>	0,985	Si existe diferencia significativa
M2 - M7	2,40	>	0,999	Si existe diferencia significativa
M8 - M4	0,80	<	0,870	No existe diferencia significativa
M8 - M1	1,14	>	0,916	Si existe diferencia significativa
M8 - M5	1,27	>	1,058	Si existe diferencia significativa
M8 - M3	1,80	>	0,968	Si existe diferencia significativa
M8 - M7	1,94	>	0,985	Si existe diferencia significativa
M4 - M1	0,34	<	0,870	No existe diferencia significativa
M4 - M5	0,47	<	0,916	No existe diferencia significativa
M4 - M3	1,00	<	1,058	No existe diferencia significativa
M4 - M7	1,14	>	0,968	Si existe diferencia significativa
M1 - M5	0,13	<	0,870	No existe diferencia significativa
M1 - M3	0,66	<	0,916	No existe diferencia significativa
M1 - M7	0,80	<	1,058	No existe diferencia significativa
M5 - M3	0,53	<	0,870	No existe diferencia significativa
M5 - M7	0,67	<	0,916	No existe diferencia significativa
M3 - M7	0,14	<	0,870	No existe diferencia significativa

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO C.5

La tabla C.5.1 muestra la evaluación sensorial intermedia del atributo color en la elaboración del refresco de quinua.

Tabla C.5.1

Evaluación sensorial intermedia para el atributo color

JUECES	MUESTRAS						
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	TOTAL
1	8	9	7	7	9	8	48
2	9	7	6	5	8	7	42
3	8	8	8	7	7	7	45
4	8	8	6	8	9	9	48
5	4	8	4	6	7	7	36
6	6	8	5	5	7	9	40
7	9	8	6	6	7	8	44
8	7	6	9	8	8	7	45
9	8	7	5	5	6	6	37
10	7	8	6	6	8	7	42
11	7	6	7	7	8	8	43
12	7	8	7	7	8	7	44
13	7	6	8	9	6	6	42
14	8	7	5	5	6	7	38
15	6	6	8	7	7	6	40
$\sum X$	109	110	97	98	111	109	634
\bar{x}	7,27	7,33	6,47	6,53	7,40	7,27	42,27
$\sum X^2$	815	820	655	662	835	805	4592

Fuente: Elaboración Propia

Utilizando las ecuaciones expuestas anteriormente (C.1), (C.3), (C.4), (C.5), Se efectuó los siguientes cálculos:

♣ Suma de cuadrados totales SC (T)

$$SC(T) = 4592 - \frac{(634)^2}{15 * 6} \rightarrow SC(T) = 125,82$$

♣ Suma de cuadrados de las muestras SC (A)

$$SC(A) = \frac{67196}{15} - \frac{(634)^2}{15 * 6} \rightarrow SC(A) = 13,55$$

♣ Suma de cuadrados de los jueces SC (B)

$$SC(B) = \frac{26980}{6} - \frac{(634)^2}{15 * 6} \rightarrow SC(B) = 30,49$$

♣ Suma de cuadrados del error SC (E)

$$SC(E) = 125,82 - 13,55 - 30,49 \rightarrow SC(E) = 81,78$$

Tabla C.5.2

Análisis de varianza de la evaluación sensorial intermedia del atributo color

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado (Fcal)	Fisher tabulado (Ftab)
Total	125,82	89		-	-
Muestras (A)	13,55	5	2,710	2,320	2,346
Jueces (B)	30,49	14	2,178	1,865	1,836
Error (E)	81,78	70	1,168	-	-

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla C.5.2 se puede observar que $F_{cal} < F_{tab}$ ($2,320 < 2,346$), para las muestras; por lo tanto se acepta H_p y se puede decir que no hay diferencia significativa entre las muestras.

ANEXO C.6

La tabla C.6.1 muestra la evaluación sensorial intermedia del atributo olor en la elaboración del refresco de quinua.

Tabla C.6.1

Evaluación sensorial intermedia para el atributo olor

JUECES	MUESTRAS						
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	TOTAL
1	9	8	6	6	7	7	43
2	8	7	7	6	7	8	43
3	8	8	8	6	6	7	43
4	9	7	8	8	9	8	49
5	7	7	7	7	7	6	41
6	6	7	7	6	8	8	42
7	8	8	6	6	7	7	42
8	7	7	8	9	7	6	44
9	8	7	5	5	6	6	37
10	7	6	6	6	6	7	38
11	6	5	7	8	8	7	41
12	7	7	6	7	7	6	40
13	9	7	7	8	7	8	46
14	8	7	5	6	7	8	41
15	6	6	7	6	7	8	40
$\sum X$	113	104	100	100	106	107	630
\bar{x}	7,53	6,93	6,67	6,67	7,07	7,13	42,00
$\sum X^2$	867	730	680	684	758	773	4492

Fuente: Elaboración Propia

Utilizando las ecuaciones expuestas anteriormente (C.1), (C.3), (C.4), (C.5), Se efectuó los siguientes cálculos:

♣ Suma de cuadrados totales SC (T)

$$SC(T) = 4492 - \frac{(630)^2}{15 * 6} \rightarrow SC(T) = 82,00$$

♣ Suma de cuadrados de las muestras SC (A)

$$SC(A) = \frac{66270}{15} - \frac{(630)^2}{15 * 6} \rightarrow SC(A) = 8,00$$

♣ Suma de cuadrados de los jueces SC (B)

$$SC(B) = \frac{26584}{6} - \frac{(630)^2}{15 * 6} \rightarrow SC(B) = 20,67$$

♣ Suma de cuadrados del error SC (E)

$$SC(E) = 82,00 - 8,00 - 20,67 \rightarrow SC(E) = 53,33$$

Tabla C.6.2

Análisis de varianza de la evaluación sensorial intermedia del atributo olor

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado (Fcal)	Fisher tabulado (Ftab)
Total	82,00	89		-	-
Muestras (A)	8,00	5	1,600	2,100	2,346
Jueces (B)	20,67	14	1,476	1,937	1,836
Error (E)	53,33	70	0,762	-	-

Fuente: Elaboración propia

En la tabla C.6.2 se puede observar que $F_{cal} < F_{tab}$ ($2,100 < 2,346$), para las muestras; por lo tanto se acepta H_p y se puede decir que no hay diferencia significativa entre las muestras.

