

ANEXO A

RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS

DE LABORATORIO



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:	Olivia Llano		
Solicitante:	Olivia Llano		
Dirección:	Calle Narciso Campero N° 1959		
Teléfono/Fax:	6646068	Correo-e	Código AL 296/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Quinoa Real		
Código de muestreo:	****	Fecha de vencimiento:	*****
Lote:	*****		
Fecha y hora de muestreo:	2016-10-24 Hrs. 16:00		
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Cercado		
Responsable de muestreo:	Olivia Llano		
Código de la muestra:	862 FQ 554	Fecha de recepción de la muestra:	2016-10-25
Cantidad recibida:	200 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2016-10-25 al 2016-11-04

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO
Cenizas	NB 39034:10	%	2,11
Fibra	Gravimétrico	%	3,89
Materia Grasa	NB 313019:06	%	6,02
Humedad	NB 313010:05	%	9,62
Hidratos de carbono	Cálculo	%	70,51
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	11,74
Valor energético	Cálculo	Kcal/100 g	383,18

NB: Norma Boliviana % : Porcentaje Kcal: Kilocalorias
ISO: Organización Internacional de Normalización (*): 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

Tarija, 04 de noviembre de 2016

Ing. Adalid 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:	Olivia Llano Paredez				
Solicitante:	Olivia Llano Paredez				
Dirección:	Calle Arturo Molina N° 1952 - Barrio Narciso Campero				
Teléfono/Fax:	6646068	Correo-e:	*****	Código:	AL 093/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Leche de vaca (pateurizada)				
Código de muestreo:	****	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	****
Fecha y hora de muestreo:	2017-05-02 Hrs. 06:00				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	L.O.U. - U.A.J.M.S.				
Responsable de muestreo:	Olivia Llano Paredez				
Código de la muestra:	607 FQ 449 MB 226	Fecha de recepción de la muestra:	2017-05-02		
Cantidad recibida:	600 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-05-02 al 2017-05-11		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Acidez (como ac.láctico)	NB 229:98	%	0,14	0,13	0,18	NB/NA 0064:09
Materia grasa	NB 228:1998	%	3,20	3,0		NB/NA 0064:09
Sólidos no grasos	NB 706: 1998	%	8,77	8,30		NB/NA 0064:09
Sólidos totales	NB 231: 1-1998	%	11,97	11,30		NB/NA 0064:09
Proteína total (Nx6,38)	NB/ISO 8968-1:08	%	3,80	2,9		NB/NA 0064:09
Coliformes totales	NB 32005:02	UFC/ml	< 10 (*)		< 1	NB/NA 0064:09
Coliformes fecales	NB 32005:02	UFC/ml	< 10 (*)		< 1	NB/NA 0064:09

%: Porcentaje NB/NA: Norma Boliviana Norma Andina UFC: Unidades Formadoras de Colonias
 NB: Norma Boliviana (*) = No se observa desarrollo de colonias < : 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, 11 de mayo de 2017



Ing. Adalid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID

Original: Cliente
 Copia: SEDES, 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:	Olivia Llano Paredez				
Solicitante:	Olivia Llano Paredez				
Dirección:	Calle Arturo Molina N° 1952 - Barrio Narciso Campero				
Teléfono/Fax:	6646068	Correo-e:	*****	Código	AL 093/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Leche de quinua		
Código de muestreo:	***	Fecha de vencimiento:	*****
Lote:	*****		
Fecha y hora de muestreo:	2017-05-02 Hrs. 06:00		
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	L.O.U. - U.A.J.M.S.		
Responsable de muestreo:	Olivia Llano Paredez		
Código de la muestra:	608 FQ 450 MB 227	Fecha de recepción de la muestra:	2017-05-02
Cantidad recibida:	600 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-05-02 al 2017-05-11

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
Fibra	Gravimétrico	%	n.d.	Sin Referencia		Sin Referencia
Grasa	NB 313019:06	%	0,01	Sin Referencia		Sin Referencia
Hidratos de Carbono	Cálculo	%	3,31	Sin Referencia		Sin Referencia
Humedad	NB 313010:05	%	95,98	Sin Referencia		Sin Referencia
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	0,64	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

%; Porcentaje

UFC: Unidades Formadoras de Colonias

n.d.: No detectado

NB: Norma Boliviana

(*) = No se observa desarrollo de colonias

<: 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, 11 de mayo de 2017

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Original: Cliente

Copia: SEDES, 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:	Olivia Llano Paredes				
Solicitante:	Olivia Llano Paredes				
Dirección:	Calle Arturo Molina N° 1952 - Barrio Narciso Campero				
Teléfono/Fax:	6646068	Correo-e	*****	Código	AL 089/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yogurt fortificado con leche de quínuia				
Código de muestreo:	M 1	Fecha de vencimiento:	*****	Fecha de Elab:	***
Fecha y hora de muestreo:	2017-04-26				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	L.O.U. - U.A.J.M.S.				
Responsable de muestreo:	Olivia Llano Paredes				
Código de la muestra:	572 FQ 416	Fecha de recepción de la muestra:	2017-04-26		
Cantidad recibida:	200 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-04-26 al 2017-05-02		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Acidez (como ac.láctico)	NB 229:98	%	0,61	0,5	1,5	NB 33016:06

NB: Norma Boliviana % : 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, 02 de mayo de 2017

Ing. Adalid 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:	Olivia Llano Paredes				
Solicitante:	Olivia Llano Paredes				
Dirección:	Calle Arturo Molina N° 1952 - Barrio Narciso Campero				
Teléfono/Fax:	6646068	Correo-e	*****	Código	AL 089/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yogurt fortificado con leche de quinua				
Código de muestreo:	M 2	Fecha de vencimiento:	*****	Fecha de Elab:	***
Fecha y hora de muestreo:	2017-04-26				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	L.O.U. - U.A.J.M.S.				
Responsable de muestreo:	Olivia Llano Paredes				
Código de la muestra:	573 FQ 417	Fecha de recepción de la muestra:	2017-04-26		
Cantidad recibida:	200 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-04-26 al 2017-05-02		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBL		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Acidez (como ac.láctico)	NB 229:98	%	0,67	0,5	1,5	NB 33016:06
NB: Norma Boliviana % : 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, 02 de mayo de 2017

