



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:	Mariela Vargas Mendoza			
Solicitante:	Mariela Vargas Mendoza			
Dirección:	Calle Gral. Trigo entre Chorolque y Vibora Negra			
Teléfono/Fax:	69316769	Correo-e	Código	AL 104/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Leche entera instantánea en polvo PIL		
Fecha y hora de muestreo:	2016-04-01		
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Mariela Vargas M.		
Código de la muestra:	208 FQ 140 MB 126	Fecha de recepción de la muestra:	2016-04-04
Cantidad recibida:	1 Kg	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016/04/04 al 2016-04-11

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	%	0,15		0,15	NB 33010:06
Humedad	NB 231:1-98	%	2,18		3,5	NB 33010:06
Materia grasa	BABCOCK	%	26,07	26	40	NB 33010:06
Solidos no grasos	NB 706:1998	%	71,75	Sin referencia		Sin referencia
Solidos totales	NB 231:1-98	%	97,82	Sin referencia		Sin referencia
Bacterias aerobias mesófilas	NB 32003:05	ufc/g	< 10 (*)	3,4 x 10 ⁴		NB 33010:06
Coliformes totales	NB 32005:02	ufc/g	< 10 (*)	10		NB 33010:06
Coliformes fecales	NB 32005:02	ufc/g	< 10 (*)	0		NB 33010:06

NB: Norma Boliviana

(*): No se observa desarrollo de colonias

UFC: Unidad formadora de colonias

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, 12 de abril de 2016

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



cc/Arch.



Planta Industrializadora de Leche Tarija S.A.
PIL TARIJA S.A.

INFORME DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

Solicitante: Mariela Vargas Mendoza

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA	
Descripción de la muestra	Yogurt probiótico enriquecido con hojuelas de amaranto
Fecha y hora de muestreo	15 de junio de 2016
Procedencia	Tarija – Cercado – Tarija Bolivia
Lugar de muestreo	Lugar de elaboración
Cantidad	150 ml

RESULTADOS DE LA MEZCLA BASE CRUDA

Parámetro	Dato
Sólidos no grasos	19.0 %
Materia grasa	3.0 %
Sólidos totales	22.0 %

RESULTADOS DE LA MEZCLA BASE PASTEURIZADA

Parámetro	Dato
Sólidos no grasos	21.0 %
Materia grasa	3.2 %
Sólidos totales	24.2 %


Ing. Edwin Collarani A.
JEFE DE LABORATORIO
PIL TARIJA S.A.





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:	Mariela Vargas Mendoza				
Solicitante:	Mariela Vargas Mendoza				
Dirección:	Calle Gral. Trigo entre Chorolque y Víbora Negra				
Teléfono/Fax:	69316769	Correo-e		Código	AL 115/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yoguth probiótico enriquecido con hojuelas de amaranto				
Fecha y hora de muestreo:	2016-04-06				
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Mariela Vargas Mendoza				
Código de la muestra:	221 FQ 148	Fecha de recepción de la muestra:	2016-04-06		
Cantidad recibida:	150 ml	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016/04-06 al 2016/04/08		

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	%	1,06	0,5	1,5	NB 33016:06
NB: Norma Boliviana % Porcentaje m/m						

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

Tarija, 08 de Abril de 2016

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



cc/Arch.



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



INFORME DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Mariela Vargas Mendoza				
Solicitante:	Mariela Vargas Mendoza				
Dirección:	Calle Gral. Trigo entre Chorolque y Víbora Negra				
Teléfono/Fax:	69316769	Correo-e		Código	AL 115/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yoguth probiótico enriquecido con hojuelas de amaranto				
Fecha y hora de muestreo:	2016-04-06				
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Mariela Vargas Mendoza				
Código de la muestra:	222 FQ 149	Fecha de recepción de la muestra:	2016-04-06		
Cantidad recibida:	150 ml	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016/04-06 al 2016/04/08		

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	%	1,00	0,5	1,5	NB 33016:06
<i>NB: Norma Boliviana</i> <i>% Porcentaje m/m</i>						

- 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, 08 de Abril de 2016

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



cc/Arch.



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



INFORME DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Mariela Vargas Mendoza			
Solicitante:	Mariela Vargas Mendoza			
Dirección:	Calle Gral. Trigo entre Chorolque y Vibora Negra			
Teléfono/Fax:	69316769	Correo-e	Código	AL 115/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yoguth probiótico enriquecido con hojuelas de amaranto		
Fecha y hora de muestreo:	2016-04-06		
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Mariela Vargas Mendoza		
Código de la muestra:	223 FQ 150	Fecha de recepción de la muestra:	2016-04-06
Cantidad recibida:	150 ml	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016/04-06 al 2016/04/08

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	%	1,04	0,5	1,5	NB 33016:06
NB: Norma Boliviana % Porcentaje m/m						

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

Tarija, 08 de Abril de 2016

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID




cc/Arch.



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



INFORME DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Mariela Vargas Mendoza		
Solicitante:	Mariela Vargas Mendoza		
Dirección:	Calle Gral. Trigo entre Chorolque y Vibora Negra		
Teléfono/Fax:	69316769	Correo-e	Código AL 115/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yoguth probiótico enriquecido con hojuelas de amaranto		
Fecha y hora de muestreo:	2016-04-06		
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Mariela Vargas Mendoza		
Código de la muestra:	224 FQ 151	Fecha de recepción de la muestra:	2016-04-06
Cantidad recibida:	150 ml	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016/04-06 al 2016/04/08

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	%	1,09	0,5	1,5	NB 33016:06
NB: Norma Boliviana % Porcentaje m/m						

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

Tarija, 08 de Abril de 2016

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



cc/Arch.



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



INFORME DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Mariela Vargas Mendoza			
Solicitante:	Mariela Vargas Mendoza			
Dirección:	Calle Gral. Trigo entre Chorolque y Vibora Negra			
Teléfono/Fax:	69316769	Correo-e	Código	AL 115/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yoghurt probiótico enriquecido con hojuelas de amaranto		
Fecha y hora de muestreo:	2016-04-06		
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Mariela Vargas Mendoza		
Código de la muestra:	225 FQ 152	Fecha de recepción de la muestra:	2016-04-06
Cantidad recibida:	150 ml	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016/04-06 al 2016/04/08

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	%	1,04	0,5	1,5	NB 33016:06
<i>NB: Norma Boliviana</i> <i>% Porcentaje m/m</i>						

- 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, 08 de Abril de 2016

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



cc/Arch.



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



INFORME DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Mariela Vargas Mendoza				
Solicitante:	Mariela Vargas Mendoza				
Dirección:	Calle Gral. Trigo entre Chorolque y Víbora Negra				
Teléfono/Fax:	69316769	Correo-e		Código	AL 115/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yoguth probiótico enriquecido con hojuelas de amaranto				
Fecha y hora de muestreo:	2016-04-06				
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Mariela Vargas Mendoza				
Código de la muestra:	226 FQ 153	Fecha de recepción de la muestra:	2016-04-06		
Cantidad recibida:	150 ml	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016/04-06 al 2016/04/08		

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	%	1,15	0,5	1,5	NB 33016:06
<i>NB: Norma Boliviana</i> <i>% Porcentaje m/m</i>						

- 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, 08 de Abril de 2016

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



cc/Arch.



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



INFORME DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Mariela Vargas Mendoza		
Solicitante:	Mariela Vargas Mendoza		
Dirección:	Calle Gral. Trigo entre Chorolque y Víbora Negra		
Teléfono/Fax:	69316769	Correo-e	Código AL 115/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yoguth probiótico enriquecido con hojuelas de amaranto		
Fecha y hora de muestreo:	2016-04-06		
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Mariela Vargas Mendoza		
Código de la muestra:	227 FQ 154	Fecha de recepción de la muestra:	2016-04-06
Cantidad recibida:	150 ml	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016/04-06 al 2016/04/08

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	%	1,08	0,5	1,5	NB 33016:06

NB: Norma Boliviana % Porcentaje m/m

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

Tarija, 08 de Abril de 2016

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



cc/Arch.