ANEXO C.7

La tabla C.7.1 muestra la evaluación sensorial intermedia del atributo sabor en la elaboración del refresco de quinua.

Tabla C.7.1

Evaluación sensorial intermedia para el atributo sabor

JUECES	MUESTRAS						
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	TOTAL
1	9	8	6	6	8	6	43
2	7	8	6	7	8	7	43
3	8	7	6	5	5	5	36
4	8	8	7	8	7	8	46
5	6	4	4	9	6	3	32
6	9	7	6	5	7	8	42
7	9	7	6	7	8	8	45
8	7	7	9	8	7	8	46
9	9	8	6	6	6	6	41
10	7	6	6	6	6	6	37
11	9	7	7	6	7	8	44
12	8	7	7	6	6	7	41
13	9	7	8	7	7	6	44
14	9	6	8	5	5	6	39
15	8	7	6	6	7	6	40
$\sum X$	122	104	98	97	100	98	619
\bar{x}	8,13	6,93	6,53	6,47	6,67	6,53	41,27
$\sum X^2$	1006	736	660	647	680	668	4397

Fuente: Elaboración Propia

Utilizando las ecuaciones expuestas anteriormente (C.1), (C.3), (C.4), (C.5), Se efectuó los siguientes cálculos:

♣ Suma de cuadrados totales SC (T)

$$SC(T) = 4397 - \frac{(619)^2}{15 * 6} \rightarrow SC(T) = 139,66$$

♣ Suma de cuadrados de las muestras SC (A)

$$SC(A) = \frac{64317}{15} - \frac{(619)^2}{15 * 6} \rightarrow SC(A) = 30,46$$

♣ Suma de cuadrados de los jueces SC (B)

$$SC(B) = \frac{25763}{6} - \frac{(619)^2}{15 * 6} \rightarrow SC(B) = 36,49$$

♣ Suma de cuadrados del error SC (E)

$$SC(E) = 139,66 - 30,46 - 36,49 \rightarrow SC(E) = 72,71$$

Tabla C.7.2

Análisis de varianza de la evaluación sensorial intermedia del atributo sabor

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado (Fcal)	Fisher tabulado (Ftab)
Total	139,66	89		-	-
Muestras (A)	30,46	5	6,092	5,861	2,346
Jueces (B)	36,49	14	2,606	2,508	1,836
Error (E)	72,71	70	1,039	-	-

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla C.7.2 se puede observar que $F_{cal} > F_{tab}$ ($5,861 > 2,346$), para las muestras; por lo tanto se rechaza H_0 y se puede decir que hay diferencia significativa entre las muestras.

Prueba de Duncan

- ♣ Cálculo del valor de la varianza muestral (Ureña et al. 1999)

$$\frac{S^2}{Y} = \sqrt{\frac{CM(E)}{n}} = \sqrt{\frac{1,039}{15}} \quad \rightarrow \quad \frac{S^2}{Y} = 0,263$$

Se procede a encontrar los valores de las Amplitudes Estudiantizadas de Duncan y los límites de significancia; con los grados de libertad del error y el nivel de significancia del 0.05, cada número de promedios de ordenamiento.

Tabla C.7.3

Valores estudiantizados de Duncan para el atributo sabor

Promedio	AES (D)	ALS (D)
2	2,821	0,742
3	2,968	0,781
4	3,065	0,806
5	3,135	0,825
6	3,190	0,839

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla C.7.4 se muestran los valores promedios (tabla C.7.1) de las muestras ordenadas de mayor a menor.

Tabla C.7.4

Valores promedios de las muestras para el atributo sabor

M1	M2	M5	M3	M6	M4
8,13	6,93	6,67	6,53	6,53	6,47

Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.7.5**Tabla de comparación entre medias para el atributo sabor**

Tratamientos	Análisis de valores			Efectos
M1 - M2	1,20	>	0,742	Si existe diferencia significativa
M1 - M5	1,14	>	0,781	Si existe diferencia significativa
M1 - M3	1,60	>	0,806	Si existe diferencia significativa
M1 - M6	1,60	>	0,825	Si existe diferencia significativa
M1 - M4	1,66	>	0,839	Si existe diferencia significativa
M2 - M5	0,26	<	0,742	No existe diferencia significativa
M2 - M3	0,40	<	0,781	No existe diferencia significativa
M2 - M6	0,40	<	0,806	No existe diferencia significativa
M2 - M4	0,46	<	0,825	No existe diferencia significativa
M5 - M3	0,14	<	0,742	No existe diferencia significativa
M5 - M6	0,14	<	0,781	No existe diferencia significativa
M5 - M4	0,20	<	0,806	No existe diferencia significativa
M3 - M6	0,00	<	0,742	No existe diferencia significativa
M3 - M4	0,06	<	0,781	No existe diferencia significativa
M6 - M4	0,06	<	0,742	No existe diferencia significativa

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO C.8

La tabla C.8.1 muestra la evaluación sensorial final del atributo color en la elaboración del refresco de quinua.