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL 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:	Olivia Llano Paredes				
Solicitante:	Olivia Llano Paredes				
Dirección:	Calle Arturo Molina N° 1952 - Barrio Narciso Campero				
Teléfono/Fax:	6646068	Correo-e	*****	Código	AL 089/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yogurt fortificado con leche de quínuia				
Código de muestreo:	M 4	Fecha de vencimiento:	*****	Fecha de Elab:	***
Fecha y hora de muestreo:	2017-04-26				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	L.O.U. - U.A.J.M.S.				
Responsable de muestreo:	Olivia Llano Paredes				
Código de la muestra:	575 FQ 419	Fecha de recepción de la muestra:	2017-04-26		
Cantidad recibida:	200 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-04-26 al 2017-05-02		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Acidez (como ac.láctico)	NB 229:98	%	0,63	0,5	1,5	NB 33016:06

NB: Norma Boliviana

% : 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, 02 de mayo de 2017

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL 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:	Olivia Llano Paredes				
Solicitante:	Olivia Llano Paredes				
Dirección:	Calle Arturo Molina N° 1952 - Barrio Narciso Campero				
Teléfono/Fax:	6646068	Correo-e	*****	Código	AL 089/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yogurt fortificado con leche de quínuva				
Código de muestreo:	M 5	Fecha de vencimiento:	*****	Fecha de Elab:	***
Fecha y hora de muestreo:	2017-04-26				
Procedencia (Localidad/Prow/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	L.O.U. - U.A.J.M.S.				
Responsable de muestreo:	Olivia Llano Paredes				
Código de la muestra:	576 FQ 420	Fecha de recepción de la muestra:	2017-04-26		
Cantidad recibida:	200 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-04-26 al 2017-05-02		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Acidez (como ac.láctico)	NB 229:98	%	0,63	0,5	1,5	NB 33016:06
NB: Norma Boliviana % : 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, 02 de mayo de 2017

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID





UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAE 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:	Olivia Llano Paredes				
Solicitante:	Olivia Llano Paredes				
Dirección:	Barrio Narciso Campero				
Teléfono/Fax:	6646008	Correo-e	*****	Código	AL 089/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yogurt fortificado con leche de quínuia				
Código de muestreo:	M 7	Fecha de vencimiento:	*****	Fecha de Elab:	***
Fecha y hora de muestreo:	2017-04-26				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	L.T.A. - U.A.J.M.S.				
Responsable de muestreo:	Olivia Llano Paredes				
Código de la muestra:	578 FQ 422	Fecha de recepción de la muestra:	2017-04-26		
Cantidad recibida:	150 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-04-26 al 2017-05-02		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBL		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Acidez (como ac.láctico)	NB 229:98	%	0,62	0,5	1,5	NB 33016:06
NB: Norma Boliviana % : 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, 04 de abril de 2017


 Ing. Adalid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGIA"
 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:	Olivia Llano Paredes				
Solicitante:	Olivia Llano Paredes				
Dirección:	Barrio Narciso Campero				
Teléfono/Fax:	6646008	Correo-e	*****	Código	AL 089/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yogurt fortificado con leche de quinua				
Código de muestreo:	M 8	Fecha de vencimiento:	*****	Fecha de Elab:	***
Fecha y hora de muestreo:	2017-04-26				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	L.T.A. - U.A.J.M.S.				
Responsable de muestreo:	Olivia Llano Paredes				
Código de la muestra:	579 FQ 423	Fecha de recepción de la muestra:	2017-04-26		
Cantidad recibida:	150 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-04-26 al 2017-05-02		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBL		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Acidez (como ac.láctico)	NB 229:98	%	0,67	0,5	1,5	NB 33016:06
NB: Norma Boliviana % : 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, 04 de abril de 2017


 Ing. Adalid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID





UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAE 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:	Olivia Llano Paredes				
Solicitante:	Olivia Llano Paredes				
Dirección:	Calle Arturo Molina N° 1952 - Barrio Narciso Campero				
Teléfono/Fax:	6646068	Correo-e:	*****	Código:	AL 105/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yogurt fortificado con leche de quínuva				
Código de muestreo:	M 1	Fecha de vencimiento:	*****	Fecha de Elab:	***
Fecha y hora de muestreo:	2017-05-10 Hrs. 07:00				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	L.O.U. - U.A.J.M.S.				
Responsable de muestreo:	Olivia Llano Paredes				
Código de la muestra:	744 FQ 538	Fecha de recepción de la muestra:	2017-05-10		
Cantidad recibida:	200 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-05-10 al 2017-05-16		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBL		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Acidez (como ac.láctico)	NB 229:98	%	0,51	0,5	1,5	NB 33016:06
NB: Norma Boliviana % : 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, 16 de mayo de 2017

p. P. Aceituno Cáceres

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL 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:	Olivia Llano Paredes				
Solicitante:	Olivia Llano Paredes				
Dirección:	Calle Arturo Molina N° 1952 - Barrio Narciso Campero				
Teléfono/Fax:	6646068	Correo-e	*****	Código	AL 105/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yogurt fortificado con leche de quínu				
Código de muestreo:	M 2	Fecha de vencimiento:	*****	Fecha de Elab:	***
Fecha y hora de muestreo:	2017-05-10 Hrs. 07:00				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	L.O.U. - U.A.J.M.S.				
Responsable de muestreo:	Olivia Llano Paredes				
Código de la muestra:	745 FQ 539	Fecha de recepción de la muestra:	2017-05-10		
Cantidad recibida:	200 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-05-10 al 2017-05-16		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBL		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Acidez (como ac.láctico)	NB 229:98	%	0,57	0,5	1,5	NB 33016:06

NB: Norma Boliviana

% : 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, 16 de mayo de 2017

p. / P. Aceituno
 Ing. Adalid 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:	Olivia Llano Paredes				
Solicitante:	Olivia Llano Paredes				
Dirección:	Calle Arturo Molina N° 1952 - Barrio Narciso Campero				
Teléfono/Fax:	6646068	Correo-e	*****	Código	AL 105/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yogurt fortificado con leche de quinua				
Código de muestreo:	M 3	Fecha de vencimiento:	*****	Fecha de Elab:	***
Fecha y hora de muestreo:	2017-05-10 Hrs. 07:00				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	L.O.U. - U.A.J.M.S.				
Responsable de muestreo:	Olivia Llano Paredes				
Código de la muestra:	746 FQ 540	Fecha de recepción de la muestra:	2017-05-10		
Cantidad recibida:	200 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-05-10 al 2017-05-16		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBL		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Acidez (como ac.láctico)	NB 229:98	%	0,52	0,5	1,5	NB 33016:06