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



INFORME DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Mariela Vargas Mendoza			
Solicitante:	Mariela Vargas Mendoza			
Dirección:	Calle Gral. Trigo entre Chorolque y Víbora Negra			
Teléfono/Fax:	69316769	Correo-e	Código	AL 115/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yoghurt probiótico enriquecido con hojuelas de amaranto		
Fecha y hora de muestreo:	2016-04-06		
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Mariela Vargas Mendoza		
Código de la muestra:	228 FQ 155	Fecha de recepción de la muestra:	2016-04-06
Cantidad recibida:	150 ml	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016/04-06 al 2016/04/08

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	%	1,19	0,5	1,5	NB 33016:06
NB: Norma Boliviana % Porcentaje m/m						

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

Tarija, 08 de Abril de 2016

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



cc/Arch.



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



INFORME DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Mariela Vargas Mendoza				
Solicitante:	Mariela Vargas Mendoza				
Dirección:	Calle Gral. Trigo entre Chorolque y Víbora Negra				
Teléfono/Fax:	69316769	Correo-e		Código	AL 124/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yoguth probiótico enriquecido con hojuelas de amaranto M1		
Fecha y hora de muestreo:	2016-04-13		
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Mariela Vargas Mendoza		
Código de la muestra:	247 FQ 166	Fecha de recepción de la muestra:	2016-04-13
Cantidad recibida:	150 ml	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-04-13 al 2016-04-18

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	%	0,99	0,5	1,5	NB 33016:06
NB- Norma Boliviana % Porcentaje m/m						

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

Tarija, 19 de Abril de 2016

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



cc/Arch.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
CENTRO DE ANÁLISIS, 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:	Mariela Vargas Mendoza				
Solicitante:	Mariela Vargas Mendoza				
Dirección:	Calle Gral. Trigo entre Chorolque y Vibora Negra				
Teléfono/Fax:	69316769	Correo-e		Código	AL 124/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yoghurt probiótico enriquecido con hojuelas de amaranto M2				
Fecha y hora de muestreo:	2016-04-13				
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Mariela Vargas Mendoza				
Código de la muestra:	248 FQ 167	Fecha de recepción de la muestra:	2016-04-13		
Cantidad recibida:	150 ml	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-04-13 al 2016-04-18		

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	%	0,95	0,5	1,5	NB 33016:06
<i>NB: Norma Boliviana</i> <i>% Porcentaje m/m</i>						

- 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, 19 de Abril de 2016

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



cc/Arch.



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



INFORME DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Mariela Vargas Mendoza			
Solicitante:	Mariela Vargas Mendoza			
Dirección:	Calle Gral. Trigo entre Chorolque y Vibora Negra			
Teléfono/Fax:	69316769	Correo-e	Código	AL 124/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yoguth probiótico enriquecido con hojuelas de amaranto M3		
Fecha y hora de muestreo:	2016-04-13		
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Mariela Vargas Mendoza		
Código de la muestra:	249 FQ 168	Fecha de recepción de la muestra:	2016-04-13
Cantidad recibida:	150 ml	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-04-13 al 2016-04-18

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	%	0,95	0,5	1,5	NB 33016:06

NB: Norma Boliviana *% Porcentaje m/m*

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

Tarija, 19 de Abril de 2016

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



cc/Arch.



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



INFORME DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Mariela Vargas Mendoza			
Solicitante:	Mariela Vargas Mendoza			
Dirección:	Calle Gral. Trigo entre Chorolque y Víbora Negra			
Teléfono/Fax:	69316769	Correo-e	Código	AL 124/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yoguth probiótico enriquecido con hojuelas de amaranto M4		
Fecha y hora de muestreo:	2016-04-13		
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Mariela Vargas Mendoza		
Código de la muestra:	250 FQ 169	Fecha de recepción de la muestra:	2016-04-13
Cantidad recibida:	150 ml	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-04-13 al 2016-04-18

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	%	1,04	0,5	1,5	NB 33016:06

NB: Norma Boliviana % Porcentaje m/m

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

Tarija, 19 de Abril de 2016

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



cc/Arch.



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



INFORME DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Mariela Vargas Mendoza			
Solicitante:	Mariela Vargas Mendoza			
Dirección:	Calle Gral. Trigo entre Chorolque y Vibora Negra			
Teléfono/Fax:	69316769	Correo-e	Código	AL 130/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yoguth probiótico enriquecido con hojuelas de amaranto M5		
Fecha y hora de muestreo:	2016-04-22 Hrs. 08:30		
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Mariela Vargas Mendoza		
Código de la muestra:	263 FQ 182	Fecha de recepción de la muestra:	2016-04-22
Cantidad recibida:	150 ml	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-04-22 al 2016-04-25

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	%	0,90	0.5	1.5	NB 33016:06
NB: Norma Boliviana % Porcentaje m/m						

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

Tarija, 25 de Abril de 2016

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



cc/Arch.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAE 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:	Mariela Vargas Mendoza		
Solicitante:	Mariela Vargas Mendoza		
Dirección:	Calle Gral. Trigo entre Chorolque y Vibora Negra		
Teléfono/Fax:	69316769	Correo-e	Código AL 130/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yoguth probiótico enriquecido con hojuelas de amaranto M6		
Fecha y hora de muestreo:	2016-04-22 Hrs. 08:30		
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Mariela Vargas Mendoza		
Código de la muestra:	264 FQ 183	Fecha de recepción de la muestra:	2016-04-22
Cantidad recibida:	150 ml	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-04-22 al 2016-04-25

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	%	0,96	0,5	1,5	NB 33016:06

NB: Norma Boliviana % Porcentaje m/m

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

Tarija, 25 de Abril de 2016

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



cc/Arch.



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



INFORME DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Mariela Vargas Mendoza				
Solicitante:	Mariela Vargas Mendoza				
Dirección:	Calle Gral. Trigo entre Chorolque y Víbora Negra				
Teléfono/Fax:	69316769	Correo-e		Código	AL 130/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yoghurt probiótico enriquecido con hojuelas de amaranto M7				
Fecha y hora de muestreo:	2016-04-22 Hrs. 08:30				
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Mariela Vargas Mendoza				
Código de la muestra:	265 FQ 184	Fecha de recepción de la muestra:	2016-04-22		
Cantidad recibida:	150 ml	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-04-22 al 2016-04-25		

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	%	1,00	0,5	1,5	NB 33016:06
NB: Norma Boliviana % Porcentaje m/m						

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

Tarija, 25 de Abril de 2016

Ing. Adalid Aceituno Cáceres

JEFE DEL CEANID



cc/Arch.



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



INFORME DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Mariela Vargas Mendoza			
Solicitante:	Mariela Vargas Mendoza			
Dirección:	Calle Gral. Trigo entre Chorolque y Vibora Negra			
Teléfono/Fax:	69316769	Correo-e	Código	AL 130/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yoguth probiótico enriquecido con hojuelas de amaranto M8		
Fecha y hora de muestreo:	2016-04-22 Hrs. 08:30		
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Mariela Vargas Mendoza		
Código de la muestra:	266 FQ 185	Fecha de recepción de la muestra:	2016-04-22
Cantidad recibida:	150 ml	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-04-22 al 2016-04-25

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	%	0,96	0,5	1,5	NB 33016:06
NB: Norma Boliviana % Porcentaje m/m						

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

Tarija, 25 de Abril de 2016

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



cc/Arch.