Tabla C.8.1

Evaluación sensorial final para el atributo color

JUECES	MUESTRAS			
	M1	M2	M3	TOTAL
1	8	8	9	25
2	6	8	7	21
3	5	6	6	17
4	7	9	8	24
5	8	7	6	21
6	8	9	8	25
7	8	7	7	22
8	5	8	7	20
9	7	8	8	23
10	7	6	7	20
11	7	8	6	21
12	7	8	7	22
13	7	9	8	24
14	7	8	9	24
15	8	7	6	21
$\sum x$	105	116	109	330
\bar{x}	7,00	7,73	7,27	22,00
$\sum x^2$	749	910	807	2466

Fuente: Elaboración propia

Utilizando las ecuaciones expuestas anteriormente (C.1), (C.3), (C.4), (C.5), Se efectuó los siguientes cálculos:

- ♣ Suma de cuadrados totales SC (T)

$$SC(T) = 2466 - \frac{(330)^2}{15 * 3} \rightarrow SC(T) = 46,00$$

- ♣ Suma de cuadrados de las muestras SC (A)

$$SC(A) = \frac{36362}{15} - \frac{(330)^2}{15 * 3} \rightarrow SC(A) = 4,13$$

- ♣ Suma de cuadrados de los jueces SC (B)

$$SC(B) = \frac{7228}{3} - \frac{(330)^2}{15 * 3} \rightarrow SC(B) = 22,67$$

- ♣ Suma de cuadrados del error SC (E)

$$SC(E) = 46,00 - 4,13 - 22,67 \rightarrow SC(E) = 19,20$$

Tabla C.8.2

Análisis de varianza de la evaluación sensorial final del atributo color

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado (Fcal)	Fisher tabulado (Ftab)
Total	46,00	44		-	-
Muestras (A)	4,13	2	2,065	3,010	3,340
Jueces (B)	22,67	14	1,619	2,360	2,064
Error (E)	19,20	28	0,686	-	-

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla C.8.2 se puede observar que $F_{cal} < F_{tab}$ ($3,010 < 3,340$), para las muestras; por lo tanto se acepta H_p y se puede decir que no hay diferencia significativa entre las muestras.

ANEXO C.9

La tabla C.9.1 muestra la evaluación sensorial final del atributo olor en la elaboración del refresco de quinua.

Tabla C.9.1
Evaluación sensorial final para el atributo olor

JUECES	MUESTRAS			
	M1	M2	M3	TOTAL
1	7	8	9	24
2	7	8	7	22
3	7	7	7	21
4	6	7	8	21
5	9	9	8	26
6	8	7	7	22
7	7	8	7	22
8	6	7	6	19
9	7	8	7	22
10	6	7	6	19
11	7	8	5	20
12	7	8	7	22
13	7	8	5	20
14	7	9	8	24
15	9	8	5	22
$\sum x$	107	117	102	326
\bar{x}	7,13	7,80	6,80	21,73
$\sum x^2$	775	919	714	2408

Fuente: Elaboración Propia

Utilizando las ecuaciones expuestas anteriormente (C.1), (C.3), (C.4), (C.5), Se efectuó los siguientes cálculos:

♣ Suma de cuadrados totales SC (T)

$$SC(T) = 2408 - \frac{(326)^2}{15 * 3} \rightarrow SC(T) = 46,31$$

♣ Suma de cuadrados de las muestras SC (A)

$$SC(A) = \frac{35542}{15} - \frac{(326)^2}{15 * 3} \rightarrow SC(A) = 7,78$$

♣ Suma de cuadrados de los jueces SC (B)

$$SC(B) = \frac{7136}{3} - \frac{(326)^2}{15 * 3} \rightarrow SC(B) = 16,98$$

♣ Suma de cuadrados del error SC (E)

$$SC(E) = 46,31 - 7,78 - 16,98 \rightarrow SC(E) = 21,55$$

Tabla C.9.2

Análisis de varianza de la evaluación sensorial final del atributo olor

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado (Fcal)	Fisher tabulado (Ftab)
Total	46,31	44		-	-
Muestras (A)	7,78	2	3,890	5,052	3,340
Jueces (B)	16,98	14	1,213	1,575	2,064
Error (E)	21,55	28	0,770	-	-

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla C.9.2 se puede observar que $F_{cal} > F_{tab}$ ($5,052 > 3,340$), para las muestras; por lo tanto se rechaza H_p y se puede decir que hay diferencia significativa entre las muestras.

Prueba de Duncan

- ♣ Cálculo del valor de la varianza muestral (Ureña et al. 1999)

$$\frac{S^2}{Y} = \sqrt{\frac{CM(E)}{n}} = \sqrt{\frac{0,770}{15}} \rightarrow \frac{S^2}{Y} = 0,227$$

Se procede a encontrar los valores de las Amplitudes Estudiantizadas de Duncan y los límites de significancia; con los grados de libertad del error y el nivel de significancia del 0.05, cada número de promedios de ordenamiento.

Tabla C.9.3

Valores estudiantizados de Duncan para el atributo olor

Promedio	AES (D)	ALS (D)
2	2,902	0,659
3	3,045	0,691

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla C.9.4 se muestran los valores promedios (tabla C.9.1) de las muestras ordenadas de mayor a menor.

Tabla C.9.4

Valores promedios de las muestras para el atributo olor

M2	M1	M3
7,80	7,13	6,80

Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.9.5

Tabla de comparación entre medias para el atributo olor

Tratamientos	Análisis de valores			Efectos
M2 - M1	0,67	>	0,659	Si existe diferencia significativa
M2 - M3	1,00	>	0,691	Si existe diferencia significativa
M1 - M3	0,33	<	0,659	No existe diferencia significativa

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO C.10

La tabla C.10.1 muestra la evaluación sensorial final del atributo sabor en la elaboración del refresco de quinua.

