

ANEXO A

RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO



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:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Solicitante:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Dirección:	Barrio Tabladita II				
Teléfono/Fax:	70225407	Correo-e	***	Código	AL 174/18

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Leche cruda de vaca				
Código de muestreo:	***	Fecha de vencimiento:	***	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2018-07-10				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	****				
Responsable de muestreo:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Código de la muestra:	594 FQ 396 MB 347	Fecha de recepción de la muestra:	2018-07-10		
Cantidad recibida:	2000 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2018-07-10 al 2018-07-20		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Ceniza	NB 39034:10	%	0,63	Sin Referencia		Sin Referencia
Fibra	Gravimétrico	%	n.d.	Sin Referencia		Sin Referencia
Grasa	NB 313019:06	%	3,60	Sin Referencia		Sin Referencia
Hidratos de Carbono	Cálculo	%	4,46	Sin Referencia		Sin Referencia
Humedad	NB 313010:05	%	88,02	Sin Referencia		Sin Referencia
Proteína total (Nx6,38)	NB/ISO 8968-1:08	%	3,29	Sin Referencia		Sin Referencia
Valor energético	Cálculo	Kcal/100 g	63,4	Sin Referencia		Sin Referencia
Bacterias aerobias mesófilas	NB 32003:05	UFC/ml	$9,5 \times 10^6$	Sin Referencia		Sin Referencia
Coliformes totales	NB 32005:02	UFC/ml	$1,4 \times 10^4$	Sin Referencia		Sin Referencia
Mohos y levaduras	NB 32006:03	UFC/ml	$1,0 \times 10^3$	Sin Referencia		Sin Referencia

NB: Norma Boliviana

Kcal: KiloCalorías

UFC: Unidades Formadoras de Colonias

%: Porcentaje

ISO: Organización Internacional de Normalización

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, 20 de julio de 2018

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:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Solicitante:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Dirección:	Barrio Tabladita II				
Teléfono/Fax:	70225407	Correo-e	***	Código	AL 135/18

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yogurt griego fortificado con colágeno				
Código de muestreo:	YG 1	Fecha de vencimiento:	***	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2018-06-13				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	LTA UAJMS				
Responsable de muestreo:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Código de la muestra:	485 FQ 326	Fecha de recepción de la muestra:	2018-06-13		
Cantidad recibida:	60 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2018-06-13 al 2018-06-20		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Proteína total (Nx6,38)	NB/ISO 8968-1:08	%	7,19	Sin Referencia		Sin Referencia

NB: Norma Boliviana
% : Porcentaje

ISO: Organización Internacional de Normalización

- 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, 20 de junio de 2018

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:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Solicitante:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Dirección:	Barrio Tabladita II				
Teléfono/Fax:	70225407	Correo-e	***	Código	AL 135/18

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yogurt griego fortificado con colágeno				
Código de muestreo:	YG 2	Fecha de vencimiento:	***	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2018-06-13				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	LTA UAJMS				
Responsable de muestreo:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Código de la muestra:	486 FQ 327	Fecha de recepción de la muestra:	2018-06-13		
Cantidad recibida:	60 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2018-06-13 al 2018-06-20		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Proteína total (Nx6,38)	NB/ISO 8968-1:08	%	8,24	Sin Referencia		Sin Referencia

NB: Norma Boliviana
% : Porcentaje

ISO: Organización Internacional de Normalización

- 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, 20 de junio de 2018

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



Original: Cliente

Copia: 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:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Solicitante:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Dirección:	Barrio Tabladita II				
Teléfono/Fax:	70225407	Correo-e	***	Código	AL 135/18

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yogurt griego fortificado con colágeno				
Código de muestreo:	YG 3	Fecha de vencimiento:	***	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2018-06-13				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	LTA UAJMS				
Responsable de muestreo:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Código de la muestra:	487 FQ 328	Fecha de recepción de la muestra:	2018-06-13		
Cantidad recibida:	60 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2018-06-13 al 2018-06-20		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Proteína total (Nx6,38)	NB/ISO 8968-1:08	%	9,40	Sin Referencia		Sin Referencia

NB: Norma Boliviana
% : Porcentaje

ISO: Organización Internacional de Normalización

- 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, 20 de junio de 2018

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:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Solicitante:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Dirección:	Barrio Tabladita II				
Teléfono/Fax:	70225407	Correo-e	***	Código	AL 089/18

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yogurt griego fortificado con colágeno				
Código de muestreo:	YG 1	Fecha de vencimiento:	***	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2018-05-09				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	LTA UAJMS				
Responsable de muestreo:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Código de la muestra:	326 FQ 214	Fecha de recepción de la muestra:	2018-05-10		
Cantidad recibida:	60 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2018-05-10 al 2018-05-23		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Proteína total (Nx6,38)	NB/ISO 8968-1:08	%	6,58	Sin Referencia		Sin Referencia

NB: Norma Boliviana
% : Porcentaje

ISO: Organización Internacional de Normalización

- 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, 23 de mayo de 2018

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:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Solicitante:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Dirección:	Barrio Tabladita II				
Teléfono/Fax:	70225407	Correo-e	***	Código	AL 089/18

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yogurt griego fortificado con colágeno				
Código de muestreo:	YG 2	Fecha de vencimiento:	***	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2018-05-09				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	LTA UAJMS				
Responsable de muestreo:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Código de la muestra:	327 FQ 215	Fecha de recepción de la muestra:	2018-05-10		
Cantidad recibida:	60 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2018-05-10 al 2018-05-23		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Proteína total (Nx6,38)	NB/ISO 8968-1:08	%	6,40	Sin Referencia		Sin Referencia

NB: Norma Boliviana
% : Porcentaje

ISO: Organización Internacional de Normalización

- 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, 23 de mayo de 2018

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"



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

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Solicitante:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Dirección:	Barrio Tabladita II				
Teléfono/Fax:	70225407	Correo-e	***	Código	AL 089/18

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yogurt griego fortificado con colageno				
Código de muestreo:	YG 3	Fecha de vencimiento:	***	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2018-05-09				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	LTA UAJMS				
Responsable de muestreo:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Código de la muestra:	328 FQ 216	Fecha de recepción de la muestra:	2018-05-10		
Cantidad recibida:	60 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2018-05-10 al 2018-05-23		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Proteína total (Nx6,38)	NB/ISO 8968-1:08	%	6,51	Sin Referencia		Sin Referencia
NB: Norma Boliviana						
% : Porcentaje						
ISO: Organización Internacional de Normalización						