NB: Norma Boliviana

% : 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, 16 de mayo de 2017

p. P. Aceituno
 Ing. Adalid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL 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:	Olivia Llano Paredes				
Solicitante:	Olivia Llano Paredes				
Dirección:	Calle Arturo Molina N° 1952 - Barrio Narciso Campero				
Teléfono/Fax:	6646068	Correo-e	*****	Código	AL 105/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yogurt fortificado con leche de quínu				
Código de muestreo:	M 5	Fecha de vencimiento:	*****	Fecha de Elab:	***
Fecha y hora de muestreo:	2017-05-10 Hrs. 07:00				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	L.O.U. - U.A.J.M.S.				
Responsable de muestreo:	Olivia Llano Paredes				
Código de la muestra:	748 FQ 542	Fecha de recepción de la muestra:	2017-05-10		
Cantidad recibida:	200 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-05-10 al 2017-05-16		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBL		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Acidez (como ac.láctico)	NB 229:98	%	0,53	0,5	1,5	NB 33016:06
NB: Norma Boliviana % - 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, 16 de mayo de 2017

p. P. Aceituno Cáceres

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL 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:	Olivia Llano Paredes				
Solicitante:	Olivia Llano Paredes				
Dirección:	Calle Arturo Molina N° 1952 - Barrio Narciso Campero				
Teléfono/Fax:	6646068	Correo-e	*****	Código	AL 105/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yogurt fortificado con leche de quínuá				
Código de muestreo:	M 6	Fecha de vencimiento:	*****	Fecha de Elab:	***
Fecha y hora de muestreo:	2017-05-10 Hrs. 07:00				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	L.O.U. - U.A.J.M.S.				
Responsable de muestreo:	Olivia Llano Paredes				
Código de la muestra:	749 FQ 543	Fecha de recepción de la muestra:	2017-05-10		
Cantidad recibida:	200 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-05-10 al 2017-05-16		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBL		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Acidez (como ac.láctico)	NB 229:98	%	0,55	0,5	1,5	NB 33016:06

NB: Norma Boliviana

% : 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, 16 de mayo de 2017

P. P. Aceituno Cáceres

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL 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:	Olivia Llano Paredes		
Solicitante:	Olivia Llano Paredes		
Dirección:	Calle Arturo Molina N° 1952 - Barrio Narciso Campero		
Teléfono/Fax:	6646068	Correo-e	*****
		Código	AL 105/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yogurt fortificado con leche de quinua		
Código de muestreo:	M 7	Fecha de vencimiento:	*****
		Fecha de Elab:	***
Fecha y hora de muestreo:	2017-05-10 Hrs. 07:00		
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	L.O.U. - U.A.J.M.S.		
Responsable de muestreo:	Olivia Llano Paredes		
Código de la muestra:	750 FQ 544	Fecha de recepción de la muestra:	2017-05-10
Cantidad recibida:	200 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-05-10 al 2017-05-16

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBL		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Acidez (como ac.láctico)	NB 229:98	%	0,53	0,5	1,5	NB 33016:06
NB: Norma Boliviana % : 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, 16 de mayo de 2017

P. P. Costello
 Ing. Adalid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID





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"



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Olivia Llano Paredes		
Solicitante:	Olivia Llano Paredes		
Dirección:	Calle Arturo Molina N° 1952 - Barrio Narciso Campero		
Teléfono/Fax:	6646068	Correo-e	*****
		Código	AL 105/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yogurt fortificado con leche de quínuia		
Código de muestreo:	M 8	Fecha de vencimiento:	*****
		Fecha de Elab:	***
Fecha y hora de muestreo:	2017-05-10 Hrs. 07:00		
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	L.O.U. - U.A.J.M.S.		
Responsable de muestreo:	Olivia Llano Paredes		
Código de la muestra:	751 FQ 545	Fecha de recepción de la muestra:	2017-05-10
Cantidad recibida:	200 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-05-10 al 2017-05-16

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBL		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Acidez (como ac.láctico)	NB 229:98	%	0,51	0,5	1,5	NB 33016:06

NB: Norma Boliviana % : 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, 16 de mayo de 2017

P. Aceituno Cáceres

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL 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:	Olivia Llano Paredes		
Solicitante:	Olivia Llano Paredes		
Dirección:	Calle Arturo Molina N° 1952 - Barrio Narciso Campero		
Teléfono/Fax:	6646068	Correo-e	*****
		Código	AL 130/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yogurt fortificado con leche de quinua		
Código de muestreo:	*****	Fecha de vencimiento:	*****
		Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2017-06-20		
Procedencia (Localidad/Prov./ Depto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	L.O.U. - U.A.J.M.S.		
Responsable de muestreo:	Olivia Llano Paredes		
Código de la muestra:	1101 FQ 850	Fecha de recepción de la muestra:	2017-06-20
Cantidad recibida:	1300 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-06-20 al 2017-07-13

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Acidez (como ac.láctico)	NB 229:98	%	0,66	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Calcio total	Absorción Atómica	mg/100g	58,9	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Ceniza	NB 39034:10	%	0,55	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Grasa	NB 313019:06	%	0,87	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Hidratos de Carbono	Cálculo	%	15,40	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Humedad	NB 313010:05	%	91,66	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Proteína total (Nx6,38)	NB/ISO 8968-1:08	%	2,37	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Valor energetico	Cálculo	Kcal/100 g	78,91	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Coliformes totales	NB 32005:02	UFC/g	< 10 (*)	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Coliformes fecales	NB 32005:02	UFC/g	< 10 (*)	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Mohos y levaduras	NB 32006:03	UFC/g	< 10 (*)	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia

NB: Norma Boliviana

Kcal: Kilocalorias

UFC: Unidades Formadoras de Colonias

%: Porcentaje

ISO: Organización Internacional de Normalización

<: 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

Tarija, 13 de julio de 2017

Ing. Agalid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Original: Cliente

Copia: CEANID

ANEXO B

**FORMATO DEL TEST DE
EVALUACIÓN SENSORIAL**

ANÁLISIS SENSORIAL

Test de evaluación sensorial para determinar la muestra preliminar de yogur fortificado con leche de quinua

Nombre: Fecha:

Lugar de degustación..... Hora:

A continuación, califique las dos muestras de acuerdo a su agrado o desagrado, en cuanto grado de dulzor, aroma y textura del yogur fortificado con leche de quinua.