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



INFORME DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Mariela Vargas Mendoza			
Solicitante:	Mariela Vargas Mendoza			
Dirección:	Calle Gral. Trigo entre Chorolque y Vibora Negra			
Teléfono/Fax:	7187116	Correo-e	Código	AL 170/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yoguth probiótico enriquecido con hojuelas de amaranto		
Fecha y hora de muestreo:	2016-06-01 Hrs. 09:00		
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Mariela Vargas Mendoza		
Código de la muestra:	416 FQ 298 MB 228	Fecha de recepción de la muestra:	2016-04-06
Cantidad recibida:	150 g	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-06-01 al 2016-06-13

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO
Acidez (como ac.láctico)	NB 229:98	%	0,85
Calcio total	Absorción Atómica	mg/100g	106
Cenizas	NB 39034:10	%	0,71
Fibra	Gravimetría	%	n.d.
Hidratos de Carbono	Cálculo	%	18,90
Humedad	NB 231:1-98	%	76,72
Materia grasa	BABCOCK	%	0,25
Proteína total (Nx6,38)	NB 466-81	%	3,42
Valor energético	Cálculo	Kcal/100 g	91,53
Coliformes totales	NB 32005:02	UFC/g	< 10 (*)
Coliformes fecales	NB 32005:02	UFC/g	< 10 (*)
Mohos y Levaduras	NB 32006:03	UFC/g	< 10 (*)
Bacteria aerobias mesófilas	NB 32003:05	UFC/g	1,0 x 10 ²

NB: Norma Boliviana %: Porcentaje <: Menor que
UFC: Unidad formadora de colonias (*): No se observa desarrollo de colonias Kcal: Kilocalorías
n.d.: No detectado

- 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 junio de 2016

Ing. Walid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



cc/Arch. _____

ANÁLISIS SENSORIAL

Test de evaluación sensorial para determinar la muestra preliminar de yogurt natural probiótico

Nombre: **Fecha:**

Lugar de degustación: **Hora:**.....

A continuación califique las dos muestras de acuerdo a su agrado o desagrado, en cuanto al grado de dulzor, textura y consistencia del yogurt natural probiótico.

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

MUESTRA	Grado de dulzor	Textura	Consistencia
A			
B			

Comentarios:

.....

.....

ANÁLISIS SENSORIAL

Test para la determinar la fermentación inicial del yogurt natural probiótico enriquecido

Nombre: **Fecha:**

Lugar e degustación: **Hora:**.....

A continuación califique las ocho muestras de acuerdo a su agrado o desagrado, en cuanto a la acidez, textura y consistencia del yogurt natural probiótico enriquecido.

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

MUESTRA	ACIDEZ	TEXTURA	CONSISTENCIA
M1			
M2			
M3			
M4			
M5			
M6			
M7			
M8			

Comentarios:

.....

TEST TRIANGULAR

Test para determinar el atributo consistencia del yogurt natural probiótico enriquecido

Nombre: Fecha:

Lugar de degustación: Hora:

Nombre del producto:

Frente a usted hay tres muestras de yogurt natural probiótico enriquecido, dos son iguales y una diferente, saboree cada una con cuidado y marque con una X la muestra diferente.

MUESTRAS	MUESTRA DIFERENTE
P(patrón)	_____
606	_____
711	_____

Comentarios:

.....

.....

.....

ANÁLISIS SENSORIAL

Test de evaluación sensorial para determinar la fermentación final del yogurt natural probiótico enriquecido

Nombre: **Fecha:**

Lugar de degustación: **Hora:**

A continuación califique las dos muestras de acuerdo a su agrado o desagrado, en cuanto a la acidez, textura y consistencia del yogurt natural probiótico enriquecido.

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

MUESTRA	Acidez	Textura	Consistencia
Yog1			
Yog2			

Comentarios:

.....

.....

ANÁLISIS SENSORIAL

Test de evaluación sensorial para la saborización del producto final yogurt probiótico enriquecido

Nombre: **Fecha:**

Lugar de degustación: **Hora:**

De acuerdo a la escala hedónica, evalúe las cuatro muestras saborizadas de acuerdo a su agrado o desagrado en cuanto se refiere al sabor del yogurt probiótico enriquecido.

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

MUESTRA SABORIZADA	SABOR
MB (banana)	
MD (durazno)	
MP (piña)	
ML (melón)	

Comentarios:

.....

ANÁLISIS SENSORIAL

Test de evaluación del producto terminado yogurt probiótico enriquecido con hojuelas de amaranto sabor durazno

Nombre: **Fecha:**

Lugar de degustación: **Hora:**.....

De acuerdo a la escala hedónica, califique a la muestra de acuerdo a su agrado o desagrado, en cuanto al sabor, acidez, textura y consistencia del yogurt probiótico enriquecido con hojuelas de amaranto sabor durazno.

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

MUESTRA	Sabor	Acidez	Textura	Consistencia
MF				

Comentarios:

.....

ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE DUNCAN

Según (Ramírez, 2010), para realizar el análisis estadístico de la prueba de Duncan se siguen los siguientes pasos:

1.- Planteamiento de hipótesis

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

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

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

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.- Construcción del cuadro de ANVA y criterios de decisión:

Según (Ramírez, 2010), para realizar la construcción del cuadro de ANVA, se debe tomar en cuenta las expresiones matemáticas citadas a continuación:

❖ Suma de cuadrados totales SC(T):

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

○ Ecuación alternativa

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

❖ Suma de cuadrados de los tratamientos SC(A)

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

❖ Suma de cuadrados de los jueces SC(B)

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

Donde:

a = Es el número de tratamientos o muestras

n = Es el número de jueces

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

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

Los criterios de decisión a tomar en cuenta son:

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

6.- Desarrollo de la prueba estadística de Duncan

- Determinar el valor de la varianza Muestral de S^2/y

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

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

Cuadro C.1

ANVA para el diseño completamente al azar cuando el tamaño de los tratamientos son iguales

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	(Fcal)	(Ftab)
<i>Total</i>	$SC(T)$	$na - 1$	-	-	-
<i>Muestra (A)</i>	$SC(A)$	$(a - 1)$	$CM(A) = \frac{SC(A)}{(a - 1)}$	$\frac{CM(A)}{CM(E)}$	$\frac{v_1}{v_2} = \frac{GL_{SC(A)}}{GL_{SC(E)}}$
<i>Jueces (N)</i>	$SC(N)$	$(n - 1)$	$CM(N) = \frac{SC(N)}{(n - 1)}$	$\frac{CM(N)}{CM(E)}$	$\frac{v_1}{v_2} = \frac{GL_{SC(N)}}{GL_{SC(E)}}$
<i>Error</i>	$SC(E)$	$(a - 1)(n - 1)$	$CM(E) = \frac{SC(E)}{n(a - 1)}$	-	-

Fuente: Ramírez, 2010

8.- Conclusiones

Encontrar los valores de amplitudes estandarizadas de Duncan (AESD) con un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$, determinar el límite de significación de Duncan (ALSD) en base a la siguiente ecuación:

$$ALS (D) = AES (D) * (S^2/Y)$$

- Ordenar los promedios de mayor a menor o viceversa
- Determinar la existencia de las diferencias significativas

EVALUACIÓN SENSORIAL PRUEBA JI - CUADRADO

Según (Ramírez, 2015), para realizar el análisis estadístico de la prueba Ji - cuadrado se siguen los siguientes pasos:

Planteamiento de la prueba de X^2 :

1.- Planteamiento de la hipótesis para la frecuencia de dos o más clases

Hp: No hay diferencia entre las muestras.

HP: Si hay diferencias entre las muestras.

2.- Ejecución del nivel de significancia: $\alpha = 0.01$ ó 0.05

3.- Tipo de prueba de hipótesis: X^2 (Ji – cuadrado)

4.- Suposiciones:

Los datos siguen un tipo de distribución estadística.

Las muestras son elegidas aleatoriamente al azar.

5.- Criterios de decisión

Se acepta Hp si $(X_{cal}^2) \leq (X_{Tab}^2)$ si la tabla de Ji-cuadrado $(1 - \alpha; n - 1)$ Anexo III

Se rechaza Hp si $(X_{cal}^2 \geq X_{Tab}^2)$ si la tabla de Ji-cuadrado $(1 - \alpha; n - 1)$ Anexo III

6.- Desarrollo de la prueba estadística

Variables estudio: buscar diferencia entre las muestras.

Valores que toma la variable: Hay diferencia significativa.

No hay diferencia significativa.