- 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, 23 de mayo de 2018

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



Original: Cliente
Copia: 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:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Solicitante:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Dirección:	Barrio Tabladita II				
Teléfono/Fax:	70225407	Correo-e	***	Código	AL 089/18

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yogurt griego fortificado con colágeno				
Código de muestreo:	YG 4	Fecha de vencimiento:	***	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2018-05-09				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	LTA UAJMS				
Responsable de muestreo:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Código de la muestra:	329 FQ 217	Fecha de recepción de la muestra:	2018-05-10		
Cantidad recibida:	60 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2018-05-10 al 2018-05-23		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Proteína total (Nx6,38)	NB/ISO 8968-1:08	%	6,64	Sin Referencia		Sin Referencia

NB: Norma Boliviana
% : Porcentaje

ISO: Organización Internacional de Normalización

- 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, 23 de mayo de 2018

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:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Solicitante:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Dirección:	Barrio Tabladita II				
Teléfono/Fax:	70225407	Correo-e	***	Código	AL 089/18

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yogurt griego fortificado con colágeno				
Código de muestreo:	YG 5	Fecha de vencimiento:	***	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2018-05-09				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	LTA UAJMS				
Responsable de muestreo:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Código de la muestra:	330 FQ 218	Fecha de recepción de la muestra:	2018-05-10		
Cantidad recibida:	60 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2018-05-10 al 2018-05-23		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Proteína total (Nx6,38)	NB/ISO 8968-1:08	%	7,41	Sin Referencia		Sin Referencia

NB: Norma Boliviana
% : Porcentaje

ISO: Organización Internacional de Normalización

- 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, 23 de mayo de 2018

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:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Solicitante:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Dirección:	Barrio Tabladita II				
Teléfono/Fax:	70225407	Correo-e	***	Código	AL 089/18

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yogurt griego fortificado con colágeno				
Código de muestreo:	YG 6	Fecha de vencimiento:	***	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2018-05-09				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	LTA UAJMS				
Responsable de muestreo:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Código de la muestra:	331 FQ 219	Fecha de recepción de la muestra:	2018-05-10		
Cantidad recibida:	60 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2018-05-10 al 2018-05-23		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Proteína total (Nx6,38)	NB/ISO 8968-1:08	%	6,64	Sin Referencia		Sin Referencia

NB: Norma Boliviana
% : Porcentaje

ISO: Organización Internacional de Normalización

- 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, 23 de mayo de 2018

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:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Solicitante:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Dirección:	Barrio Tabladita II				
Teléfono/Fax:	70225407	Correo-e	***	Código	AL 089/18

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yogurt griego fortificado con colágeno				
Código de muestreo:	YG 7	Fecha de vencimiento:	***	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2018-05-09				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	LTA UAJMS				
Responsable de muestreo:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Código de la muestra:	332 FQ 220	Fecha de recepción de la muestra:	2018-05-10		
Cantidad recibida:	60 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2018-05-10 al 2018-05-23		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Proteína total (Nx6,38)	NB/ISO 8968-1:08	%	7,21	Sin Referencia		Sin Referencia

NB: Norma Boliviana
% : Porcentaje

ISO: Organización Internacional de Normalización

- 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, 23 de mayo de 2018

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:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Solicitante:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Dirección:	Barrio Tabladita II				
Teléfono/Fax:	70225407	Correo-e	***	Código	AL 089/18

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yogurt griego fortificado con colágeno				
Código de muestreo:	YG 8	Fecha de vencimiento:	***	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2018-05-09				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	LTA UAJMS				
Responsable de muestreo:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Código de la muestra:	333 FQ 221	Fecha de recepción de la muestra:	2018-05-10		
Cantidad recibida:	60 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2018-05-10 al 2018-05-23		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Proteína total (Nx6,38)	NB/ISO 8968-1:08	%	8,03	Sin Referencia		Sin Referencia

NB: Norma Boliviana
% : Porcentaje

ISO: Organización Internacional de Normalización

- 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, 23 de mayo de 2018

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:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Solicitante:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Dirección:	Barrio Tabladita II				
Teléfono/Fax:	70225407	Correo-e	***	Código	AL 102/18

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yogurt griego fortificado con colágeno				
Código de muestreo:	YG 1	Fecha de vencimiento:	***	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2018-05-16				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	LTA UAJMS				
Responsable de muestreo:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Código de la muestra:	379 FQ 249	Fecha de recepción de la muestra:	2018-05-17		
Cantidad recibida:	60 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2018-05-17 al 2018-05-25		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Proteína total (Nx6,38)	NB/ISO 8968-1:08	%	8,14	Sin Referencia		Sin Referencia

NB: Norma Boliviana
% : Porcentaje

ISO: Organización Internacional de Normalización

- 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 mayo de 2018

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:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Solicitante:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Dirección:	Barrio Tabladita II				
Teléfono/Fax:	70225407	Correo-e	***	Código	AL 102/18

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yogurt griego fortificado con colágeno				
Código de muestreo:	YG 2	Fecha de vencimiento:	***	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2018-05-16				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	LTA UAJMS				
Responsable de muestreo:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Código de la muestra:	380 FQ 250	Fecha de recepción de la muestra:	2018-05-17		
Cantidad recibida:	60 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2018-05-17 al 2018-05-25		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Proteína total (Nx6,38)	NB/ISO 8968-1:08	%	7,67	Sin Referencia		Sin Referencia

NB: Norma Boliviana
% : Porcentaje

ISO: Organización Internacional de Normalización

- 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 mayo de 2018

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



Original: Cliente

Copia: 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:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Solicitante:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Dirección:	Barrio Tabladita II				
Teléfono/Fax:	70225407	Correo-e	***	Código	AL 102/18

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yogurt griego fortificado con colágeno				
Código de muestreo:	YG 3	Fecha de vencimiento:	***	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2018-05-16				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	LTA UAJMS				
Responsable de muestreo:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Código de la muestra:	381 FQ 251	Fecha de recepción de la muestra:	2018-05-17		
Cantidad recibida:	60 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2018-05-17 al 2018-05-25		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Proteína total (Nx6,38)	NB/ISO 8968-1:08	%	8,61	Sin Referencia		Sin Referencia

NB: Norma Boliviana
% : Porcentaje

ISO: Organización Internacional de Normalización

- 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 mayo de 2018

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"



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

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Solicitante:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Dirección:	Barrio Tabladita II				
Teléfono/Fax:	70225407	Correo-e	***	Código	AL 102/18