Tabla C.10.1

Evaluación sensorial final para el atributo sabor

JUECES	MUESTRAS			
	M1	M2	M3	TOTAL
1	8	9	8	25
2	6	8	7	21
3	7	7	8	22
4	7	9	8	24
5	8	7	8	23
6	9	8	8	25
7	7	8	7	22
8	7	6	6	19
9	7	8	8	23
10	7	6	8	21
11	8	9	7	24
12	7	8	8	23
13	8	7	9	24
14	7	8	9	24
15	7	8	9	24
$\sum x$	110	116	118	344
\bar{x}	7,33	7,73	7,87	22,93
$\sum x^2$	814	910	938	2662

Fuente: Elaboración Propia

Utilizando las ecuaciones expuestas anteriormente (C.1), (C.3), (C.4), (C.5), Se efectuó los siguientes cálculos:

♣ Suma de cuadrados totales SC (T)

$$SC(T) = 2662 - \frac{(344)^2}{15 * 3} \rightarrow SC(T) = 32,31$$

♣ Suma de cuadrados de las muestras SC (A)

$$SC(A) = \frac{39480}{15} - \frac{(344)^2}{15 * 3} \rightarrow SC(A) = 2,31$$

♣ Suma de cuadrados de los jueces SC (B)

$$SC(B) = \frac{7928}{3} - \frac{(344)^2}{15 * 3} \rightarrow SC(B) = 12,98$$

♣ Suma de cuadrados del error SC (E)

$$SC(E) = 32,31 - 2,31 - 12,98 \rightarrow SC(E) = 17,03$$

Tabla C.10.2

Análisis de varianza de la evaluación sensorial final del atributo sabor

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado (Fcal)	Fisher tabulado (Ftab)
Total	32,31	44		-	-
Muestras (A)	2,31	2	1,155	1,900	3,340
Jueces (B)	12,98	14	0,927	1,525	2,064
Error (E)	17,03	28	0,608	-	-

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla C.10.2 se puede observar que $F_{cal} < F_{tab}$ ($1,900 < 3,340$), para las muestras; por lo tanto se acepta H_p y se puede decir que no hay diferencia significativa entre las muestras.

ANEXO C.11

La tabla C.11.1 muestra la evaluación sensorial final para determinar las propiedades organolépticas del producto terminado.

Tabla C.11.1

Evaluación sensorial final para determinar las propiedades organolépticas del producto terminado

JUECES	ATRIBUTOS SENSORIALES			
	COLOR	OLOR	SABOR	TOTAL
1	8	7	8	23
2	8	7	6	21
3	7	7	8	22
4	8	8	8	24
5	7	8	8	23
6	7	8	8	23
7	7	6	6	19
8	7	6	7	20
9	7	6	7	20
10	8	6	7	21
11	8	7	8	23
12	6	7	8	21
13	9	9	8	26
14	6	7	9	22
15	9	8	9	26
$\sum x$	112	107	115	334
\bar{x}	7,47	7,13	7,67	22,27
$\sum x^2$	848	775	893	2516

Fuente: Elaboración Propia

Utilizando las ecuaciones expuestas anteriormente (C.1), (C.3), (C.4), (C.5), Se efectuó los siguientes cálculos:

♣ Suma de cuadrados totales SC (T)

$$SC(T) = 2516 - \frac{(334)^2}{15 * 3} \rightarrow SC(T) = 36,98$$

♣ Suma de cuadrados de las muestras SC (A)

$$SC(A) = \frac{37218}{15} - \frac{(334)^2}{15 * 3} \rightarrow SC(A) = 2,18$$

♣ Suma de cuadrados de los jueces SC (B)

$$SC(B) = \frac{7496}{3} - \frac{(334)^2}{15 * 3} \rightarrow SC(B) = 19,64$$

♣ Suma de cuadrados del error SC (E)

$$SC(E) = 36,98 - 2,18 - 19,64 \rightarrow SC(E) = 15,16$$

Tabla C.11.2

Análisis de varianza de la evaluación sensorial final para determinar las propiedades organolépticas del producto terminado

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado (Fcal)	Fisher tabulado (Ftab)
Total	36,98	44		-	-
Muestras (A)	2,18	2	1,090	2,015	3,340
Jueces (B)	19,64	14	1,403	2,593	2,064
Error (E)	15,16	28	0,541	-	-

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla C.11.2 se puede observar que $F_{cal} < F_{tab}$ ($2,015 < 3,340$), para las muestras; por lo tanto se acepta H_0 y se puede decir que no hay diferencia significativa entre las muestras.

ANEXO D

DISEÑO

EXPERIMENTAL

ANEXO D.1

Según (Ureña D Arrigo, 1999), para realizar el análisis de diseño experimental consta de los siguientes pasos:

1. Planteamiento de hipótesis

Hp: No hay diferencia entre los factores

Ha: Al menos una muestra es diferente de las demás

2. Nivel de significancia: 5% (0.05)

3. Prueba de significancia: “F” de Fisher

4. Suposiciones:

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

Los datos son extraídos de un muestreo al azar

5. Criterios de decisión:

Se acepta la Hp si $F_{cal} < F_{tab}$

Se rechaza la Hp si $F_{cal} > F_{tab}$

6. Resolución del cuadro de ANVA

7. Conclusiones

Solución:

Dónde:

a = número de niveles del factor A = 2

b = número de niveles del factor B = 2

n = número de réplicas = 2

Tabla D.1
Signos algebraicos para calcular los efectos en el diseño 2^2

COMBINACIÓN DE TRATAMIENTOS	EFECTO FACTORIAL				
	1	A	B	AB	y_{ji}
1	+	-	-	+	y_1
a	+	+	-	-	y_2
b	+	-	+	-	y_3
ab	+	+	+	+	y_4

Fuente: Montgomery, 2004

Tabla D.2

Análisis de varianza (ANVA) para el diseño experimental

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrado medio (CM)	F cal
Factor A	SS(A)	n-1	CM(A)	CM(A)/SS(E)
Factor B	SS(B)	n-1	CM(B)	CM(B)/SS(E)
Interacción AB	SS(AB)	n-1	CM(AB)	CM(AB)/SS(E)
Error	SS(E)	$2^{k-1}n$	-	-
Total	SS(T)	2k n-1	-	-

Fuente: Montgomery, 2004

Tabla D.3

Matriz de resultados de variables en el tostado de la quinua en función de la humedad