Cálculo de los valores esperados e_i :

$$e_i = n * p$$

Dónde:

n = Número total de ensayos

p_i = Probabilidad de ocurrencia del evento, que para este tipo de prueba es de 0.5

Definición de los valores reales o resultados de la experiencia a los que se los denomina:

Valores observados: O_i

Donde:

$O_i = O_1 = np$ (Hay diferencia significativa)

$O_i = O_2 = n - np$ (No hay diferencia significativa)

Cálculo del valor de Ji – cuadrado (X^2), haciendo uso de la corrección de Yates:

$$X_{Cal}^2 = \frac{\sum[(O_i - e_i) - 0,5]^2}{e_i}$$

7.- Conclusiones

Se realiza el análisis de los resultados analizado

ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE DUNCAN

Según (Ramírez, 2010), para realizar el análisis estadístico de la prueba de Duncan se siguen los siguientes pasos:

1.- Planteamiento de hipótesis

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

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

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

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.- Construcción del cuadro de ANVA y criterios de decisión:

Según (Ramírez, 2010), para realizar la construcción del cuadro de ANVA, se debe tomar en cuenta las expresiones matemáticas citadas a continuación:

❖ Suma de cuadrados totales SC(T):

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

○ Ecuación alternativa

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

❖ Suma de cuadrados de los tratamientos SC(A)

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

❖ Suma de cuadrados de los jueces SC(B)

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

Donde:

a = Es el número de tratamientos o muestras

n = Es el número de jueces

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

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

Los criterios de decisión a tomar en cuenta son:

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

6.- Desarrollo de la prueba estadística de Duncan

- Determinar el valor de la varianza Muestral de S^2/y

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

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

Cuadro C.1

ANVA para el diseño completamente al azar cuando el tamaño de los tratamientos son iguales

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	(Fcal)	(Ftab)
<i>Total</i>	$SC(T)$	$na - 1$	-	-	-
<i>Muestra (A)</i>	$SC(A)$	$(a - 1)$	$CM(A) = \frac{SC(A)}{(a - 1)}$	$\frac{CM(A)}{CM(E)}$	$\frac{v_1}{v_2} = \frac{GL_{SC(A)}}{GL_{SC(E)}}$
<i>Jueces (N)</i>	$SC(N)$	$(n - 1)$	$CM(N) = \frac{SC(N)}{(n - 1)}$	$\frac{CM(N)}{CM(E)}$	$\frac{v_1}{v_2} = \frac{GL_{SC(N)}}{GL_{SC(E)}}$
<i>Error</i>	$SC(E)$	$(a - 1)(n - 1)$	$CM(E) = \frac{SC(E)}{n(a - 1)}$	-	-

Fuente: Ramírez, 2010

8.- Conclusiones

Encontrar los valores de amplitudes estandarizadas de Duncan (AESD) con un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$, determinar el límite de significación de Duncan (ALSD) en base a la siguiente ecuación:

$$ALS (D) = AES (D) * (S^2/Y)$$

- Ordenar los promedios de mayor a menor o viceversa
- Determinar la existencia de las diferencias significativas

EVALUACIÓN SENSORIAL PRUEBA JI - CUADRADO

Según (Ramírez, 2015), para realizar el análisis estadístico de la prueba Ji - cuadrado se siguen los siguientes pasos:

Planteamiento de la prueba de X^2 :

1.- Planteamiento de la hipótesis para la frecuencia de dos o más clases

Hp: No hay diferencia entre las muestras.

HP: Si hay diferencias entre las muestras.

2.- Ejecución del nivel de significancia: $\alpha = 0.01$ ó 0.05

3.- Tipo de prueba de hipótesis: X^2 (Ji – cuadrado)

4.- Suposiciones:

Los datos siguen un tipo de distribución estadística.

Las muestras son elegidas aleatoriamente al azar.

5.- Criterios de decisión

Se acepta Hp si $(X_{cal}^2) \leq (X_{Tab}^2)$ si la tabla de Ji-cuadrado $(1 - \alpha; n - 1)$ Anexo III

Se rechaza Hp si $(X_{cal}^2 \geq X_{Tab}^2)$ si la tabla de Ji-cuadrado $(1 - \alpha; n - 1)$ Anexo III

6.- Desarrollo de la prueba estadística

Variables estudio: buscar diferencia entre las muestras.

Valores que toma la variable: Hay diferencia significativa.

No hay diferencia significativa.

Cálculo de los valores esperados e_i :

$$e_i = n * p$$

Dónde:

n = Número total de ensayos

p_i = Probabilidad de ocurrencia del evento, que para este tipo de prueba es de 0.5

Definición de los valores reales o resultados de la experiencia a los que se los denomina:

Valores observados: O_i

Donde:

$O_i = O_1 = np$ (Hay diferencia significativa)

$O_i = O_2 = n - np$ (No hay diferencia significativa)

Cálculo del valor de Ji – cuadrado (X^2), haciendo uso de la corrección de Yates:

$$X_{Cal}^2 = \frac{\sum[(O_i - e_i) - 0,5]^2}{e_i}$$

7.- Conclusiones

Se realiza el análisis de los resultados analizados.

Tabla C.1
Evaluación sensorial para determinar la muestra preliminar del yogurt probiótico

Jueces	Muestras	Atributos (Escala hedónica)		
		Grado de dulzor	Textura	Consistencia
1	A	8	9	8
1	B	8	9	8
2	A	9	8	8
2	B	9	9	8
3	A	9	8	7
3	B	9	9	6
4	A	9	8	7
4	B	8	8	8
5	A	8	8	8
5	B	8	8	8
6	A	9	7	8
6	B	8	7	9
7	A	8	7	6
7	B	8	8	7
8	A	9	8	7
8	B	7	8	7
9	A	6	8	8
9	B	7	7	8
10	A	7	7	8
10	B	8	5	7
11	A	8	6	6
11	B	8	8	7
12	A	8	7	8
12	B	9	7	8
13	A	7	6	8
13	B	8	6	9
14	A	8	7	7
14	B	7	8	6
15	A	7	8	8
15	B	8	8	7

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2
Valores del atributo grado de dulzor del yogurt natural probiótico

Jueces	Muestras (Escala hedónica)		Total Y_i
	A	B	
1	8	8	16
2	8	9	17
3	9	9	18
4	8	8	16
5	8	8	16
6	9	8	17
7	8	8	16
8	9	7	16
9	6	7	13
10	7	8	15
11	8	8	16
12	8	9	17
13	7	8	15
14	8	7	15
15	7	8	15
\bar{X}_i	7.87	8.00	15.87
$\sum Y_i$	118	120	238
$\sum Y_i^2$	938	966	3796

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.3
Análisis de varianza para el atributo grado de dulzor del yogurt natural probiótico

Fuente de varianza (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	15.87	29	-	-	-
Entre muestras	0.13	1	0.13	0.31	4.60
Entre jueces	9.87	14	0.71	1.68	2.48
Error	5.87	14	0.42	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.4
Valores del atributo textura del yogurt natural probiótico

Jueces	Muestras (Escala hedónica)		Total Y_i
	A	B	
1	9	9	18
2	8	9	17
3	8	9	17
4	8	8	16
5	8	8	16
6	7	7	14
7	7	8	15
8	8	8	16
9	8	7	15
10	7	5	12
11	6	8	14
12	7	7	14
13	6	6	12
14	7	8	15
15	8	8	16
\bar{X}_i	7.47	7.67	15.13
$\sum Y_i$	112	115	227
$\sum Y_i^2$	846	899	3477

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.5
Análisis de varianza para el atributo textura del yogurt natural probiótico

Fuente de varianza (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	27.37	29	-	-	-
Entre muestras	0.30	1	0.30	0.68	4.60
Entre jueces	20.87	14	1.49	3.37	2.48
Error	6.20	14	0.44	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.6
Valores del atributo consistencia del yogurt natural probiótico

Jueces	Muestras (Escala hedónica)		Total Y_i
	A	B	
1	8	8	16
2	8	8	16
3	7	6	13
4	7	8	15
5	8	8	16
6	8	9	17
7	6	7	13
8	7	7	14
9	8	8	16
10	8	7	15
11	6	7	13
12	8	8	16
13	8	9	17
14	7	6	13
15	8	7	15
\bar{X}_i	7.47	7.53	15.00
$\sum Y_i$	112	113	225
$\sum Y_i^2$	844	863	3405

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.7
Análisis de varianza para el atributo consistencia del yogurt natural probiótico

Fuente de varianza (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	19.50	29	-	-	-
Entre muestras	0.03	1	0.03	0.09	4.60
Entre jueces	15.00	14	1.07	3.36	2.48
Error	4.47	14	0.32	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.8
Evaluación sensorial para determinar la etapa de fermentación inicial