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yogurt griego fortificado con colágeno				
Código de muestreo:	YG 4	Fecha de vencimiento:	***	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2018-05-16				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	LTA UAJMS				
Responsable de muestreo:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Código de la muestra:	382 FQ 252	Fecha de recepción de la muestra:	2018-05-17		
Cantidad recibida:	60 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2018-05-17 al 2018-05-25		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Proteína total (Nx6,38)	NB/ISO 8968-1:08	%	8,61	Sin Referencia		Sin Referencia

NB: Norma Boliviana
%: Porcentaje

ISO: Organización Internacional de Normalización

- 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 mayo de 2018

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:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Solicitante:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Dirección:	Barrio Tabladita II				
Teléfono/Fax:	70225407	Correo-e	***	Código	AL 102/18

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yogurt griego fortificado con colágeno				
Código de muestreo:	YG 5	Fecha de vencimiento:	***	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2018-05-16				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	LTA UAJMS				
Responsable de muestreo:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Código de la muestra:	383 FQ 253	Fecha de recepción de la muestra:	2018-05-17		
Cantidad recibida:	60 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2018-05-17 al 2018-05-25		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Proteína total (Nx6,38)	NB/ISO 8968-1:08	%	8,00	Sin Referencia		Sin Referencia

NB: Norma Boliviana
%: Porcentaje

ISO: Organización Internacional de Normalización

- 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 mayo de 2018

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"



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

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Solicitante:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Dirección:	Barrio Tabladita II				
Teléfono/Fax:	70225407	Correo-e	***	Código	AL 102/18

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yogurt griego fortificado con colágeno				
Código de muestreo:	YG 6	Fecha de vencimiento:	***	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2018-05-16				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	LTA UAJMS				
Responsable de muestreo:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Código de la muestra:	384 FQ 254	Fecha de recepción de la muestra:	2018-05-17		
Cantidad recibida:	60 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2018-05-17 al 2018-05-25		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Proteína total (Nx6,38)	NB/ISO 8968-1:08	%	7,01	Sin Referencia		Sin Referencia
NB: Norma Boliviana						
ISO: Organización Internacional de Normalización						
% : 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, 25 de mayo de 2018

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:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Solicitante:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Dirección:	Barrio Tabladita II				
Teléfono/Fax:	70225407	Correo-e	***	Código	AL 102/18

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yogurt griego fortificado con colágeno				
Código de muestreo:	YG 7	Fecha de vencimiento:	***	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2018-05-16				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	LTA UAJMS				
Responsable de muestreo:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Código de la muestra:	385 FQ 255	Fecha de recepción de la muestra:	2018-05-17		
Cantidad recibida:	60 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2018-05-17 al 2018-05-25		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Proteína total (Nx6,38)	NB/ISO 8968-1:08	%	7,14	Sin Referencia		Sin Referencia

NB: Norma Boliviana
% : Porcentaje

ISO: Organización Internacional de Normalización

- 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 mayo de 2018

Ing. Agalid 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:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Solicitante:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Dirección:	Barrio Tabladita II				
Teléfono/Fax:	70225407	Correo-e	***	Código	AL 102/18

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yogurt griego fortificado con colágeno				
Código de muestreo:	YG 8	Fecha de vencimiento:	***	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2018-05-16				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	LTA UAJMS				
Responsable de muestreo:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Código de la muestra:	386 FQ 256	Fecha de recepción de la muestra:	2018-05-17		
Cantidad recibida:	60 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2018-05-17 al 2018-05-25		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Proteína total (Nx6,38)	NB/ISO 8968-1:08	%	8,03	Sin Referencia		Sin Referencia

NB: Norma Boliviana
%: Porcentaje

ISO: Organización Internacional de Normalización

- 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 mayo de 2018

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:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Solicitante:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Dirección:	Barrio Tabladita II				
Teléfono/Fax:	70225407	Correo-e	***	Código	AL 167/18

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yogurt griego fortificado con colágeno				
Código de muestreo:	***	Fecha de vencimiento:	***	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2018-07-04				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	LTA UAJMS				
Responsable de muestreo:	Cristhian Yerzon Peralta Cruz				
Código de la muestra:	576 FQ 382 MB 331	Fecha de recepción de la muestra:	2018-07-05		
Cantidad recibida:	1000 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2018-07-05 al 2018-07-19		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Ceniza	NB 39034:10	%	0,66	Sin Referencia		Sin Referencia
Fibra	Gravimétrico	%	n.d.	Sin Referencia		Sin Referencia
Grasa	NB 313019:06	%	6,96	Sin Referencia		Sin Referencia
Hidratos de Carbono	Cálculo	%	16,30	Sin Referencia		Sin Referencia
Humedad	NB 313010:05	%	67,13	Sin Referencia		Sin Referencia
Proteína total (Nx6,38)	NB/ISO 8968-1:08	%	8,95	Sin Referencia		Sin Referencia
Valor energético	Cálculo	Kcal/100 g	163,64	Sin Referencia		Sin Referencia
Bacterias aerobias mesófilas	NB 32003:05	UFC/g	$2,1 \times 10^4$	Sin Referencia		Sin Referencia
Coliformes totales	NB 32005:02	UFC/g	$< 1,0 \times 10^1$ (*)	Sin Referencia		Sin Referencia
Mohos y levaduras	NB 32006:03	UFC/g	$< 1,0 \times 10^1$ (*)	Sin Referencia		Sin Referencia

NB: Norma Boliviana

%: Porcentaje

(*) = No se observa desarrollo de colonias

Kcal: Kilocalorías

ISO: Organización Internacional de Normalización

n.d.: No detectado

UFC: Unidades Formadoras 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, 19 de julio de 2018

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



Original: Cliente

Copia: CEANID

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE “CIENCIAS Y TECNOLOGÍA”
LABORATORIO TALLER DE ALIMENTOS “LTA”
INFORME DE ENSAYO

INFORMACIÓN DEL PRACTICANTE

Practicante	Cristhian Yerzon Peralta Cruz		
Dirección	Pasaje el churqui N° 0169 – Barrio Tabladita 2		
Teléfono/Fax	70225407	Correo-e	yerzonperalta@gmail.com

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra	Yogurt griego fortificado con colágeno		
Código de muestra	*****	Fecha de vencimiento: *****	Fecha de Elab: *****
Fecha de muestreo	2017-07-18		
Procedencia	Tarija – Cercado – Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo	L.T.A. – U.A.J.M.S.		
Responsable de muestreo	Cristhian Yerzon Peralta Cruz		

RESULTADOS

Martes 03 de julio del 2017					
Medición de acidez para la curva de fermentación					
Parámetro	N°	Hora	Cantidad de muestra	Resultado	Unidad
Acidez (como ac. Láctico)	1	00:00	9 ml	2.7 ml	°Dornic
	2	00:25	9 ml	2.7 ml	°Dornic
	3	00:50	9 ml	2.7 ml	°Dornic
	4	01:15	9 ml	2.8 ml	°Dornic
	5	01:40	9 ml	2.5 ml	°Dornic
	6	02:05	9 ml	3.1 ml	°Dornic
	7	02:30	9 ml	3.5 ml	°Dornic
	8	02:55	9 ml	3.9 ml	°Dornic
	9	03:20	9 ml	4.5 ml	°Dornic
	10	03:45	9 ml	4.8 ml	°Dornic
	11	04:10	9 ml	5.5 ml	°Dornic
	12	04:35	9 ml	5.9 ml	°Dornic
	13	05:00	9 ml	6.3 ml	°Dornic
	14	05:15	9 ml	6.5 ml	°Dornic

- 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 autoridad del LTA.
- 3) Los datos de la muestra, muestreo y resultados fueron suministrados por el practicante.