Factor		Combinación de tratamientos	Replicas		Total y_1
T (°C)	t (min)		I	II	
50	1	A bajo, B bajo	5,46	6,51	11,97
70	1	A alto, B bajo	1,68	2,33	4,01
50	2	A bajo, B alto	4,02	4,35	8,37
70	2	A alto, B alto	2,12	2,14	4,26

Fuente: Elaboración Propia

En la estimación de los diferentes efectos promedios de los principales factores e interacciones se realizará los cálculos de los siguientes contrastes:

CONTRASTES:

$$\text{Contraste A} = [a + ab - b - (1)]$$

$$\text{Contraste A} = [4,26 + 4,01 - 8,37 - (11,97)] \rightarrow \text{Contraste A} = -12,07$$

$$\text{Contraste B} = [b + ab - a - (1)]$$

$$\text{Contraste B} = [4,26 + 8,37 - 4,01 - (11,97)] \rightarrow \text{Contraste B} = -3,35$$

$$\text{Contraste } AB = [ab + (1) - a - b]$$

$$\text{Contraste } AB = [4,26 + (11,97) - 4,01 - 8,37] \rightarrow \text{Contraste } AB = 3,85$$

SUMA DE CUADRADOS

$$SS(A) = \frac{[\text{contraste}_A]^2}{4n} = \frac{[-12,07]^2}{4 * 2} \rightarrow SS_A = 18,21$$

$$SS(B) = \frac{[\text{contraste}_B]^2}{4n} = \frac{[-3,35]^2}{4 * 2} \rightarrow SS_B = 1,40$$

$$SS(AB) = \frac{[\text{contraste}_{AB}]^2}{4n} = \frac{[3,85]^2}{4 * 2} \rightarrow SS_{AB} = 1,85$$

SUMA DE CUADRADOS TOTAL

$$SS(T) = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 \sum_{k=1}^n y_{ijk}^2 - \frac{y^2 \dots}{4n}$$

$$SS(T) = (5,46^2 + 6,51^2 + 1,68^2 + 2,33^2 + 4,02^2 + 4,35^2 + 2,12^2 + 2,14^2) - \frac{(28,61)^2}{4 * 2}$$

$$SS(T) = 22,28$$

SUMA DE CUADRADOS DEL ERROR

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

$$SS(E) = 22,28 - 18,21 - 1,40 - 1,85 \rightarrow SS(E) = 0,82$$

Tomando como nivel de significancia 5% (0.05) para obtener Fisher de tablas (anexo E), se puede construir la tabla ANVA para la etapa del tostado de los granos de quinua.

Tabla D.4

Análisis de varianza (ANVA) en el tostado de la quinua para el diseño 2^2

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrado medio (CM)	F cal	F tab
A (temperatura)	18,21	1	18,210	88,83	7,709
B (tiempo)	1,40	1	1,400	6,83	7,709
Interacción AB	1,85	1	1,850	9,02	7,709
Error	0,82	4	0,205	-	-
Total	22,28	7	-	-	-

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

Factor A (temperatura):

Se puede evidenciar que $F_{cal} > F_{tab}$ ($88,83 > 7,709$), por lo cual se rechaza H_p y se acepta H_a , por lo cual se puede decir que existe evidencia significativa para un nivel de confianza del 95%, entonces se concluye que la temperatura influye significativamente en la etapa de tostado del grano de quinua.

Factor B (tiempo):

En la tabla anterior se puede ver que $F_{cal} < F_{tab}$ ($6,83 < 7,709$), por lo tanto se acepta H_p y se concluye que el tiempo no influye significativamente en la etapa del tostado.

Interacción (AB):

La tabla D.4, muestra que $F_{cal} > F_{tab}$ ($9,02 > 7,709$) para la interacción AB, donde se puede decir que la temperatura - tiempo si influye significativamente en la etapa de tostado del grano de quinua para un nivel de confianza del 95%.

ANEXO E

TABLAS DE

FISHER Y DUNCAN

ANEXO E.1
Tabla E.1 FISHER

1 - α = 0.95

1 - α = P (F \leq f_{α, v_1, v_2})