- 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 DESAGRADA LIGERAMENTE
- 3) ME DESAGRADA MODERADAMENTE
- 2) ME DESAGRADA MUCHO
- 1) ME DESAGRADA MUCHÍSIMO

MUESTRA	Grado de dulzor	Aroma	Textura
M1			
M2			

Comentarios:

.....
.....

ANÁLISIS SENSORIAL

Test para determinar las propiedades organolépticas del yogur fortificado con leche de quinua

Nombre: Fecha:

Lugar de degustación: Hora:

A continuación, califique las ocho muestras de acuerdo a su agrado o desagrado, en cuanto acidez, aroma y textura del yogur fortificado con leche de quinua.

9) ME GUSTA MUCHÍSIMO

8) ME GUSTA MUCHO

7) ME GUSTA MODERADAMENTE

6) ME GUSTA LIEGERAMENTE

5) NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA

4) ME DESAGRADA LIGERAMENTE

3) ME DESAGRADA MODERADAMENTE

2) ME DESAGRADA MUCHO

1) ME DESAGRADA MUCHÍSIMO

MUESTRA	Acidez	Aroma	Textura
M1			
M2			
M3			
M4			
M5			
M6			
M7			
M8			

Comentarios:

.....
.....

ANÁLISIS SENSORIAL

Test de evaluación sensorial para determinar la muestra final de yogur fortificado con leche de quinua

Nombre:.....Fecha:

Lugar de degustación..... Hora:

A continuación, califique las dos muestras de acuerdo a su agrado o desagrado, en cuanto a Acidez, aroma y consistencia del yogur fortificado con leche de quinua.

- 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 DESAGRADA LIGERAMENTE
- 3) ME DESAGRADA MODERADAMENTE
- 2) ME DESAGRADA MUCHO
- 1) ME DESAGRADA MUCHÍSIMO

MUESTRA	Acidez	Aroma	Textura
M1			
M2			

Comentarios:

.....
.....

ANÁLISIS SENSORIAL

Test de evaluación sensorial para determinar el producto terminado yogur fortificado con leche de quinua

Nombre: Fecha:

Lugar de degustación..... Hora:

A continuación, califique la muestra MF de acuerdo a su agrado o desagrado, en cuanto a Acidez, aroma y textura del yogur fortificado con leche de quinua.

- 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 DESAGRADA LIGERAMENTE
- 3) ME DESAGRADA MODERADAMENTE
- 2) ME DESAGRADA MUCHO
- 1) ME DESAGRADA MUCHÍSIMO

MUESTRA	Acidez	Aroma	Textura
MF			

Comentarios:

.....

.....

ANEXO C

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA

PRUEBA DE DUNCAN

ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE DUNCAN

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

1.- Planteamiento de la hipótesis

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

Ha: Al menos una muestra es diferente a las demás

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

3.- Prueba de significancia o tipo de prueba: “Fisher o Duncan”

4.- Suposiciones

Los datos (muestras) siguen una distribución normal (N)

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

5.- Establecer los criterios de aceptación o rechazo para $\alpha = 0.05$ (5%) o 0.01 (1%)

Se acepta la 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 del cuadro ANVA y criterios de decisión

Para realizar el cuadro ANVA, se debe tomar en cuenta las expresiones matemáticas siguientes:

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

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

- **Ecuación alternativa**

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

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

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

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

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

Donde:

a = Es el número de tratamientos o muestras

n = Es el número de jueces

- **Suma de cuadrados del error SC€**

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

7.- Determinar el cuadro C.1 de análisis de varianza (ANVA).

**Cuadro C.1
Análisis de Varianza**

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados Medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	SC(T)	na-1	-	-	-
Muestras (A)	SC(A)	(a-1)	$CM(A) = \frac{SC(A)}{(a-1)}$	$\frac{CM(A)}{CM(E)}$	$\frac{v_1}{v_2} = \frac{GL_{SC(A)}}{GL_{SC(E)}}$
Jueces (B)	SC(B)	(n-1)	$CM(B) = \frac{SC(B)}{(n-1)}$	$\frac{CM(B)}{CM(E)}$	$\frac{v_1}{v_2} = \frac{GL_{SC(B)}}{GL_{SC(E)}}$
Error	SC€	(a-1)(n-1)	$\frac{CM(E)}{SC(A)} = \frac{SC(A)}{n(a-1)}$	-	-

Fuente: Ureña et al, 1999

8.- Desarrollo de la prueba estadística de Duncan

Desarrollo de la prueba estadística

Se establece 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 límite ALS (D).

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

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

Para encontrar las amplitudes estudiantizadas de Duncan AES (D) con un nivel de significación, grados de libertad (GLE) y P, que es 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)

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

- 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 (0.05 o 0.01) para cada número de promedios de ordenamiento que están probando.
- Determinación de la existencia de diferencias significativas
 - < No hay diferencia
 - > Si hay diferencia

Tabla C.1
Evaluación sensorial para determinar la muestra
preliminar del yogur fortificado con leche de quinua

Jueces	Muestras	Muestras		
		Grado de dulzor	Aroma	Textura
1	A	7	9	8
1	B	8	8	6
2	A	9	8	7
2	B	7	7	8
3	A	5	8	8
3	B	7	7	8
4	A	6	8	6
4	B	6	8	8
5	A	8	7	7
5	B	7	8	8
6	A	7	8	7
6	B	6	7	6
7	A	8	8	9
7	B	6	6	4
8	A	8	8	7
8	B	7	7	6
9	A	8	7	7
9	B	9	8	8
10	A	8	8	9
10	B	9	8	8
11	A	7	8	8
11	B	5	7	5
12	A	7	7	8
12	B	8	7	7
13	A	9	9	7
13	B	7	8	8
14	A	8	8	7
14	B	6	6	6
15	A	8	6	5
15	B	7	8	8

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2
Valores de la muestra preliminar para el atributo grado de dulzor