Tarija, 30 de julio de 2017


Ing. Mirtha Rosa Cuellar Solano
Encargada del área de lácteos del LTA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE “CIENCIAS Y TECNOLOGÍA”
LABORATORIO TALLER DE ALIMENTOS “LTA”
INFORME DE ENSAYO

INFORMACIÓN DEL PRACTICANTE

Practicante	Cristhian Yerzon Peralta Cruz		
Dirección	Pasaje el churqui N° 0169 – Barrio Tabladita 2		
Teléfono/Fax	70225407	Correo-e	yerzonperalta@gmail.com

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra	Yogurt griego fortificado con colágeno		
Código de muestra	*****	Fecha de vencimiento: *****	Fecha de Elab: *****
Fecha de muestreo	2018-07-06		
Procedencia	Tarija – Cercado – Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo	L.T.A. – U.A.J.M.S.		
Responsable de muestreo	Cristhian Yerzon Peralta Cruz		

RESULTADOS

Viernes 06 de julio del 2017 – Lunes 30 de julio de 2017						
Medición De Acidez Para La Determinación De Vida Útil						
Parámetro	N°	Tiempo (días)	Fecha	Cantidad de muestra	Resultado	
					°Dornic	pH
Acidez (como ac. Láctico)	1	1	06-07-18	9 ml	7.2	4.97
	2	4	09-07-18	9 ml	7.2	4.96
	3	6	11-07-18	9 ml	7.3	4.94
	4	8	13-07-18	9 ml	7.4	4.92
	5	11	16-07-18	9 ml	7.6	4.89
	6	13	18-07-18	9 ml	7.7	4.87
	7	15	20-07-18	9 ml	7.8	4.84
	8	18	23-07-18	9 ml	7.9	4.82
	9	20	25-07-18	9 ml	7.9	4.81
	10	22	27-07-18	9 ml	8.1	4.81
	11	25	30-07-18	9 ml	8.4	4.79

- 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 autoridad del LTA.
- 3) Los datos de la muestra, muestreo y resultados fueron suministrados por el practicante.

Tarija, 31 de julio de 2017


Ing. Mirtha Rosa Cuellar Solano
Encargada del área de lácteos del LTA

ANEXO B

FORMATO DEL TEST DE EVALUACIÓN SENSORIAL

EVALUACIÓN SENSORIAL

Test de evaluación sensorial para determinar la muestra patrón de yogurt griego

Nombre.....Fecha.....

Lugar de degustación.....Hora.....

Califique las tres muestras de yogurt griego según la escala que se presenta en el casillero correspondiente a la apreciación que corresponda a su nivel de agrado o desagrado.

Nivel de agrado		YGP1					
		Sabor	Aroma	Consistencia	Acidez	Color	Apariencia
5	Me gusta mucho						
4	Me gusta						
3	No me gusta ni me disgusta						
2	Me disgusta						
1	Me disgusta mucho						

Nivel de agrado		YGP2					
		Sabor	Aroma	Consistencia	Acidez	Color	Apariencia
5	Me gusta mucho						
4	Me gusta						
3	No me gusta ni me disgusta						
2	Me disgusta						
1	Me disgusta mucho						

Nivel de agrado		YGP3					
		Sabor	Aroma	Consistencia	Acidez	Color	Apariencia
5	Me gusta mucho						
4	Me gusta						
3	No me gusta ni me disgusta						
2	Me disgusta						
1	Me disgusta mucho						

Comentario.....

.....

.....

.....

.....

.....

GRACIAS

EVALUACIÓN SENSORIAL

Test para determinar la consistencia del yogurt griego fortificado con colágeno.

Nombre.....Fecha.....

Lugar de degustación.....Hora.....

Califique las tres muestras de yogurt griego fortificado con colágeno según la escala que se presenta en el casillero correspondiente a la apreciación que corresponda a su nivel de agrado o desagrado.

- 5 Me gusta mucho
- 4 Me gusta
- 3 No me gusta ni me disgusta
- 2 Me disgusta
- 1 Me disgusta mucho

Muestras	consistencia
YGC1	
YGC2	
YGC3	

De acuerdo a su nivel de preferencia marque en el siguiente recuadro la muestra de su mayor agrado:

YGC1	YGC2	YGC3

Comentario.....

.....

.....

.....

GRACIAS

EVALUACIÓN SENSORIAL

Test para determinar la etapa para adicionar el colágeno en el yogurt griego.

Nombre.....Fecha.....

Lugar de degustación.....Hora.....

Califique las tres muestras de yogurt griego fortificado con colágeno según la escala que se presenta en el casillero correspondiente a la apreciación que corresponda a su nivel de agrado o desagrado.

Nivel de agrado		YGX1			
		Sabor	Consistencia	Acidez	Color
5	Me gusta mucho				
4	Me gusta				
3	No me gusta ni me disgusta				
2	Me disgusta				
1	Me disgusta mucho				

Nivel de agrado		YGX2			
		Sabor	Consistencia	Acidez	Color
5	Me gusta mucho				
4	Me gusta				
3	No me gusta ni me disgusta				
2	Me disgusta				
1	Me disgusta mucho				

Nivel de agrado		YGX3			
		Sabor	Consistencia	Acidez	Color
5	Me gusta mucho				
4	Me gusta				
3	No me gusta ni me disgusta				
2	Me disgusta				
1	Me disgusta mucho				

Comentario.....
.....
.....
.....
.....
.....

GRACIAS

EVALUACIÓN SENSORIAL

Test para determinar las propiedades organolépticas del yogurt griego fortificado con colágeno.

Nombre.....Fecha.....

Lugar de degustación.....Hora.....