v_1 = grados de libertad del numerador

v_2 = grados de libertad del denominador

$v_2 \backslash v_1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	161.446	199.499	215.707	224.583	230.160	233.988	236.767	238.884	240.543	241.882	242.981	243.905	244.690	245.363	245.949	246.466	246.917	247.324	247.688	248.016
2	18.513	19.000	19.164	19.247	19.296	19.329	19.353	19.371	19.385	19.396	19.405	19.412	19.419	19.424	19.429	19.433	19.437	19.440	19.443	19.446
3	10.128	9.552	9.277	9.117	9.013	8.941	8.887	8.845	8.812	8.785	8.763	8.745	8.729	8.715	8.703	8.692	8.683	8.675	8.667	8.660
4	7.709	6.944	6.591	6.388	6.256	6.163	6.094	6.041	5.999	5.964	5.936	5.912	5.891	5.873	5.858	5.844	5.832	5.821	5.811	5.803
5	6.608	5.786	5.409	5.192	5.050	4.950	4.876	4.818	4.772	4.735	4.704	4.678	4.655	4.636	4.619	4.604	4.590	4.579	4.568	4.558
6	5.987	5.143	4.757	4.534	4.387	4.284	4.207	4.147	4.099	4.060	4.027	4.000	3.976	3.956	3.938	3.922	3.908	3.896	3.884	3.874
7	5.591	4.737	4.347	4.120	3.972	3.866	3.787	3.726	3.677	3.637	3.603	3.575	3.550	3.529	3.511	3.494	3.480	3.467	3.455	3.445
8	5.318	4.459	4.066	3.838	3.688	3.581	3.500	3.438	3.388	3.347	3.313	3.284	3.259	3.237	3.218	3.202	3.187	3.173	3.161	3.150
9	5.117	4.256	3.863	3.633	3.482	3.374	3.293	3.230	3.179	3.137	3.102	3.073	3.048	3.025	3.006	2.989	2.974	2.960	2.948	2.936
10	4.965	4.103	3.708	3.478	3.326	3.217	3.135	3.072	3.020	2.978	2.943	2.913	2.887	2.865	2.845	2.828	2.812	2.798	2.785	2.774
11	4.844	3.982	3.587	3.357	3.204	3.095	3.012	2.948	2.896	2.854	2.818	2.788	2.761	2.739	2.719	2.701	2.685	2.671	2.658	2.646
12	4.747	3.885	3.490	3.259	3.106	2.996	2.913	2.849	2.796	2.753	2.717	2.687	2.660	2.637	2.617	2.599	2.583	2.568	2.555	2.544
13	4.667	3.806	3.411	3.179	3.025	2.915	2.832	2.767	2.714	2.671	2.635	2.604	2.577	2.554	2.533	2.515	2.499	2.484	2.471	2.459
14	4.600	3.739	3.344	3.112	2.958	2.848	2.764	2.699	2.646	2.602	2.565	2.534	2.507	2.484	2.463	2.445	2.428	2.413	2.400	2.388
15	4.543	3.682	3.287	3.056	2.901	2.790	2.707	2.641	2.588	2.544	2.507	2.475	2.448	2.424	2.403	2.385	2.368	2.353	2.340	2.328
16	4.494	3.634	3.239	3.007	2.852	2.741	2.657	2.591	2.538	2.494	2.456	2.425	2.397	2.373	2.352	2.333	2.317	2.302	2.288	2.276
17	4.451	3.592	3.197	2.965	2.810	2.699	2.614	2.548	2.494	2.450	2.413	2.381	2.353	2.329	2.308	2.289	2.272	2.257	2.243	2.230
18	4.414	3.555	3.160	2.928	2.773	2.661	2.577	2.510	2.456	2.412	2.374	2.342	2.314	2.290	2.269	2.250	2.233	2.217	2.203	2.191
19	4.381	3.522	3.127	2.895	2.740	2.628	2.544	2.477	2.423	2.378	2.340	2.308	2.280	2.256	2.234	2.215	2.198	2.182	2.168	2.155
20	4.351	3.493	3.098	2.866	2.711	2.599	2.514	2.447	2.393	2.348	2.310	2.278	2.250	2.225	2.203	2.184	2.167	2.151	2.137	2.124
21	4.325	3.467	3.072	2.840	2.685	2.573	2.488	2.420	2.366	2.321	2.283	2.250	2.222	2.197	2.176	2.156	2.139	2.123	2.109	2.096
22	4.301	3.443	3.049	2.817	2.661	2.549	2.464	2.397	2.342	2.297	2.259	2.226	2.198	2.173	2.151	2.131	2.114	2.098	2.084	2.071
23	4.279	3.422	3.028	2.796	2.640	2.528	2.442	2.375	2.320	2.275	2.236	2.204	2.175	2.150	2.128	2.109	2.091	2.075	2.061	2.048
24	4.260	3.403	3.009	2.776	2.621	2.508	2.423	2.355	2.300	2.255	2.216	2.183	2.155	2.130	2.108	2.088	2.070	2.054	2.040	2.027
25	4.242	3.385	2.991	2.759	2.603	2.490	2.405	2.337	2.282	2.236	2.198	2.165	2.136	2.111	2.089	2.069	2.051	2.035	2.021	2.007
26	4.225	3.369	2.975	2.743	2.587	2.474	2.388	2.321	2.265	2.220	2.181	2.148	2.119	2.094	2.072	2.052	2.034	2.018	2.003	1.990
27	4.210	3.354	2.960	2.728	2.572	2.459	2.373	2.305	2.250	2.204	2.166	2.132	2.103	2.078	2.056	2.036	2.018	2.002	1.987	1.974
28	4.196	3.340	2.947	2.714	2.558	2.445	2.359	2.291	2.236	2.190	2.151	2.118	2.089	2.064	2.041	2.021	2.003	1.987	1.972	1.959
29	4.183	3.328	2.934	2.701	2.545	2.432	2.346	2.278	2.223	2.177	2.138	2.104	2.075	2.050	2.027	2.007	1.989	1.973	1.958	1.945
30	4.171	3.316	2.922	2.690	2.534	2.421	2.334	2.266	2.211	2.165	2.126	2.092	2.063	2.037	2.015	1.995	1.976	1.960	1.945	1.932
40	4.085	3.232	2.839	2.606	2.449	2.336	2.249	2.180	2.124	2.077	2.038	2.003	1.974	1.948	1.924	1.904	1.885	1.868	1.853	1.839
50	4.034	3.183	2.790	2.557	2.400	2.286	2.199	2.130	2.073	2.026	1.986	1.952	1.921	1.895	1.871	1.850	1.831	1.814	1.798	1.784
60	4.001	3.150	2.758	2.525	2.368	2.254	2.167	2.097	2.040	1.993	1.952	1.917	1.887	1.860	1.836	1.815	1.796	1.778	1.763	1.748
70	3.978	3.128	2.736	2.503	2.346	2.231	2.143	2.074	2.017	1.969	1.928	1.893	1.863	1.836	1.812	1.790	1.771	1.753	1.737	1.722
80	3.960	3.111	2.719	2.486	2.329	2.214	2.126	2.056	1.999	1.951	1.910	1.875	1.845	1.817	1.793	1.772	1.752	1.734	1.718	1.703
90	3.947	3.098	2.706	2.473	2.316	2.201	2.113	2.043	1.986	1.938	1.897	1.861	1.830	1.803	1.779	1.757	1.737	1.720	1.703	1.688
100	3.936	3.087	2.696	2.463	2.305	2.191	2.103	2.032	1.975	1.927	1.886	1.850	1.819	1.792	1.768	1.746	1.726	1.708	1.691	1.676
200	3.888	3.041	2.650	2.417	2.259	2.144	2.056	1.985	1.927	1.878	1.837	1.801	1.769	1.742	1.717	1.694	1.674	1.656	1.639	1.623
500	3.860	3.014	2.623	2.390	2.232	2.117	2.028	1.957	1.899	1.850	1.808	1.772	1.740	1.712	1.686	1.664	1.643	1.625	1.607	1.592
1000	3.851	3.005	2.614	2.381	2.223	2.108	2.019	1.948	1.889	1.840	1.798	1.762	1.730	1.702	1.676	1.654	1.633	1.614	1.597	1.581