Jueces	Muestras		Total Y _i
	A	B	
1	7	8	15
2	9	7	16
3	5	7	12
4	6	6	12
5	8	7	15
6	7	6	13
7	8	6	14
8	8	7	15
9	8	9	17
10	8	9	17
11	7	5	12
12	7	8	15
13	9	7	16
14	8	6	14
15	8	7	15
$\sum Y_i$	113	105	218
\bar{X}_i	7,53	7,00	14,53
$\sum Y_i^2$	867	753	1620

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.3
Análisis de varianza de la muestra preliminar para el atributo grado de dulzor

Fuente de varianza	Suma de Cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrado medio (CM)	F _{cal}	F _{tab}
Tratamientos	2,133	1	2,133	2,154	2.827
Jueces	19,867	14	1,419	1,433	2,269
Error	13,867	14	0,990	-	-
Total	35,867	29	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.4
Valores de la muestra preliminar para el atributo de aroma

Jueces	Muestras		Total Y _i
	A	B	
1	9	8	17
2	8	7	15
3	8	7	15
4	8	8	16
5	7	8	15
6	8	7	15
7	8	6	14
8	8	7	15
9	7	8	15
10	8	8	16
11	8	7	15
12	7	7	14
13	9	8	17
14	8	6	14
15	6	8	14
$\sum Y_i$	117	110	227
\bar{X}_i	7,80	7,33	15,13
$\sum Y_i^2$	921	814	1735

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.5
Análisis de varianza de la muestra preliminar para el atributo aroma

Fuente de varianza	Suma de Cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrado medios (CM)	F _{cal}	F _{tab}
Tratamientos	1,633	1	1,633	2,579	2,827
Jueces	6,867	14	0,490	0,774	3,698
Error	8,867	14	0,633	-	-
Total	17,367	29	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.8
Evaluación sensorial para determinar las propiedades organolépticas del
yogur fortificado con leche de quinua

Jueces	Muestras	Atributos		
		Acidez	Aroma	Textura
1	M1	9	8	7
1	M2	8	6	6
1	M3	7	5	6
1	M4	7	8	7
1	M5	8	6	7
1	M6	7	5	8
1	M7	7	7	6
1	M8	7	6	7
2	M1	6	6	8
2	M2	4	5	6
2	M3	8	5	4
2	M4	8	5	6
2	M5	6	6	8
2	M6	8	5	7
2	M7	7	6	9
2	M8	6	6	7
3	M1	7	8	8
3	M2	6	5	7
3	M3	6	6	7
3	M4	6	8	6
3	M5	6	6	6
3	M6	7	7	7
3	M7	5	6	6
3	M8	7	7	9
4	M1	7	8	6
4	M2	8	9	8
4	M3	9	8	7
4	M4	7	8	8
4	M5	7	7	7
4	M6	7	8	8
4	M7	7	8	8
4	M8	7	8	9
5	M1	8	6	7
5	M2	7	6	8
5	M3	7	7	8
5	M4	7	7	8
5	M5	8	8	7
5	M6	7	7	7
5	M7	8	6	8

5	M8	7	7	7
6	M1	8	8	7
6	M2	7	7	5
6	M3	7	6	5
6	M4	6	5	5
6	M5	8	7	6
6	M6	7	6	9
6	M7	8	8	8
6	M8	7	8	8
7	M1	7	7	6
7	M2	7	7	7
7	M3	6	6	7
7	M4	6	7	7
7	M5	5	6	6
7	M6	7	6	6
7	M7	6	5	7
7	M8	6	5	7
8	M1	8	8	8
8	M2	7	7	7
8	M3	6	6	6
8	M4	6	6	6
8	M5	7	6	6
8	M6	5	6	6
8	M7	7	6	6
8	M8	7	7	8
9	M1	8	5	6
9	M2	7	4	4
9	M3	7	5	6
9	M4	6	6	5
9	M5	9	8	8
9	M6	9	9	7
9	M7	9	8	9
9	M8	9	8	8
10	M1	7	8	7
10	M2	7	7	7
10	M3	8	8	7
10	M4	6	6	6
10	M5	7	7	8
10	M6	7	6	7
10	M7	6	6	6
10	M8	6	6	6
11	M1	7	7	7
11	M2	7	7	7

11	M3	6	6	7
11	M4	6	7	6
11	M5	7	7	6
11	M6	7	7	7
11	M7	8	8	7
11	M8	7	7	6
12	M1	8	9	8
12	M2	8	9	7
12	M3	9	7	8
12	M4	8	8	7
12	M5	7	7	8
12	M6	7	7	8
12	M7	8	7	9
12	M8	7	7	7
13	M1	7	7	8
13	M2	8	8	8
13	M3	8	8	8
13	M4	7	8	8
13	M5	7	8	8
13	M6	7	8	8
13	M7	7	7	8
13	M8	7	7	7
14	M1	7	8	7
14	M2	8	8	8
14	M3	7	8	8
14	M4	6	8	6
14	M5	7	8	8
14	M6	7	8	7
14	M7	7	8	7
14	M8	8	8	8
15	M1	6	6	6
15	M2	5	6	6
15	M3	8	7	8
15	M4	6	8	6
15	M5	6	6	6
15	M6	7	6	6
15	M7	6	6	6
15	M8	6	6	7

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.9
Valores del atributo acidez para el yogur fortificado con leche de quinua

Jueces	Muestras								Total Y_i
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	
1	9	8	7	7	8	7	7	7	60
2	6	4	8	8	6	8	7	6	53
3	7	6	6	6	6	7	5	7	50
4	7	8	9	7	7	7	7	7	59
5	8	7	7	7	9	8	6	7	59
6	8	7	7	6	8	7	8	7	58
7	7	7	6	6	5	7	6	6	50
8	8	7	6	6	7	5	7	7	53
9	8	7	7	6	9	9	9	9	64
10	7	7	8	6	7	7	6	6	54
11	7	7	6	6	7	7	8	7	55
12	8	8	9	8	7	7	8	7	62
13	7	8	8	7	7	7	7	7	58
14	7	8	7	6	7	7	7	8	57
15	6	5	8	6	6	7	6	6	50
$\sum Y_i$	110	104	109	98	106	107	104	104	842
\bar{X}_i	7,33	6,93	7,27	6,53	7,07	7,13	6,93	6,93	56,13
$\sum Y_i^2$	816	740	807	648	766	773	736	730	6016

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.10
Análisis de varianza para el atributo acidez en la etapa de fermentación inicial