Califique las cuatro muestras de yogurt griego fortificado con colágeno según la escala que se presenta en el casillero correspondiente a la apreciación que corresponda a su nivel de agrado o desagrado.

Nivel de agrado		YG1					
		Sabor	Olor	Consistencia	Acidez	Color	Apariencia
5	Me gusta mucho						
4	Me gusta						
3	No me gusta ni me disgusta						
2	Me disgusta						
1	Me disgusta mucho						

Nivel de agrado		YG2					
		Sabor	Olor	Consistencia	Acidez	Color	Apariencia
5	Me gusta mucho						
4	Me gusta						
3	No me gusta ni me disgusta						
2	Me disgusta						
1	Me disgusta mucho						

Nivel de agrado		YG3					
		Sabor	Olor	Consistencia	Acidez	Color	Apariencia
5	Me gusta mucho						
4	Me gusta						
3	No me gusta ni me disgusta						
2	Me disgusta						
1	Me disgusta mucho						

Nivel de agrado		YG4					
		Sabor	Olor	Consistencia	Acidez	Color	Apariencia
5	Me gusta mucho						
4	Me gusta						
3	No me gusta ni me disgusta						
2	Me disgusta						
1	Me disgusta mucho						

Comentario.....

.....

.....

.....

.....

GRACIAS

EVALUACIÓN SENSORIAL

Test para determinar las propiedades organolépticas del yogurt griego fortificado con colágeno.

Nombre.....Fecha.....

Lugar de degustación.....Hora.....

Califique las cuatro muestras de yogurt griego fortificado con colágeno según la escala que se presenta en el casillero correspondiente a la apreciación que corresponda a su nivel de agrado o desagrado.

Nivel de agrado		YG5					
		Sabor	Olor	Consistencia	Acidez	Color	Apariencia
5	Me gusta mucho						
4	Me gusta						
3	No me gusta ni me disgusta						
2	Me disgusta						
1	Me disgusta mucho						

Nivel de agrado		YG6					
		Sabor	Olor	Consistencia	Acidez	Color	Apariencia
5	Me gusta mucho						
4	Me gusta						
3	No me gusta ni me disgusta						
2	Me disgusta						
1	Me disgusta mucho						

Nivel de agrado		YG7					
		Sabor	Olor	Consistencia	Acidez	Color	Apariencia
5	Me gusta mucho						
4	Me gusta						
3	No me gusta ni me disgusta						
2	Me disgusta						
1	Me disgusta mucho						

Nivel de agrado		YG8					
		Sabor	Olor	Consistencia	Acidez	Color	Apariencia
5	Me gusta mucho						
4	Me gusta						
3	No me gusta ni me disgusta						
2	Me disgusta						
1	Me disgusta mucho						

Comentario.....

.....

.....

.....

.....

GRACIAS

EVALUACIÓN SENSORIAL

Test para determinar la muestra final del yogurt griego fortificado con colágeno.

Nombre.....Fecha.....

Lugar de degustación.....Hora.....

Califique las dos muestras de yogurt griego fortificado con colágeno según la escala que se presenta en el casillero correspondiente a la apreciación que corresponda a su nivel de agrado o desagrado.

Nivel de agrado		YG4					
		Sabor	Olor	Consistencia	Acidez	Color	Apariencia
5	Me gusta mucho						
4	Me gusta						
3	No me gusta ni me disgusta						
2	Me disgusta						
1	Me disgusta mucho						

Nivel de agrado		YG8					
		Sabor	Olor	Consistencia	Acidez	Color	Apariencia
5	Me gusta mucho						
4	Me gusta						
3	No me gusta ni me disgusta						
2	Me disgusta						
1	Me disgusta mucho						

Comentario.....

.....

.....

.....

.....

GRACIAS

EVALUACIÓN SENSORIAL

Test de evaluación sensorial comparativa de la muestra patrón y la muestra final del yogurt griego fortificado con colágeno

Nombre.....Fecha.....

Lugar de degustación.....Hora.....

Califique las dos muestras de yogurt griego según la escala que se presenta en el casillero correspondiente a la apreciación que corresponda a su nivel de agrado o desagrado

Nivel de agrado		YGF					
		Sabor	Olor	Consistencia	Acidez	Color	Apariencia
5	Me gusta mucho						
4	Me gusta						
3	No me gusta ni me disgusta						
2	Me disgusta						
1	Me disgusta mucho						

Nivel de agrado		YGP					
		Sabor	Olor	Consistencia	Acidez	Color	Apariencia
5	Me gusta mucho						
4	Me gusta						
3	No me gusta ni me disgusta						
2	Me disgusta						
1	Me disgusta mucho						

Comentario.....
.....
.....
.....

GRACIAS

ANEXO C

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA PRUEBA DE DUNCAN

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA PRUEBA DE DUNCAN

Para realizar el análisis estadístico de la prueba de Duncan consta de los siguientes pasos (Fuente: Ramírez, 2014):

1.- Formulación de la hipótesis

Hp: no hay diferencia significativa entre tratamientos (muestra).

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

2.- Nivel de significancia: 0,05 (95%) o 0,01 (99%)

3.- Tipo de prueba de hipótesis: Fisher – Duncan

4.- Suposiciones:

Los datos siguen la distribución normal

Los datos son extraídos de un muestreo aleatorio al azar

5.- Criterios de decisión:

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

Se rechaza la Hp, si solo si $F_{cal} > F_{tab}$ (Duncan)

6.- Construcción del cuadro ANVA

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

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

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

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SA (A):**

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

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

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

Dónde:

a = es el número de tratamientos o muestras

n = es el número de jueces

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

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

7.- Desarrollo de la prueba estadística de Duncan:

Determinar el valor de la varianza maestra de S^2/y

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

8.- determinar el cuadro de análisis de varianza (ANVA) y conclusión

Tabla C.1
ANVA para el diseño complementario al azar cuando los tamaños de los
tratamientos son ij

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado Fcal	Fisher tabulado Ftab
Total	SC(T)	na-1			
Muestras (A)	SC(A)	(a-1)	$CM(A) = \frac{SC(A)}{(a-1)}$	$\frac{CM(A)}{CM(E)}$	$\frac{V_1}{V_2} = \frac{GL_{SC(A)}}{GL_{SC(E)}}$
Jueces (B)	SC(B)	(b-1)	$CM(B) = \frac{SC(B)}{(b-1)}$	$\frac{CM(B)}{CM(E)}$	$\frac{V_1}{V_2} = \frac{GL_{SC(B)}}{GL_{SC(E)}}$
Error	SC(E)	(a-1)(b-1)	$CM(E) = \frac{SC(E)}{(a-1)(b-1)}$		