1 - α = 0.95

1 - α = P (F \leq f $_{\alpha, v_1, v_2}$)

v₁ = grados de libertad del numerador

v₂ = grados de libertad del denominador

v ₂ \ v ₁	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	40	50	60	70	80	90	100	200	500	1000
1	248.307	248.579	248.823	249.052	249.260	249.453	249.631	249.798	249.951	250.096	251.144	251.774	252.196	252.498	252.723	252.898	253.043	253.676	254.062	254.186
2	19.448	19.450	19.452	19.454	19.456	19.457	19.459	19.460	19.461	19.463	19.471	19.476	19.479	19.481	19.483	19.485	19.486	19.491	19.494	19.495
3	8.654	8.648	8.643	8.638	8.634	8.630	8.626	8.623	8.620	8.617	8.594	8.581	8.572	8.566	8.561	8.557	8.554	8.540	8.532	8.529
4	5.795	5.787	5.781	5.774	5.769	5.763	5.759	5.754	5.750	5.746	5.717	5.699	5.688	5.679	5.673	5.668	5.664	5.646	5.635	5.632
5	4.549	4.541	4.534	4.527	4.521	4.515	4.510	4.505	4.500	4.496	4.464	4.444	4.431	4.422	4.415	4.409	4.405	4.385	4.373	4.369
6	3.865	3.856	3.849	3.841	3.835	3.829	3.823	3.818	3.813	3.808	3.774	3.754	3.740	3.730	3.722	3.716	3.712	3.690	3.678	3.673
7	3.435	3.426	3.418	3.410	3.404	3.397	3.391	3.386	3.381	3.376	3.340	3.319	3.304	3.294	3.286	3.280	3.275	3.252	3.239	3.234
8	3.140	3.131	3.123	3.115	3.108	3.102	3.095	3.090	3.084	3.079	3.043	3.020	3.005	2.994	2.986	2.980	2.975	2.951	2.937	2.932
9	2.926	2.917	2.908	2.900	2.893	2.886	2.880	2.874	2.869	2.864	2.826	2.803	2.787	2.776	2.768	2.761	2.756	2.731	2.717	2.712
10	2.764	2.754	2.745	2.737	2.730	2.723	2.716	2.710	2.705	2.700	2.661	2.637	2.621	2.609	2.601	2.594	2.588	2.563	2.548	2.543
11	2.636	2.626	2.617	2.609	2.601	2.594	2.588	2.582	2.576	2.570	2.531	2.507	2.490	2.478	2.469	2.462	2.457	2.431	2.415	2.410
12	2.533	2.523	2.514	2.505	2.498	2.491	2.484	2.478	2.472	2.466	2.426	2.401	2.384	2.372	2.363	2.356	2.350	2.323	2.307	2.302
13	2.448	2.438	2.429	2.420	2.412	2.405	2.398	2.392	2.386	2.380	2.339	2.314	2.297	2.284	2.275	2.267	2.261	2.234	2.218	2.212
14	2.377	2.367	2.357	2.349	2.341	2.333	2.326	2.320	2.314	2.308	2.266	2.241	2.223	2.210	2.201	2.193	2.187	2.159	2.142	2.136
15	2.316	2.306	2.297	2.288	2.280	2.272	2.265	2.259	2.253	2.247	2.204	2.178	2.160	2.147	2.137	2.130	2.123	2.095	2.078	2.072
16	2.264	2.254	2.244	2.235	2.227	2.220	2.212	2.206	2.200	2.194	2.151	2.124	2.106	2.093	2.083	2.075	2.068	2.039	2.022	2.016
17	2.219	2.208	2.199	2.190	2.181	2.174	2.167	2.160	2.154	2.148	2.104	2.077	2.058	2.045	2.035	2.027	2.020	1.991	1.973	1.967
18	2.179	2.168	2.159	2.150	2.141	2.134	2.126	2.119	2.113	2.107	2.063	2.035	2.017	2.003	1.993	1.985	1.978	1.948	1.929	1.923
19	2.144	2.133	2.123	2.114	2.106	2.098	2.090	2.084	2.077	2.071	2.026	1.999	1.980	1.966	1.955	1.947	1.940	1.910	1.891	1.884
20	2.112	2.102	2.092	2.082	2.074	2.066	2.059	2.052	2.045	2.039	1.994	1.966	1.946	1.932	1.922	1.913	1.907	1.875	1.856	1.850
21	2.084	2.073	2.063	2.054	2.045	2.037	2.030	2.023	2.016	2.010	1.965	1.936	1.916	1.902	1.891	1.883	1.876	1.845	1.825	1.818
22	2.059	2.048	2.038	2.028	2.020	2.012	2.004	1.997	1.990	1.984	1.938	1.909	1.889	1.875	1.864	1.856	1.849	1.817	1.797	1.790
23	2.036	2.025	2.014	2.005	1.996	1.988	1.981	1.973	1.967	1.961	1.914	1.885	1.865	1.850	1.839	1.830	1.823	1.791	1.771	1.764
24	2.015	2.003	1.993	1.984	1.975	1.967	1.959	1.952	1.945	1.939	1.892	1.863	1.842	1.828	1.816	1.808	1.800	1.768	1.747	1.740
25	1.995	1.984	1.974	1.964	1.955	1.947	1.939	1.932	1.926	1.919	1.872	1.842	1.822	1.807	1.796	1.787	1.779	1.746	1.725	1.718
26	1.978	1.966	1.956	1.946	1.938	1.929	1.921	1.914	1.907	1.901	1.853	1.823	1.803	1.788	1.776	1.767	1.760	1.726	1.705	1.698
27	1.961	1.950	1.940	1.930	1.921	1.913	1.905	1.898	1.891	1.884	1.836	1.806	1.785	1.770	1.758	1.749	1.742	1.708	1.686	1.679
28	1.946	1.935	1.924	1.915	1.906	1.897	1.889	1.882	1.875	1.869	1.820	1.790	1.769	1.754	1.742	1.733	1.725	1.691	1.669	1.662
29	1.932	1.921	1.910	1.901	1.891	1.883	1.875	1.868	1.861	1.854	1.806	1.775	1.754	1.738	1.726	1.717	1.710	1.675	1.653	1.645
30	1.919	1.908	1.897	1.887	1.878	1.870	1.862	1.854	1.847	1.841	1.792	1.761	1.740	1.724	1.712	1.703	1.695	1.660	1.637	1.630
40	1.826	1.814	1.803	1.793	1.783	1.775	1.766	1.759	1.751	1.744	1.693	1.660	1.637	1.621	1.608	1.597	1.589	1.551	1.526	1.517
50	1.771	1.759	1.748	1.737	1.727	1.718	1.710	1.702	1.694	1.687	1.634	1.599	1.576	1.558	1.544	1.534	1.525	1.484	1.457	1.448
60	1.735	1.722	1.711	1.700	1.690	1.681	1.672	1.664	1.656	1.649	1.594	1.559	1.534	1.516	1.502	1.491	1.481	1.438	1.409	1.399
70	1.709	1.696	1.685	1.674	1.664	1.654	1.646	1.637	1.629	1.622	1.566	1.530	1.505	1.486	1.471	1.459	1.450	1.404	1.374	1.364
80	1.689	1.677	1.665	1.654	1.644	1.634	1.626	1.617	1.609	1.602	1.545	1.508	1.482	1.463	1.448	1.436	1.426	1.379	1.347	1.336
90	1.675	1.662	1.650	1.639	1.629	1.619	1.610	1.601	1.593	1.586	1.528	1.491	1.465	1.445	1.429	1.417	1.407	1.358	1.326	1.314
100	1.663	1.650	1.638	1.627	1.616	1.607	1.598	1.589	1.581	1.573	1.515	1.477	1.450	1.430	1.415	1.402	1.392	1.342	1.308	1.296
200	1.609	1.596	1.583	1.572	1.561	1.551	1.542	1.533	1.524	1.516	1.455	1.415	1.386	1.364	1.346	1.332	1.321	1.263	1.221	1.205
500	1.577	1.563	1.551	1.539	1.528	1.518	1.508	1.499	1.490	1.482	1.419	1.376	1.345	1.322	1.303	1.288	1.275	1.210	1.159	1.138
1000	1.566	1.553	1.540	1.528	1.517	1.507	1.497	1.488	1.479	1.471	1.406	1.363	1.332	1.308	1.289	1.273	1.260	1.190	1.134	1.110