Fuente de varianza	Suma de Cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrado medios (CM)	F cal	F tab
Tratamientos	6,500	7	0,929	1,353	2,827
Jueces	34,217	14	2,444	3,562	2,269
Error	67,250	98	0,686	-	-
Total	107,967	119	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.11
Valores del atributo aroma para el yogur fortificado con leche de quinua

Jueces	Tratamientos								Total Y_i
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	
1	8	6	5	8	6	5	7	6	51
2	6	5	5	5	6	5	6	6	44
3	8	5	6	8	6	7	6	7	53
4	8	9	8	8	7	8	8	8	64
5	6	6	7	7	8	7	6	7	54
6	8	7	6	5	7	6	8	8	55
7	7	7	6	7	6	6	5	5	49
8	8	7	6	6	6	6	6	7	52
9	5	4	5	6	8	9	8	8	53
10	8	7	8	6	7	6	6	6	54
11	7	7	6	7	7	7	8	7	56
12	9	9	7	8	7	7	7	7	61
13	7	8	8	8	8	8	7	7	61
14	8	8	8	8	8	8	8	8	64
15	6	6	7	8	6	6	6	6	51
$\sum Y_i$	109	101	98	105	103	101	102	103	822
\bar{X}_i	7,27	6,73	6,53	7,00	6,87	6,73	6,80	6,87	54,80
$\sum Y_i^2$	809	709	658	753	717	699	708	719	5772

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.12
Análisis de varianza para el atributo aroma del yogur fortificado con leche de quinua

Fuente de varianza	Suma de Cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrado medios (CM)	Fcal	Ftab
Tratamientos	4,900	7	0,700	0,846	2,827
Jueces	55,300	14	3,950	4,773	2,269
Error	81,100	98	0,828	-	-
Total	141,300	119	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.13
Valores del atributo textura para el yogur fortificado con leche de quinua

Jueces	Tratamiento								Total Y_i
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	
1	7	6	6	7	7	8	6	7	54
2	8	6	4	6	8	7	9	7	55
3	8	7	7	6	6	7	6	9	56
4	6	8	7	8	7	8	8	9	61
5	7	8	8	8	7	7	8	7	60
6	7	5	5	5	6	9	8	8	53
7	6	7	7	7	6	6	7	7	53
8	8	7	6	6	6	6	6	8	53
9	6	4	6	5	8	7	9	8	53
10	7	7	7	6	8	7	6	6	54
11	7	7	7	6	6	7	7	6	53
12	8	7	8	7	8	8	9	7	62
13	8	8	8	8	8	8	8	7	63
14	7	8	8	6	8	7	7	8	59
15	6	6	8	6	6	6	6	7	51
$\sum Y_i$	106	101	102	97	105	108	110	111	840
\bar{X}_i	7,07	6,73	6,80	6,47	7,00	7,20	7,33	7,40	56,00
$\sum Y_i^2$	758	699	714	641	747	788	826	833	6006

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.14
Análisis de varianza del atributo textura para el yogur fortificado con leche de quinua

Fuente de varianza	Suma de Cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrado medios (CM)	Fcal	Ftab
Tratamientos	10,667	7	1,524	1,686	2,827
Jueces	26,750	14	1,911	2,114	2,269
Error	88,583	98	0,904	-	-
Total	126,000	119	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.15
Evaluación sensorial para determinar la muestra final del yogur fortificado con leche de quinua

Jueces	Muestras	Muestras		
		Acidez	Aroma	Textura
1	M1	8	5	7
1	M2	7	6	8
2	M1	5	8	7
2	M2	6	7	9
3	M1	8	9	8
3	M2	7	7	7
4	M1	7	8	7
4	M2	6	5	5
5	M1	6	8	7
5	M2	7	8	7
6	M1	6	6	5
6	M2	7	7	7
7	M1	7	8	6
7	M2	6	9	4
8	M1	7	6	5
8	M2	7	7	7
9	M1	8	7	7
9	M2	6	7	8
10	M1	7	9	8
10	M2	9	9	9
11	M1	8	8	8
11	M2	7	8	7
12	M1	8	8	7
12	M2	7	7	8
13	M1	8	8	7
13	M2	6	7	8
14	M1	9	9	8
14	M2	8	7	9
15	M1	9	9	8
15	M2	8	8	9

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.16
Valores del atributo acidez para determinar la muestra final

Jueces	Tratamientos		Total Y_i
	M1	M2	
1	8	7	15
2	5	6	11
3	8	7	15
4	7	6	13
5	6	7	13
6	6	7	13
7	7	6	13
8	7	7	14
9	8	6	14
10	7	9	16
11	8	7	15
12	8	7	15
13	8	6	14
14	9	8	17
15	9	8	17
$\sum Y_i$	111	104	215
\bar{X}_i	7,40	6,93	14,33
$\sum Y_i^2$	839	732	1571

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.17
Análisis de varianza del atributo acidez para determinar la muestra final

Fuente de varianza	Suma de Cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
Tratamientos	1,630	1	1,630	2,318	2,827
Jueces	18,667	14	1,333	1,892	2,269
Error	9,867	14	0,705	-	-
Total	30,167	29	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.18
Valores del atributo aroma para determinar la muestra final

Jueces	Tratamientos		Total Y_i
	M1	M2	
1	5	6	11
2	8	7	15
3	9	7	16
4	8	5	13
5	8	8	16
6	6	7	13
7	8	9	17
8	6	7	13
9	7	7	14
10	9	9	18
11	8	8	16
12	8	7	15
13	8	7	15
14	9	7	16
15	9	8	17
$\sum Y_i$	116	109	225
\bar{X}_i	7,73	7,27	15.00
$\sum Y_i^2$	918	807	1725

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.19
Análisis de varianza del atributo aroma para determinar la muestra final

Fuente de varianza	Suma de Cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
Tratamientos	1,633	1	1,633	2,104	2,827
Jueces	25,000	14	1,786	2,301	2,269
Error	10,867	14	0,776	-	-
Total	37,500	29	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.20
Valores del atributo textura para determinar la muestra final

Jueces	Tratamientos		Total Y_i
	M1	M2	
1	7	8	15
2	7	9	16
3	8	7	15
4	7	5	12
5	7	7	14
6	5	7	12
7	6	4	10
8	5	7	12
9	7	8	15
10	8	9	17
11	8	7	15
12	7	8	15
13	7	8	15
14	8	9	17
15	8	9	17
$\sum Y_i$	105	112	217
\bar{X}_i	7,00	7,47	14,47
$\sum Y_i^2$	749	866	1615