Fuente: Ramírez, 2014

9.- Conclusiones

Encontrar los valores de amplitudes estandarizados de Duncan (AESD) con un nivel de significación 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
 - < No hay diferencia
 - > Si hay diferencia

Tabla C.2
Puntuación de la evaluación sensorial para determinar la muestra patrón
en cuanto al atributo sabor del yogurt Griego

Jueces	Muestras			Total
	YGP1	YGP2	YGP3	$\sum Y_j$
1	2	3	4	9
2	4	3	4	11
3	3	3	2	8
4	4	4	4	12
5	5	3	4	12
6	3	4	2	9
7	4	3	4	11
8	5	3	4	12
9	5	3	4	12
10	3	4	3	10
11	5	4	3	12
12	4	2	3	9
13	4	2	4	10
14	4	4	3	11
15	4	3	4	11
16	3	3	5	11
17	5	4	3	12
18	5	4	4	13
19	4	3	4	11
20	5	4	5	14
21	4	3	5	12
22	5	4	4	13
23	5	3	4	12
24	4	4	5	13
25	5	5	4	14
$\sum Y_i$	104	85	95	284
Promedio	4.16	3.4	3.8	11.36
$\sum Y_i^2$	450	301	377	1128

Fuente: Elaboración Propia

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SA (A):**

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

$$SC(A) = \frac{(104^2 + 85^2 + 95^2)}{25} - \frac{(284)^2}{25 * 3}$$

$$SC(A) = 7.23$$

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

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

$$SC(B) = \frac{(9^2 + 11^2 + 8^2 + \dots + 12^2 + 13^2 + 14^2)}{3} - \frac{(284)^2}{25 * 3}$$

$$SC(B) = 19.25$$

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

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

$$SC(T) = 1128 - \frac{(284)^2}{25 * 3}$$

$$SC(T) = 52.59$$

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

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

$$SC(E) = 52.59 - 7.23 - 19.25$$

$$SC(E) = 26.11$$

TABLA C.3
Análisis de varianza (ANVA) para el atributo sabor

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado Fcal	Fisher tabulado Ftab
Total	52,59	74	0.00	0.00	0.000
Muestras (A)	7,23	2	3,61	6,68	3,186
Jueces (B)	19,25	24	0,80	1,48	1,754
Error	26,11	48	0,54	0.00	0.000

Fuente: Elaboración Propia

- Calculando el valor de la varianza muestral del experimento:

$$\frac{S^2}{y} = \sqrt{CM(E)/n} = \sqrt{\frac{0,54}{25}} = 0,15$$

Para estimar las amplitudes estándares de Duncan [AES (D)] con nivel de significancia $\alpha=0.05$ los valores fueron obtenidos tablas.

TABLA C.4
Amplitudes estandarizadas y límites de significancia de duncan

Numero de promedios	AES (D)	AES(D)Sy
2	2,843	0,42645
3	2,991	0,44865

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla C.5 se muestran los valores promedio de los tratamientos o muestras ordenando de mayor a menor.

TABLA C.5
Valores promedios de los tratamientos

YGP1	YGP3	YGP2
4,16	3,80	3,40

Fuente: Elaboración Propia

En base a los datos de la tabla C.4 y la tabla C.5 se procede a realizar el análisis de los tratamientos que se muestren en la tabla C.6

TABLA C.6
Análisis de los tratamientos

Tratamientos	Análisis de los valores	Efectos
YGP1-YGP3	0,36<0,42645	Si hay diferencia significativa
YGP1-YGP2	0,76>0,44865	No hay diferencia significativa
YGP3-YGP2	0,40<0,42645	Si hay diferencia significativa

Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.7
Puntuación de la evaluación sensorial para determinar la muestra patrón
en cuanto al atributo aroma

Jueces	Muestras			Total $\sum Y_j$
	YGP1	YGP2	YGP3	
1	3	4	4	11
2	3	4	3	10
3	4	3	2	9
4	4	5	3	12
5	3	4	4	11
6	4	4	3	11
7	4	3	4	11
8	4	4	3	11
9	4	4	4	12
10	4	4	5	13
11	4	5	4	13
12	3	4	5	12
13	5	3	4	12
14	4	4	3	11
15	3	4	4	11
16	3	3	4	10
17	4	4	4	12
18	4	4	4	12
19	4	4	3	11
20	4	4	3	11
21	4	4	5	13
22	4	4	4	12
23	5	4	5	14
24	4	4	4	12
25	4	5	3	12
$\sum Y_i$	96	99	94	289
Promedio	3,84	3,96	3,76	11,56
$\sum Y_i^2$	376	399	368	1143

Fuente: Elaboración Propia

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SA (A):**

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

$$SC(A) = \frac{(96^2 + 99^2 + 94^2)}{25} - \frac{(289)^2}{25 * 3}$$

$$SC(A) = 0,51$$

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

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

$$SC(B) = \frac{(11^2 + 10^2 + 9^2 + \dots + 14^2 + 12^2 + 12^2)}{3} - \frac{(289)^2}{25 * 3}$$

$$SC(B) = 9,39$$

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

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

$$SC(T) = 1.143 - \frac{(289)^2}{25 * 3}$$

$$SC(T) = 29,39$$

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

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

$$SC(E) = 29,39 - 0,51 - 9,39$$

$$SC(E) = 19,49$$

TABLA C.8
Análisis de varianza (ANVA) para el atributo aroma

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado Fcal	Fisher tabulado Ftab
Total	29,39	74	0.00	0.00	0.000
Muestras (A)	0,51	2	0,25	0,61	3,186
Jueces (B)	9,39	24	0,39	0,95	1,754
Error	19,49	48	0,41	0.00	0.000

Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.9
puntuación de la evaluación sensorial para determinar la muestra patrón
en cuanto al atributo consistencia

Jueces	Muestras			Total $\sum Y_j$
	YGP1	YGP2	YGP3	
1	3	3	4	10
2	4	3	3	10
3	4	4	2	10
4	5	3	4	12
5	5	5	5	15
6	3	3	2	8
7	3	4	3	10
8	3	4	4	11
9	4	4	5	13
10	5	4	3	12
11	3	5	4	12
12	3	4	2	9
13	3	4	4	11
14	5	3	4	12
15	3	3	4	10
16	4	3	4	11
17	4	3	4	11
18	5	3	4	12
19	4	3	4	11
20	4	4	5	13
21	3	2	5	10
22	4	4	3	11
23	4	5	3	12
24	4	3	5	12
25	3	4	5	12
$\sum Y_i$	95	90	95	280
Promedio	3,8	3,6	3,8	11,2
$\sum Y_i^2$	375	338	383	1096