Jueces	Muestras	Atributos (Escala hedónica)		
		Acidez	Textura	Consistencia
1	M1	7	6	5
1	M2	7	5	8
1	M3	5	7	8
1	M4	5	7	8
1	M5	7	6	7
1	M6	6	5	7
1	M7	5	7	7
1	M8	9	7	6
2	M1	6	7	6
2	M2	7	7	7
2	M3	7	8	7
2	M4	8	7	8
2	M5	7	8	7
2	M6	8	7	8
2	M7	8	8	8
2	M8	8	8	8
3	M1	7	6	7
3	M2	8	6	7
3	M3	7	7	6
3	M4	7	5	7
3	M5	6	5	6
3	M6	5	4	8
3	M7	4	4	3
3	M8	6	4	5
4	M1	7	6	6
4	M2	8	8	4
4	M3	7	6	5
4	M4	8	8	8
4	M5	8	8	7
4	M6	8	7	6
4	M7	5	5	7
4	M8	8	7	7
5	M1	8	9	6
5	M2	7	7	6
5	M3	8	6	5
5	M4	8	8	5
5	M5	7	5	4

5	M6	5	7	5
5	M7	6	6	6
5	M8	7	5	5
6	M1	8	6	7
6	M2	8	8	8
6	M3	8	8	8
6	M4	7	7	8
6	M5	8	8	9
6	M6	7	7	6
6	M7	8	8	7
6	M8	8	6	6
7	M1	7	8	7
7	M2	8	8	9
7	M3	8	7	8
7	M4	9	9	8
7	M5	6	7	6
7	M6	7	8	7
7	M7	8	8	8
7	M8	7	7	8
8	M1	5	6	5
8	M2	6	7	8
8	M3	4	6	6
8	M4	8	8	7
8	M5	7	7	6
8	M6	7	6	6
8	M7	8	8	9
8	M8	6	7	7
9	M1	5	5	6
9	M2	5	8	7
9	M3	6	8	6
9	M4	6	5	8
9	M5	7	7	9
9	M6	5	5	5
9	M7	5	6	4
9	M8	5	6	3
10	M1	8	9	8
10	M2	7	8	7
10	M3	6	7	7
10	M4	7	6	8
10	M5	6	6	5
10	M6	7	7	6
10	M7	8	8	7

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

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.9
Valores del atributo acidez en la etapa de fermentación inicial

Jueces	Muestras (Escala hedónica)								Total Y_i
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	
1	7	7	5	5	7	6	5	9	51
2	6	7	7	8	7	8	8	8	59
3	7	8	7	7	6	5	4	6	50
4	7	8	7	8	8	8	5	8	59
5	8	7	8	8	7	5	6	7	56
6	8	8	8	7	8	7	8	8	62
7	7	8	8	9	6	7	8	7	60
8	5	6	4	8	7	7	8	6	51
9	5	5	6	6	7	5	5	5	44
10	8	7	6	7	6	7	8	8	57
11	5	6	6	5	6	6	5	5	44
12	4	7	7	6	8	8	7	8	55
13	5	8	8	7	7	7	8	9	59
14	5	5	6	6	6	7	8	9	52
15	5	8	5	7	8	6	6	7	52
\bar{X}_i	6.13	7.00	6.53	6.93	6.93	6.60	6.60	7.33	54.07
$\sum Y_i$	92	105	98	104	104	99	99	110	811
$\sum Y_i^2$	590	751	662	740	730	669	685	832	44279

Fuente: Elaboración propia

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

Fuente de varianza (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	177.99	119	-	-	-
Tratamientos	14.13	7	2.02	1.80	2.11
Jueces	53.87	14	3.85	3.43	1.79
Error	110.00	98	1.12	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.11
Valores del atributo consistencia en la etapa de fermentación inicial

Jueces	Muestras (Escala hedónica)								Total Y_i
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	
1	5	8	8	8	7	7	7	6	56
2	6	7	7	8	7	8	8	8	59
3	7	7	6	7	6	8	3	5	49
4	6	4	5	8	7	6	7	7	50
5	6	6	5	5	4	5	6	5	42
6	7	8	8	8	9	6	7	6	59
7	7	9	8	8	6	7	8	8	61
8	5	8	6	7	6	6	9	7	54
9	6	7	6	8	9	5	4	3	48
10	8	7	7	8	5	6	7	8	56
11	7	7	8	6	6	5	5	5	49
12	7	7	6	8	7	6	7	7	55
13	9	9	9	8	9	9	7	9	69
14	8	8	9	9	9	9	8	9	69
15	5	5	6	6	8	5	8	5	48
\bar{X}_i	6.60	7.13	6.93	7.47	7.00	6.53	6.73	6.53	54.93
$\sum Y_i$	99	107	104	112	105	98	101	98	824
$\sum Y_i^2$	673	789	746	852	769	668	717	682	46092

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.12
Análisis de varianza para el atributo consistencia en la etapa de fermentación inicial

Fuente de varianza (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	237.87	119	-	-	-
Entre muestras	11.47	7	1.64	1.30	2.11
Entre jueces	103.37	14	7.38	5.88	1.79
Error	123.03	98	1.26	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.13
Valores del atributo textura en la etapa de fermentación inicial

Jueces	Muestras (Escala hedónica)								Total Y_i
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	
1	6	5	7	7	6	5	7	7	50
2	7	7	8	7	8	7	8	8	60
3	6	6	7	5	5	4	4	4	41
4	6	8	6	8	8	7	5	7	55
5	9	7	6	8	5	7	6	5	53
6	6	8	8	7	8	7	8	6	58
7	8	8	7	9	7	8	8	7	62
8	6	7	6	8	7	6	8	7	55
9	5	8	8	5	7	5	6	6	50
10	9	8	7	6	6	7	8	7	58
11	6	6	7	6	5	5	5	6	46
12	8	8	5	7	7	6	7	8	56
13	6	8	8	5	5	5	7	7	51
14	7	7	7	7	7	7	8	9	59
15	5	7	5	5	8	6	7	6	49
\bar{X}_i	6.67	7.20	6.80	6.67	6.60	6.13	6.80	6.67	53.53
$\sum Y_i$	100	108	102	100	99	92	102	100	803
$\sum Y_i^2$	690	790	708	690	673	582	718	688	43447

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.14
Análisis de varianza para el atributo textura en la etapa de fermentación inicial

Fuente de varianza (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	165.59	119	-	-	-
Entre muestras	9.06	7	1.29	1.28	2.11
Entre jueces	57.47	14	4.10	4.06	1.79
Error	99.07	98	1.01	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.15
Evaluación sensorial test triangular para determinar el atributo consistencia del
yogurt natural probiótico enriquecido

Crterios	Aciertos	Desaciertos	Total
1	x		1
2	x		1
3		x	1
4	x		1
5	x		1
6	x		1
7		x	1
8		x	1
9	x		1
10	x		1
11	x		1
12		x	1
13	x		1
14	x		1
15	x		1
16	x		1
17		x	1
18	x		1
19		x	1
20	x		1
Total	14	6	20

Fuente: Elaboración propia

Se desea establecer si existe diferencia entre las muestras en relación al número de aciertos para un límite de confianza del 0.01.

DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

1.- Planteamiento de la hipótesis

H_p: no hay diferencia entre el número de aciertos y desaciertos

H_a: si existe diferencia entre el número de aciertos y desaciertos

2.- Elección del nivel de significación: 0.01

3.- Tipo de prueba de hipótesis: X^2 (Ji – cuadrado)

4.- Suposiciones:

- Los datos siguen un tipo de distribución estadística
- Las muestras son elegidas aleatoriamente

5.- Criterios de decisión

- Se acepta H_p si $X_{Cal}^2 \leq X_{Tab(1-\alpha; n-1)}^2$
- Se rechaza H_p si $X_{Cal}^2 > X_{Tab(1-\alpha; n-1)}^2$

6.- desarrollo de la prueba estadística

- Cálculo de los valores esperados (e_i)

Dónde:

$$e_i = n * p$$

$$n = 20$$

$$p = 0.5$$

Entonces:

$$e_i = 20(0.5)$$

$$e_i = 10$$

El valor 10 será el mismo para las dos clases, por tener ambas clases la misma probabilidad de ocurrencia (clases: número de aciertos y números de desaciertos).