Elaborada por Irene Patricia Valdez y Alfaro.

Tabla E.2 DUNCAN

Rangos Estudentizados Míminos Significativos de Duncan

G. L. Error	a = 0.05								
	P								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97
2	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085
3	4.501	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516
4	3.927	4.013	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033
5	3.635	3.749	3.797	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814
6	3.461	3.587	3.649	3.680	3.694	3.697	3.697	3.697	3.697
7	3.344	3.477	3.548	3.588	3.611	3.622	3.626	3.626	3.626
8	3.261	3.399	3.475	3.521	3.549	3.566	3.575	3.579	3.579
9	3.199	3.339	3.420	3.470	3.502	3.523	3.536	3.544	3.547
10	3.151	3.293	3.376	3.430	3.465	3.489	3.505	3.516	3.522
11	3.113	3.256	3.342	3.397	3.435	3.462	3.480	3.493	3.501
12	3.082	3.225	3.313	3.370	3.410	3.439	3.459	3.474	3.484
13	3.055	3.200	3.289	3.348	3.389	3.419	3.442	3.458	3.470
14	3.033	3.178	3.268	3.329	3.372	3.403	3.426	3.444	3.457
15	3.014	3.160	3.250	3.312	3.356	3.389	3.413	3.432	3.446
16	2.998	3.144	3.235	3.298	3.343	3.376	3.402	3.422	3.437
17	2.984	3.130	3.222	3.285	3.331	3.366	3.392	3.412	3.429
18	2.971	3.118	3.210	3.274	3.321	3.356	3.383	3.405	3.421
19	2.960	3.107	3.199	3.264	3.311	3.347	3.375	3.397	3.415
20	2.950	3.097	3.190	3.255	3.303	3.339	3.368	3.391	3.409
24	2.919	3.066	3.160	3.226	3.276	3.315	3.345	3.370	3.390
30	2.888	3.035	3.131	3.199	3.250	3.290	3.322	3.349	3.371
40	2.858	3.006	3.102	3.171	3.224	3.266	3.300	3.328	3.352
60	2.829	2.976	3.073	3.143	3.198	3.241	3.277	3.307	3.333
120	2.800	2.947	3.045	3.116	3.172	3.217	3.254	3.287	3.314
Inf.	2.772	2.918	3.017	3.089	3.146	3.193	3.232	3.265	3.294

Fuente: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias

ANEXO F

FOTOGRAFÍAS

F.1
Quinoa en grano



F.2
Quinoa molida



F.3
Pesado de agua



F.4
Pesado de azúcar



F.5
Pesado de canela



F.6
Pesado de clavo de olor



F.7
Cocimiento de la mezcla