Fuente: Elaboración Propia

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SA (A):**

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

$$SC(A) = \frac{(95^2 + 90^2 + 95^2)}{25} - \frac{(280)^2}{25 * 3}$$

$$SC(A) = 0,67$$

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

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

$$SC(B) = \frac{(10^2 + 10^2 + 10^2 + \dots + 12^2 + 12^2 + 12^2)}{3} - \frac{(280)^2}{25 * 3}$$

$$SC(B) = 16,67$$

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

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

$$SC(T) = 1.096 - \frac{(280)^2}{25 * 3}$$

$$SC(T) = 50,67$$

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

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

$$SC(E) = 50,67 - 0,67 - 16,67$$

$$SC(E) = 33,33$$

TABLA C.10

Análisis de varianza (ANVA) para el atributo consistencia

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado Fcal	Fisher tabulado Ftab
Total	50,67	74	0,00	0,00	0,000
Muestras (A)	0,67	2	0,33	0,48	3,186
Jueces (B)	16,67	24	0,69	1,00	1,754
Error	33,33	48	0,69	0,00	0,000

Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.11
Puntuación de la evaluación sensorial para determinar la muestra patrón
en cuanto al atributo acidez

Jueces	Muestras			Total $\sum Y_j$
	YGP1	YGP2	YGP3	
1	2	4	5	11
2	4	4	5	13
3	3	3	2	8
4	4	3	4	11
5	5	3	5	13
6	2	4	3	9
7	4	3	3	10
8	4	2	4	10
9	4	2	4	10
10	5	4	3	12
11	4	4	5	13
12	4	2	2	8
13	3	3	3	9
14	4	4	3	11
15	4	2	4	10
16	4	3	4	11
17	4	3	4	11
18	4	3	4	11
19	3	2	4	9
20	2	5	4	11
21	3	5	4	12
22	4	2	4	10
23	5	1	4	10
24	3	3	5	11
25	4	3	5	12
$\sum Y_i$	92	77	97	266
Promedio	3,68	3,08	3,88	10,64
$\sum Y_i^2$	356	261	395	1.012

Fuente: Elaboración Propia

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SA (A):**

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

$$SC(A) = \frac{(92^2 + 77^2 + 97^2)}{25} - \frac{(266)^2}{25 * 3}$$

$$SC(A) = 8,67$$

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

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

$$SC(B) = \frac{(11^2 + 13^2 + 8^2 + \dots + 10^2 + 11^2 + 12^2)}{3} - \frac{(266)^2}{25 * 3}$$

$$SC(B) = 15,92$$

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

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

$$SC(T) = 1.012 - \frac{(266)^2}{25 * 3}$$

$$SC(T) = 68,59$$

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

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

$$SC(E) = 68,59 - 8,67 - 15,92$$

$$SC(E) = 44$$

TABLA C.12
Análisis de varianza (ANVA) para el atributo acidez

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado Fcal	Fisher tabulado Ftab
Total	68,59	74	0,00	0,00	0,000
Muestras (A)	8,67	2	4,33	4,76	3,186
Jueces (B)	15,92	24	0,66	0,72	1,754
Error	44.00	48	0,91	0,00	0,000

Fuente: Elaboración Propia

- Calculando el valor de la varianza muestra del experimento:

$$\frac{s^2}{y} = \sqrt{CM(E)/n} = \sqrt{\frac{0,91}{25}} = 0,19$$

Para estimar las amplitudes estándares de Duncan [AES (D)] con nivel de significancia $\alpha=0.05$ los valores fueron obtenidos tablas.

TABLA C.13
Amplitudes estandarizadas y límites de significancia de duncan

Numero de promedios	AES (D)	AES(D)Sy
2	2,843	0,54017
3	2,991	0,56829

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla C.14 se muestran los valores promedio de los tratamientos o muestras ordenando de mayor a menor.

TABLA C.14
Valores promedios de los tratamientos

YGP3	YGP1	YGP2
3,88	3,68	3,08

Fuente: Elaboración Propia

En base a los datos de la tabla C.13 y la tabla C.14 se procede a realizar el análisis de los tratamientos que se muestren en la tabla C.15

TABLA C.15
Análisis de los tratamientos

Tratamientos	Análisis de los valores	Efectos
YGP3-YGP1	0,20<0,54017	No hay diferencia significativa
YGP3-YGP2	0,80>0,56829	Si hay diferencia significativa
YGP1-YGP2	0,60>0,54017	Si hay diferencia significativa

Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.16
Puntuación de la evaluación sensorial para determinar la muestra patrón
en cuanto al atributo color

Jueces	Muestras			Total $\sum Y_j$
	YGP1	YGP2	YGP3	
1	4	4	3	11
2	5	4	2	11
3	4	2	3	9
4	4	4	4	12
5	3	4	3	10
6	4	4	3	11
7	3	4	2	9
8	3	4	3	10
9	4	4	5	13
10	3	4	2	9
11	4	4	3	11
12	5	4	4	13
13	4	5	3	12
14	4	3	3	10
15	4	2	3	9
16	4	4	2	10
17	4	4	2	10
18	4	4	4	12
19	4	4	4	12
20	5	3	4	12
21	3	4	5	12
22	3	4	2	9
23	5	4	3	12
24	3	4	4	11
25	2	5	3	10
$\sum Y_i$	95	96	79	270
Promedio	3,8	3,84	3,16	10,8
$\sum Y_i^2$	375	380	269	1.024

Fuente: Elaboración Propia

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SA (A):**

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

$$SC(A) = \frac{(95^2 + 96^2 + 79^2)}{25} - \frac{(270)^2}{25 * 3}$$

$$SC(A) = 7,28$$

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

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

$$SC(B) = \frac{(11^2 + 11^2 + 9^2 + \dots + 12^2 + 11^2 + 10^2)}{3} - \frac{(270)^2}{25 * 3}$$

$$SC(B) = 13,33$$

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

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

$$SC(T) = 1.024 - \frac{(270)^2}{25 * 3}$$

$$SC(T) = 52$$

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

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

$$SC(E) = 52 - 7,28 - 13,33$$

$$SC(E) = 31,39$$

TABLA C.17
Análisis de varianza (ANVA) para el atributo color

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado Fcal	Fisher tabulado Ftab
Total	52.00	74	0.00	0.00	0.000
Muestras (A)	7,28	2	3,64	5,60	3,186
Jueces (B)	13,33	24	0,55	0,85	1,754
Error	31,39	48	0,65	0.00	0.000

Fuente: Elaboración Propia.