- Valores observados:

$$O_1 = 14$$

$$O_2 = 6$$

- **Calculo de Chi - cuadrado (X_{Cal}^2):**

$$X_{Cal}^2 = \frac{\sum[(O_i - e_i) - 0.5]^2}{e_i}$$

Entonces:

$$X_{Cal}^2 = \frac{[(14 - 10) - 0.5]^2}{10} + \frac{[(6 - 10) - 0.5]^2}{10}$$

$$X_{Cal}^2 = \frac{12.25}{10} + \frac{20.25}{10}$$

$$X_{Cal}^2 = 1.23 + 2.03$$

$$X_{Cal}^2 = 1.23 + 2.03$$

$$X_{Cal}^2 = 3.26$$

- **Cálculo de $X_{Tab(1-\alpha; n-1)}^2$**

$$1 - \alpha = 1 - 0.01$$

$$1 - \alpha = 0.99$$

$$n - 1 = 20 - 1$$

$$n - 1 = 19$$

$$X_{Tab(0.99; 19)}^2 = 36.19$$

Entonces:

$$X_{Cal}^2 = 3.26 < X_{Tab(0.99; 19)}^2 = 36.19$$

Tabla C.16
Evaluación sensorial para determinar la fermentación final del yogurt natural
probiótico enriquecido

Jueces	Muestras	Atributos (Escala hedónica)		
		Acidez	Textura	Consistencia
1	Yog 1	8	8	7
1	Yog 2	8	8	6
2	Yog 1	7	8	8
2	Yog 2	8	7	8
3	Yog 1	8	7	8
3	Yog 2	8	9	9
4	Yog 1	8	8	8
4	Yog 2	7	8	8
5	Yog 1	7	9	7
5	Yog 2	6	7	8
6	Yog 1	8	7	6
6	Yog 2	9	7	8
7	Yog 1	9	9	8
7	Yog 2	6	8	8
8	Yog 1	7	7	7
8	Yog 2	8	9	8
9	Yog 1	7	8	9
9	Yog 2	9	8	8
10	Yog 1	8	8	7
10	Yog 2	7	9	8
11	Yog 1	9	7	8
11	Yog 2	8	7	8
12	Yog 1	8	7	8
12	Yog 2	8	8	8
13	Yog 1	7	9	9
13	Yog 2	7	7	9
14	Yog 1	9	7	9
14	Yog 2	8	8	8
15	Yog 1	9	8	8
15	Yog 2	7	8	9
16	Yog 1	7	7	8
16	Yog 2	8	8	8
17	Yog 1	7	8	8
17	Yog 2	9	8	7
18	Yog 1	8	7	6
18	Yog 2	9	7	7
19	Yog 1	8	7	8
19	Yog 2	7	8	8
20	Yog 1	9	8	8
20	Yog 2	9	8	8

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.17
Valores del atributo acidez en la etapa de fermentación final

Jueces	Muestras (Escala hedónica)		Total Y_i
	Yog1	Yog2	
1	8	8	16
2	7	8	15
3	8	8	16
4	8	7	15
5	7	6	13
6	8	9	17
7	9	6	15
8	7	8	15
9	7	9	16
10	8	7	15
11	9	8	17
12	8	8	16
13	7	7	14
14	9	8	17
15	9	7	16
16	7	8	15
17	7	9	16
18	8	9	17
19	8	7	15
20	9	9	18
\bar{X}_i	7.90	7.80	15.70
$\sum Y_i$	158	156	314
$\sum Y_i^2$	1260	1234	4956

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.18
Análisis de varianza para el atributo acidez en la etapa de fermentación final

Fuente de varianza (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	29.10	39	-	-	-
Entre muestras	0.10	1	0.10	0.12	4.38
Entre jueces	13.10	19	0.69	0.82	2.17
Error	15.90	19	0.84	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.19
Valores para el atributo textura en la etapa de fermentación final

Jueces	Muestras (Escala hedónica)		Total Y_i
	Yog 1	Yog 2	
1	8	8	16
2	8	7	15
3	7	9	16
4	8	8	16
5	9	7	16
6	7	7	14
7	9	8	17
8	7	9	16
9	8	8	16
10	8	9	17
11	7	7	14
12	7	8	15
13	9	7	16
14	7	8	15
15	8	8	16
16	7	8	15
17	8	8	16
18	7	7	14
19	7	8	15
20	8	8	16
\bar{X}_i	7.70	7.85	15.55
$\sum Y_i$	154	157	311
$\sum Y_i^2$	1196	1241	4851

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.20
Análisis de varianza para el atributo textura en la etapa de fermentación final

Fuente de varianza (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	18.98	39	-	-	-
Entre muestras	0.23	1	0.23	0.38	4.38
Entre jueces	7.48	19	0.39	0.66	2.17
Error	11.28	19	0.59	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.21
Valores del atributo consistencia en la etapa de fermentación final

Jueces	Muestras (Escala hedónica)		Total Y_i
	Yog 1	Yog 2	
1	7	6	13
2	8	8	16
3	8	9	17
4	8	8	16
5	7	8	15
6	6	8	14
7	8	8	16
8	7	8	15
9	9	8	17
10	7	8	15
11	8	8	16
12	8	8	16
13	9	9	18
14	9	8	17
15	8	9	17
16	8	8	16
17	8	7	15
18	6	7	13
19	8	8	16
20	8	8	16
\bar{X}_i	7.75	7.95	15.70
$\sum Y_i$	155	159	314
$\sum Y_i^2$	1215	1273	4962

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.22
Análisis de varianza para el atributo consistencia en la etapa de fermentación final

Fuente de varianza (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	23.10	39	-	-	-
Entre muestras	0.40	1	0.40	1.15	4.38
Entre jueces	16.10	19	0.85	2.44	2.17
Error	6.60	19	0.35	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.23
Evaluación sensorial para determinar la etapa de saborización del yogurt natural probiótico enriquecido

Jueces	Muestras	Calificación
1	MB	9
1	MD	9
1	MP	7
1	ML	7
2	MB	9
2	MD	9
2	MP	9
2	ML	9
3	MB	9
3	MD	9
3	MP	9
3	ML	9
4	MB	9
4	MD	7
4	MP	7
4	ML	9
5	MB	7
5	MD	8
5	MP	6
5	ML	4
6	MB	7
6	MD	6
6	MP	6
6	ML	8
7	MB	6
7	MD	7
7	MP	8
7	ML	6
8	MB	6
8	MD	7
8	MP	5
8	ML	5
9	MB	8
9	MD	9
9	MP	9
9	ML	8
10	MB	8
10	MD	8

10	MP	6
10	ML	7
11	MB	8
11	MD	7
11	MP	6
11	ML	6
12	MB	8
12	MD	9
12	MP	9
12	ML	9
13	MB	8
13	MD	9
13	MP	6
13	ML	7
14	MB	5
14	MD	7
14	MP	5
14	ML	6
15	MB	7
15	MD	8
15	MP	7
15	ML	6
16	MB	4
16	MD	5
16	MP	7
16	ML	6
17	MB	6
17	MD	6
17	MP	7
17	ML	6
18	MB	5
18	MD	6
18	MP	4
18	ML	6
19	MB	9
19	MD	9
19	MP	8
19	ML	7
20	MB	8
20	MD	9
20	MP	7
20	ML	7

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.24
Valores del atributo sabor en la etapa de saborización

Jueces	Muestras (Escala hedónica)				Total Y_i
	MB	MD	MP	ML	
1	9	9	7	7	32
2	9	9	9	9	36
3	9	9	9	9	36
4	9	7	7	9	32
5	7	8	6	4	25
6	7	6	6	8	27
7	6	7	8	6	27
8	6	7	5	5	23
9	8	9	9	8	34
10	8	8	6	7	29
11	8	7	6	6	27
12	8	9	9	9	35
13	8	9	6	7	30
14	5	7	5	6	23
15	7	8	7	6	28
16	4	5	7	6	22
17	6	6	7	6	25
18	5	6	4	6	21
19	9	9	8	7	33
20	8	9	7	7	31
\bar{X}_i	7.30	7.70	6.90	6.90	28.80
$\sum Y_i$	146	154	138	138	576
$\sum Y_i^2$	1110	1218	992	990	17016

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.25
Análisis de varianza para el atributo sabor en la etapa de saborización

Fuente de varianza (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	162.80	79	-	-	-
Entre muestras	8.80	3	2.93	3.54	2.77
Entre jueces	106.80	19	5.62	6.79	1.77
Error	47.20	57	0.83	-	-

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla C.18, $F_{cal} > F_{tab}$ ($3.54 > 2.77$) para los tratamientos, lo cual existe evidencia estadística de variación entre los valores promedios entre las muestras M1, M2, M3 y M4 en cuanto al sabor para una $p < 0.05$. Por lo tanto, esta condición nos indica la evidencia de recurrir a la prueba de Duncan.