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.21
Análisis de varianza del atributo aroma para determinar la muestra final

Fuente de varianza	Suma de Cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
Tratamientos	1,633	1	1,633	1,777	2,827
Jueces	30,867	14	2,205	2,399	2,269
Error	12,866	14	0,919	-	-
Total	45,367	29	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.22
Valores de los atributos sensoriales del producto terminado yogur fortificado con leche de quinua

Jueces	Muestras	Muestras		
		Acidez	Aroma	Textura
1	MF	9	9	9
2	MF	8	8	9
3	MF	9	9	9
4	MF	9	9	8
5	MF	9	9	9
6	MF	7	8	8
7	MF	8	8	8
8	MF	8	9	9
9	MF	7	8	7
10	MF	9	9	7
11	MF	7	8	7
12	MF	8	7	8
13	MF	7	9	8
14	MF	8	7	8
15	MF	8	8	8

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.23
Valores de los atributos sensoriales del producto terminado yogur fortificado con leche de quinua

Jueces	Muestras			Total Y_i
	Acidez	Aroma	Textura	
1	9	9	9	27
2	8	8	9	25
3	9	9	9	27
4	9	9	8	26
5	9	9	9	27
6	7	8	8	23
7	8	8	8	24
8	8	9	9	26
9	7	8	7	22
10	9	9	7	25
11	7	8	7	22
12	8	7	8	23
13	7	9	8	24
14	8	7	8	23
15	8	8	8	24
$\sum Y_i$	121	125	122	368
\bar{X}_i	8,07	8,33	8,13	24,53
$\sum Y_i^2$	985	1049	1000	3034

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.24
Análisis de varianza de los tres atributos del producto terminado yogur fortificado con leche de quinua

Fuente de varianza	Suma de Cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
Tratamientos	0,578	2	0,289	0,858	2,827
Jueces	14,578	14	1,041	3,094	2.269
Error	9,422	28	0,337	-	-
Total	24,578	44	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

ANEXO D

**ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL
DISEÑO EXPERIMENTAL**

PROCEDIMIENTO PARA LA RESOLUCIÓN DEL DISEÑO FACTORIAL 2² Y 2³

Según (Ureña – Arriego, 1999), para realizar el análisis de diseño experimental consta de los pasos:

1.- Planteamiento de hipótesis

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

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

2.- Nivel de significancia: 0.01 – 0.05

3.- prueba de significancia o tipo de prueba: “Fisher y Duncan”

4.- Suposiciones:

Los datos (muestras) siguen una distribución normal (~N)

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

5.- Se procede a realizar la matriz experimental de las variables A, B y C del diseño experimental y los niveles de variación de los factores.

6.- Conclusiones

ENCONTRANDO LOS CONTRASTES PARA LOS EFECTOS PRINCIPALES E INTERACCIONES PARA EL DISEÑO FACTORIAL 2²

EFECTOS PROMEDIOS

$$A = \frac{1}{2n} [a - (1) + ab - b]$$

$$B = \frac{1}{2n} [b + ab - (1) - a]$$

$$AB = \frac{1}{2n} [ab - b - a + (1)]$$

CONTRASTES

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

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

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

SUMA DE CUADRADOS

$$SS_A = \frac{1}{4n} [a - (1) + ab - b]^2$$

$$B = \frac{1}{4n} [b + ab - (1) - a]^2$$

$$AB = \frac{1}{4n} [ab - b - a + (1)]^2$$

SUMA DEL CUADRADO TOTAL

$$\sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 \sum_{k=1}^n Y_{ijk}^2 - \frac{Y^2}{4n}$$

SUMA DEL CUADRADO DEL ERROR

$$SS_E = SS_A - SS_B - SS_{AB}$$

Tabla D.1
Tabla de análisis de varianza 2²

Fuente de Varianza (FV)	Suma de Cuadrados (SC)	Grados de Libertad (GL)	Cuadrados Medios (CM)	Fcal	Ftab
Factor A	SS (A)	n - 1	CM(A)	$\frac{CM(A)}{CM(E)}$	$\frac{GL_{SS(A)}}{GL_{SS(E)}}$
Factor B	SS (B)	n - 1	CM(B)	$\frac{CM(B)}{CM(E)}$	$\frac{GL_{SS(B)}}{GL_{SS(E)}}$
Interacción AB	SS (AB)	n - 1	CM(AB)	$\frac{CM(BA)}{CM(E)}$	$\frac{GL_{SS(AB)}}{GL_{SS(E)}}$
Error	SS (E)	2 ^{k-1} n	-	-	-
Total	SS (T)	2k n - 1	-	-	-

Fuente: Ureña – Arriego, 1999

Tabla D.2
Solidos solubles expresado en °Brix en el proceso de licuado de la quinua

Fuente de varianza	Suma de Cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab	Significancia
SS (Q)	0,605	1	0,605	26.889	6.740	Si
SS (R)	0.980	1	0.980	43.556	6.740	Si
SS (QR)	0.080	1	0,080	3.556	6.740	No
Error	0.090	4	0.022	-	-	-
Total	1.755	7	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.3
Análisis de varianza para las variables del proceso de licuado

Corridas	Combinación de tratamientos	Interacciones		Replica I	Replica II	Total (Y _i)
		R	S			
1	(1)	65.00 g	2 min	4.7	4.6	9.30
2	R	75.00 g	2 min	5.1	4.9	10.00
3	S	65.00 g	4 min	5.00	5.30	10.30
4	RS	75.00 g	4 min	5.80	6.00	11.80
Total (Y _j)				20.6	20.8	41.40

Fuente: Elaboración propia

ENCONTRANDO LOS CONTRASTES PARA LOS EFECTOS PRINCIPALES E INTERACCIONES PARA EL DISEÑO FACTORIAL 2³

Para la estimación de los efectos promedios de los factores principales e interacciones se debe tomar en cuenta las siguientes expresiones matemáticas:

EFECTOS

$$\mathbf{A} = \frac{1}{4n} [a - (1) + ab - b + ac - c + abc - bc]$$

$$\mathbf{B} = \frac{1}{4n} [b + ab + bc + abc - (1) - a - c - ac]$$

$$\mathbf{C} = \frac{1}{4n} [c + ac + bc + abc - (1) - a - b - ab]$$

$$\mathbf{AB} = \frac{1}{4n} [abc - bc + ab - b - ac + c - a + (1)]$$

$$\mathbf{AC} = \frac{1}{4n} [(1) - a + b - ab - c + ac - bc + abc]$$

$$\mathbf{BC} = \frac{1}{4n} [(1) + a - b - ab - c - ac + bc + abc]$$

$$\mathbf{ABC} = \frac{1}{4n} [abc - bc - ac + c - ab + b + a - (1)]$$

CONTRASTES

Ya que los contrastes son el resultado de lo que se encuentra entre paréntesis de los efectos, se tiene:

$$\mathbf{Contraste}_A = [a - (1) + ab - b + ac - c + abc - bc]$$

$$\mathbf{Contraste}_B = [b + ab + bc + abc - (1) - a - c - ac]$$

$$\text{Contraste } c = [c + ac + bc + abc - (1) - a - b - ab]$$

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

$$\text{Contraste } AC = [(1) - a + b - ab - c + ac - bc + abc]$$

$$\text{Contraste } BC = [(1) + a - b - ab - c - ac + bc + abc]$$

$$\text{Contraste } ABC = [abc - bc - ac + c - ab + b + a - (1)]$$

SUMA DE CUADRADOS

Suma de cuadrados del factor A:

$$SS_A = \left(\frac{\text{Contraste } A}{8n} \right)^2$$

Suma de cuadrados de factor B

$$SS_B = \left(\frac{\text{Contraste } B}{8n} \right)^2$$

Suma de cuadrados del factor C

$$SS_C = \left(\frac{\text{Contraste } c}{8n} \right)^2$$

Suma de cuadrados del factor AB

$$SS_{AB} = \left(\frac{\text{Contraste } AB}{8n} \right)^2$$

Suma de cuadrados del factor AC

$$SS_{AC} = \left(\frac{\text{Contraste } AC}{8n} \right)^2$$

Suma de cuadrados del factor ABC

$$SS_{ABC} = \left(\frac{\text{Contraste}_{ABC}}{8n} \right)^2$$

SUMA TOTAL DE CUADRADOS

$$SS_T = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 \sum_{k=1}^2 \sum_{l=1}^2 Y_{ijkl}^2 - \frac{Y^2 \dots}{8n}$$

SUMA DE CUADRADO DEL ERROR

$$SS_E = SS_T - SS_A - SS_B - SS_C - SS_{AB} - SS_{AC} - SS_{BC} - SS_{ABC}$$

Tabla D.4
Tabla de análisis de varianza 2³

Fuente de Varianza (FV)	Suma de Cuadrados (SC)	Grados de Libertad (GL)	Cuadrados Medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	SS(T)	Abcn – 1	-	-	-
Factor A	SS(A)	a – 1	CM(A)	$\frac{CM(A)}{CM(E)}$	$\frac{GL_{SS(A)}}{GL_{SS(E)}}$
Factor B	SS(B)	b – 1	CM(B)	$\frac{CM(B)}{CM(E)}$	$\frac{GL_{SS(B)}}{GL_{SS(E)}}$
Interacción AB	SS(AB)	(a–1)(b–1)	CM(AB)	$\frac{CM(AB)}{CM(E)}$	$\frac{GL_{SS(AB)}}{GL_{SS(E)}}$
Factor C	SS(C)	c – 1	CM(C)	$\frac{CM(C)}{CM(E)}$	$\frac{GL_{SS(C)}}{GL_{SS(E)}}$
Interacción AC	SS(AC)	(a–1)(c–1)	CM(AC)	$\frac{CM(AC)}{CM(E)}$	$\frac{GL_{SS(AC)}}{GL_{SS(E)}}$
Interacción BC	SS(BC)	(b–1)(c–1)	CM(BC)	$\frac{CM(BC)}{CM(E)}$	$\frac{GL_{SS(BC)}}{GL_{SS(E)}}$
Interacción ABC	SS(ABC)	(a–1)(b–1)(c–1)	CM(ABC)	$\frac{CM(ABC)}{CM(E)}$	$\frac{GL_{SS(ABC)}}{GL_{SS(E)}}$
Error	SS(E)	abc(n–1)	CM(E)	-	-

Fuente: Ureña – Arriego, 1999

Tabla D.5
Ácido láctico expresado en °Dornic en el proceso de fermentación

N° de Corridas	Combinación de tratamientos	Variables			Replica		Total Y_i
		Leche pasteurizada	Leche de quinua	Cultivo lácteo	I	II	
1	(1)	-	-	-	61	51	112
2	a	+	-	-	67	57	124
3	b	-	+	-	60	52	112
4	ab	+	+	-	63	54	117
5	c	-	-	+	63	53	116
6	ac	+	-	+	64	55	119
7	bc	-	+	+	62	53	115
8	abc	+	+	+	67	51	118
Total Y_j					507	426	933

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.6
Análisis de varianza para las variables del proceso de fermentación

Fuente de varianza (FV)	Suma de Cuadrados (SC)	Grados de Libertad (GL)	Cuadrados Medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	485,44	15	-	-	-
Factor A	33,06	1	33,06	0,61	5,32
Factor B	5,06	1	5,06	0,09	5,32
Factor C	0,56	1	0,56	0,01	5,32
Interacción AB	3,06	1	3,06	0,06	5,32
Interacción AC	7,56	1	7,56	0,14	5,32
Interacción BC	1,56	1	1,56	0,03	5,32
Interacción ABC	3,06	1	3,06	0,06	5,32
Error experimental	431,50	8	53,94	-	-

Fuente: Elaboración propia

ANEXO E
FOTOGRAFÍAS

Fotografía E.1. Prueba de mastitis de la leche de vaca



Fotografía E.2. Pesado de la leche en polvo



Fotografía E.3. Pesado del azúcar



Fotografía E.4. Estandarización de la leche de vaca



Fotografía E.5. Higieneización de la leche de vaca higienizada



Fotografía E.6. Pesado del cultivo lácteo



Fotografía E.7. Etapa de fermentación de la mezcla



Fotografía E.8. control de pH durante la fermentación



Fotografía E.9. Saborización del yogur natural fortificado



Fotografía E.10. Envasado del producto terminado