Calculando el valor de la varianza muestral del experimento:

$$\frac{S^2}{y} = \sqrt{\frac{CM(E)}{b}} = \sqrt{\frac{0.83}{20}} = 0.20$$

Para estimar las Amplitudes Estudiantizadas de Duncan [AES (D)] con nivel de significación $\alpha = 0.05$, los valores fueron extraídos de la tabla (Anexo VIII a, VIII b) (Ureña –D` Arriego, 1999).

Tabla C.26
Amplitudes estudiantizadas y límites de significación de Duncan

Número de promedios	AES (D)	ALS (D)=AES (D)*Sy
2	2.83	0.57
3	2.98	0.60
4	3.08	0.62

Fuente: Elaboración propia

En la tabla C.20, se muestran los valores promedios de las muestras ordenados de mayor a menor de la tabla C.17.

Tabla C.27
Valores promedios de las muestras saborizadas

Valores promedios de las muestras			
M2 (Durazno)	M1 (Banana)	M3 (Piña)	M4 (Melón)
7.7	7.3	6.9	6.9

Fuente: Elaboración propia

En base a los datos de la tabla C.20 y tabla C.19, se procede a realizar el análisis de los tratamientos que se muestran en la tabla C.21.

Tabla C.28
Análisis de los tratamientos

Tratamientos	Análisis de los valores	Efectos
M2 – M1	$7.7 - 7.3 = 0.4 < 0.57$	No hay diferencia significativa
M2 – M3	$7.7 - 6.9 = 0.8 > 0.60$	Si hay diferencia significativa
M2 – M4	$7.7 - 6.9 = 0.8 > 0.62$	Si hay diferencia significativa
M1 – M3	$7.3 - 6.9 = 0.4 < 0.57$	No hay diferencia significativa
M1 – M4	$7.3 - 6.9 = 0.4 < 0.60$	No hay diferencia significativa
M3 – M4	$6.9 - 6.9 = 0.0 < 0.57$	No hay diferencia significativa

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.29
Valores de los atributos sensoriales del producto terminado yogurt probiótico enriquecido con hojuelas de amaranto sabor durazno

Jueces	Muestras	Atributos sensoriales evaluados			
		Sabor	Acidez	Textura	Consistencia
1	MF	8	8	8	8
2	MF	9	8	8	7
3	MF	7	7	8	8
4	MF	8	8	9	8
5	MF	8	8	8	9
6	MF	8	8	8	8
7	MF	8	8	8	8
8	MF	8	8	8	8
9	MF	8	7	8	8
10	MF	9	8	8	9
11	MF	8	8	7	8
12	MF	9	9	9	8
13	MF	8	9	8	8
14	MF	8	8	8	8
15	MF	8	8	8	9
16	MF	9	8	8	9
17	MF	8	8	9	9
18	MF	8	8	9	9
19	MF	8	8	9	9
20	MF	8	8	9	8

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.30
Valores de los atributos sensoriales del producto terminado yogurt probiótico enriquecido con hojuelas de amaranto sabor durazno

Jueces	Muestras (Escala hedónica)				Total Y_i
	Sabor	Acidez	Textura	Consistencia	
1	8	8	8	8	32
2	9	8	8	7	32
3	7	7	8	8	30
4	8	8	9	8	33
5	8	8	8	9	33
6	8	8	8	8	32
7	8	8	8	8	32
8	8	8	8	8	32
9	8	7	8	8	31
10	9	8	8	9	34
11	8	8	7	8	31
12	9	9	9	8	35
13	8	9	8	8	33
14	8	8	8	8	32
15	8	8	8	9	33
16	9	8	8	9	34
17	8	8	9	9	34
18	8	8	9	9	34
19	8	8	9	9	34
20	8	8	9	8	33
\bar{X}_i	8.15	8.00	8.25	8.30	32.70
$\sum Y_i$	163	160	165	166	654
$\sum Y_i^2$	1333	1284	1367	1384	21416

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.31
Análisis de varianza de los cuatro atributos del yogurt probiótico enriquecido con hojuelas de Amaranto sabor durazno

Fuente de varianza (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	21.55	79	-	-	-
Entre muestras	1.05	3	0.35	1.52	2.77
Entre jueces	7.55	19	0.40	1.74	1.77
Error	12.95	57	0.23	-	-

Fuente: Elaboración propia

PROCEDIMIENTO PARA LA RESOLUCION DEL DISEÑO FACTORIAL 2³

Este procedimiento es dado según (Ureña – D Arriego, 1999), para la prueba estadística:

1) Planteamiento de hipótesis

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

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

2) Nivel de significación: 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.

ENCONTRANDO LOS CONTRASTES PARA LOS EFECTOS PRINCIPALES E INTERACCIONES

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

EFECTOS

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

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

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

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

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

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

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

CONTRASTES

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

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

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

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

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

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

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

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

SUMA DE CUADRADOS

Suma de cuadrados del factor A:

$$SS_A = \frac{(\text{Contraste}_A)^2}{8n}$$

Suma de cuadrados del factor B:

$$SS_B = \frac{(\text{Contraste}_B)^2}{8n}$$

Suma de cuadrados del factor C:

$$SS_C = \frac{(\text{Contraste}_C)^2}{8n}$$

Suma de cuadrados del factor AB:

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

Suma de cuadrados del factor AC:

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

Suma de cuadrados del factor BC:

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

Suma de cuadrados del factor ABC:

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

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 DEL CUADRADO DEL ERROR

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

Tabla D.1
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)	CM(A)/ CM(E)	$\frac{GL_{SS(A)}}{GL_{SS(E)}}$
Factor B	SS(B)	b-1	CM(B)	CM(B)/ CM(E)	$\frac{GL_{SS(B)}}{GL_{SS(E)}}$
Interacción AB	SS(AB)	(a-1)(b-1)	CM(AB)	CM(AB)/ CM(E)	$\frac{GL_{SS(AB)}}{GL_{SS(E)}}$
Factor C	SS(C)	c-1	CM(C)	CM(C)/ CM(E)	$\frac{GL_{SS(C)}}{GL_{SS(E)}}$
Interacción AC	SS(AC)	(a-1)(c-1)	CM(AC)	CM(AC)/ CM(E)	$\frac{GL_{SS(AC)}}{GL_{SS(E)}}$
Interacción BC	SS(BC)	(b-1)(c-1)	CM(BC)	CM(BC)/ CM(E)	$\frac{GL_{SS(BC)}}{GL_{SS(E)}}$
Interacción ABC	SS(ABC)	(a-1)(b-1)(c-1)	CM(ABC)	CM(ABC)/CM (E)	$\frac{GL_{SS(ABC)}}{GL_{SS(E)}}$
Error	SS(E)	abc (n-1)	CM(E)	-	-

Fuente: Ureña – D´ Arriego, 1999

Tabla D.2
Ácido láctico expresado en °Dornic en el proceso de fermentación

Corridas	Variables			Replica I	Replica II	Total (Y _i)
	Leche en polvo (P)	Hojuelas de amaranto (Q)	Cultivo lácteo (R)			
(1)	130.00 g	10.00 g	0.05 g	106.00	99.00	205.00
P	140.00 g	10.00 g	0.05 g	100.00	95.00	195.00
Q	130.00 g	12.00 g	0.05 g	104.00	95.00	199.00
PQ	140.00 g	12.00 g	0.05 g	109.00	104.00	213.00
R	130.00 g	10.00 g	0.06 g	104.00	90.00	194.00
PR	140.00 g	10.00 g	0.06 g	115.00	96.00	211.00
QR	130.00 g	12.00 g	0.06 g	108.00	100.00	208.00
PQR	140.00 g	12.00 g	0.06 g	119.00	96.00	215.00
Total (Y_j)				865.00	775.00	1640.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.3
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)	F _{cal}	F _{tab}
TOTAL	898.00	15	-	-	-
SS(P)	49.00	1	49.00	0.59	5.32
SS(Q)	56.25	1	56.25	0.68	5.32
SS(PQ)	12.25	1	12.25	0.15	5.32
SS(R)	16.00	1	16.00	0.19	5.32
SS(PR)	25.00	1	25.00	0.30	5.32
SS8(QR)	2.25	1	2.25	0.03	5.32
SS(PQR)	72.25	1	72.25	0.87	5.32
SS(E)	665.00	8	83.13	-	-

Fuente: Elaboración propia

REACTIVOS UTILIZADOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA LECHE RECONSTITUIDA Y DEL PRODUCTO TERMINADO



Equipo utilizado para la determinación de materia por el método GERBER



Solución de hidróxido de sodio 0.1 N



Indicador fenolftaleína al 5%



Alcohol iso-AMILICO al 88.15 g/mol

CONTROL DE CALIDAD DE LA LECHE RECONSTITUIDA



Determinación de humedad de la leche



Determinación de la acides de la leche reconstituida



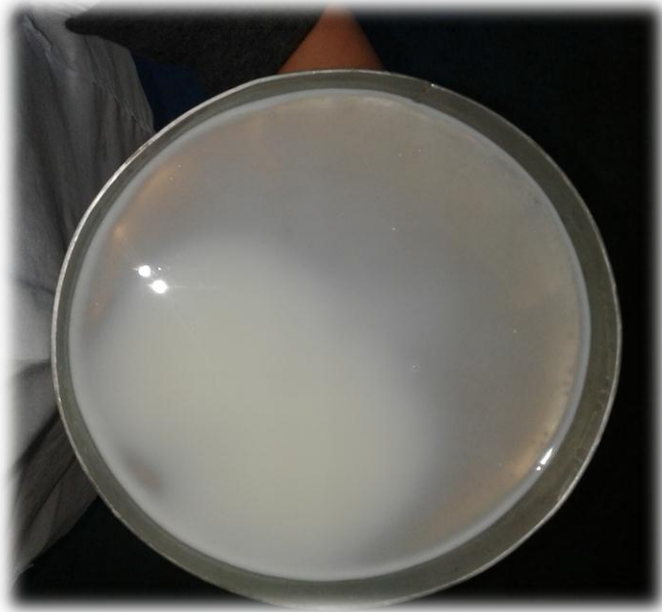
Determinación de sólidos no grasos



Mechero y leche reconstituida para la prueba de ebullición

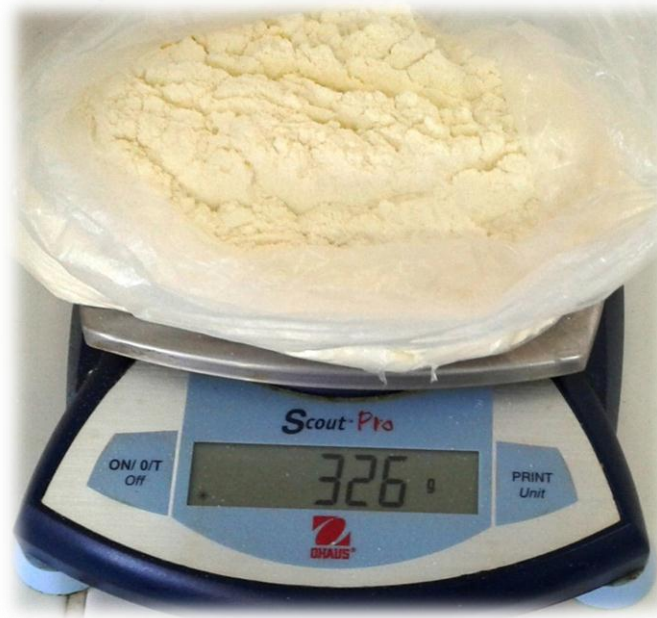


Determinación de la prueba de ebullición

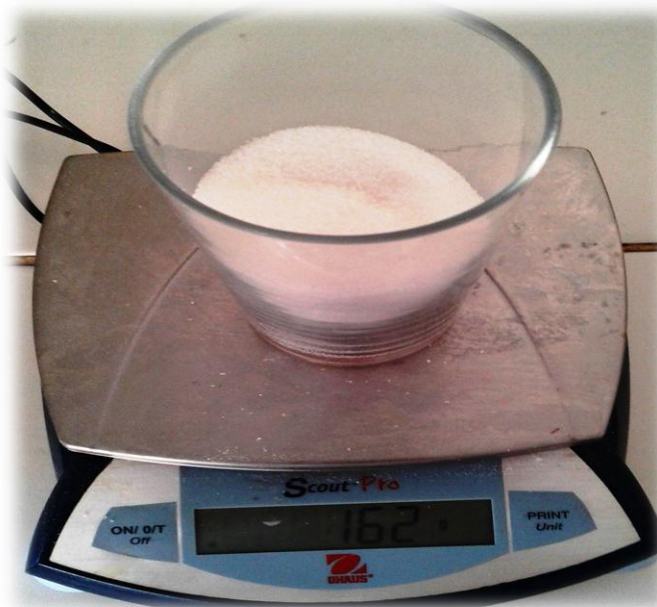


Verificación de la estabilidad de la leche a través de la formación de coágulos

PESADO DE INSUMOS



Pesado de leche entera en polvo PIL Tarija



Pesado de azúcar



Pesado de las hojuelas de amaranto



Preparación de cultivo lácteo

ELECCIÓN DEL SABOR Y SABORIZACIÓN DEL YOGURT PROBIÓTICO ENRIQUECIDO CON HOJUELAS DE AMARANTO



Esencias y colorantes utilizados en la etapa de saborización



Muestras de yogurt natural antes de la saborización



Muestras de yogurt probiótico saborizadas



Saborización del producto final



Yogurt probiótico enriquecido con hojuelas de amaranto sabor durazno

EVALUACIÓN SENSORIAL DEL YOGURT PROBIÓTICO ENRIQUECIDO CON HOJUELAS DE AMARANTO



Evaluación sensorial en base al Test Triangular



Evaluación sensorial para elegir el sabor del yogurt probiótico

Ingredientes: leche entera en polvo instantánea, azúcar, cultivos probióticos, hojuelas de amaranto, colorantes y saborizantes permitidos.

Información nutricional		
Ácidos (como ácido láctico)	%	0.83
Calcio total	mg/100g	100.00
Carbohidratos	%	0.71
Hidratación de carbono	%	18.90
Humedad	%	76.72
Materia grasa	%	0.21
Proteína total (Dulc. 55)	%	3.42
Valor energético	Kcal/100g	91.53

Pil TARIJA S.A.
Calidad y Salud

YOGURT BIO AMARANTO
Sabor durazno

Elaborado por PIL Tarja S.A.
Carretera a bermejo Km 2
Tarja – Bolivia
Estamos para servirle llámenos
Telf. : 66 - 44195/ 66 - 4 4095
NIT: 1011317021
R.S. SENASAG 09-01-03-03-0001

Etiqueta del producto final sabor durazno

Ingredientes: leche entera en polvo instantánea, azúcar, cultivos probióticos, hojuelas de amaranto, colorantes y saborizantes permitidos.

Información nutricional		
Ácidos (como ácido láctico)	%	0.83
Calcio total	mg/100g	100.00
Carbohidratos	%	0.71
Hidratación de carbono	%	18.90
Humedad	%	76.72
Materia grasa	%	0.21
Proteína total (Dulc. 55)	%	3.42
Valor energético	Kcal/100g	91.53

Pil TARIJA S.A.
Calidad y Salud

YOGURT BIO AMARANTO
Sabor Banana

Elaborado por PIL Tarja S.A.
Carretera a bermejo Km 2
Tarja – Bolivia
Estamos para servirle llámenos
Telf. : 66 - 44195/ 66 - 4 4095
NIT: 1011317021
R.S. SENASAG 09-01-03-03-0001

Etiqueta del producto final sabor banana