- Calculando el valor de la varianza muestral del experimento:

$$\frac{S^2}{y} = \sqrt{CM(E)/n} = \sqrt{\frac{0,65}{25}} = 0,16$$

Para estimar las amplitudes estándares de Duncan [AES (D)] con nivel de significancia $\alpha=0.05$ los valores fueron obtenidos tablas.

TABLA C.18
Amplitudes estandarizadas y límites de significancia de duncan

Numero de promedios	AES (D)	AES(D)Sy
2	2,843	0,45488
3	2,991	0,47856

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla C.19 se muestran los valores promedio de los tratamientos o muestras ordenando de mayor a menor.

TABLA C.19
Valores promedios de los tratamientos

YGP2	YGP1	YGP3
3,84	3,80	3,16

Fuente: Elaboración Propia

En base a los datos de la tabla C.18 y la tabla C.19 se procede a realizar el análisis de los tratamientos que se muestren en la tabla C.20

TABLA C.20
Análisis de los tratamientos

Tratamientos	Análisis de los valores	Efectos
YGP2-YGP1	0,04<0,45488	No hay diferencia significativa
YGP2-YGP3	0,68>0,47856	Si hay diferencia significativa
YGP1-YGP3	0,64>0,45488	Si hay diferencia significativa

Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.21
Puntuación de la evaluación sensorial para determinar la muestra patrón
en cuanto al atributo apariencia

Jueces	Muestras			Total $\sum Y_j$
	YGP1	YGP2	YGP3	
1	4	3	3	10
2	5	3	2	10
3	4	3	2	9
4	4	4	5	13
5	3	4	4	11
6	4	5	3	12
7	3	4	2	9
8	3	4	3	10
9	4	3	4	11
10	3	3	2	8
11	3	5	3	11
12	5	4	3	12
13	2	4	4	10
14	4	3	4	11
15	3	4	3	10
16	3	4	2	9
17	4	3	3	10
18	4	4	4	12
19	4	3	4	11
20	5	3	5	13
21	4	3	5	12
22	4	4	2	10
23	5	4	4	13
24	4	4	4	12
25	3	5	3	11
$\sum Y_i$	94	93	83	270
Promedio	3,76	3,72	3,32	10,8
$\sum Y_i^2$	368	357	299	1.024

Fuente: Elaboración Propia

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SA (A):**

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

$$SC(A) = \frac{(94^2 + 93^2 + 83)}{25} - \frac{(270)^2}{25 * 3}$$

$$SC(A) = 2,96$$

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

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

$$SC(B) = \frac{(10^2 + 10^2 + 9^2 + \dots + 13^2 + 12^2 + 11^2)}{3} - \frac{(270)^2}{25 * 3}$$

$$SC(B) = 14,67$$

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

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

$$SC(T) = 1.024 - \frac{(270)^2}{25 * 3}$$

$$SC(T) = 52$$

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

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

$$SC(E) = 52 - 2,96 - 14,67$$

$$SC(E) = 34,37$$

TABLA C.22

Análisis de varianza (ANVA) para el atributo apariencia

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado Fcal	Fisher tabulado Ftab
Total	52.00	74	0.00	0.00	0.000
Muestras (A)	2,96	2	1,48	2,05	3,186
Jueces (B)	14,67	24	0,61	0,85	1,754
Error	34,37	48	0,72	0.00	0.000

Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.23
Puntuación de la evaluación sensorial para determinar la consistencia del
yogurt Griego fortificado con colágeno

Jueces	Muestras			Total
	YGC1	YGC2	YGC3	$\sum Y_j$
1	4	5	3	12
2	2	3	4	9
3	2	3	5	10
4	4	5	3	12
5	3	4	5	12
6	4	5	4	13
7	2	4	5	11
8	3	4	5	12
9	2	4	5	11
10	4	4	5	13
11	4	3	5	12
12	4	5	3	12
13	4	5	4	13
14	5	4	4	13
15	5	4	4	13
16	4	5	3	12
17	4	5	3	12
18	3	5	4	12
19	4	5	4	13
20	3	4	5	12
21	3	5	4	12
22	3	5	4	12
23	5	4	4	13
24	5	4	3	12
25	3	5	3	11
$\sum Y_i$	89	109	101	299
promedio	3,56	4,36	4,04	11,96
$\sum Y_i^2$	339	487	423	1.249

Fuente: Elaboración Propia

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SA (A):**

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

$$SC(A) = \frac{(89^2 + 109^2 + 101^2)}{25} - \frac{(299)^2}{25 * 3}$$

$$SC(A) = 8,11$$

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

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

$$SC(B) = \frac{(12^2 + 9^2 + 10^2 + \dots + 13^2 + 12^2 + 11^2)}{3} - \frac{(299)^2}{25 * 3}$$

$$SC(B) = 7,65$$

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

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

$$SC(T) = 1.249 - \frac{(299)^2}{25 * 3}$$

$$SC(T) = 56,99$$

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

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

$$SC(E) = 56,99 - 8,11 - 7,65$$

$$SC(E) = 41,23$$

TABLA C.24

Análisis de varianza (ANVA) para el atributo consistencia

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado Fcal	Fisher tabulado Ftab
Total	56,99	74	0.000	0.000	0.000
Muestras (A)	8,11	2	4,055	4,721	3,186
Jueces (B)	7,65	24	0,319	0,371	1,754
Error	41,23	48	0,859	0.000	0.000

Fuente: Elaboración Propia

- Calculando el valor de la varianza muestral del experimento:

$$\frac{S^2}{y} = \sqrt{CM(E)/n} = \sqrt{\frac{0,859}{25}} = 0,18$$

Para estimar las amplitudes estándares de Duncan [AES (D)] con nivel de significancia $\alpha=0.05$ los valores fueron obtenidos tablas.

TABLA C.25
Amplitudes estandarizadas y límites de significancia de duncan

Numero de promedios	AES (D)	AES(D)Sy
2	2,843	0,51174
3	2,991	0,53838

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla C.26 se muestran los valores promedio de los tratamientos o muestras ordenando de mayor a menor.

TABLA C.26
Valores promedios de los tratamientos

YGC2	YGC3	YGC1
4,36	4,04	3,56

Fuente: Elaboración Propia

En base a los datos de la tabla C.25 y la tabla C.26 se procede a realizar el análisis de los tratamientos que se muestren en la tabla C.27

TABLA C.27
Análisis de los tratamientos

Tratamientos	Análisis de los valores	Efectos
YGC2-YGC3	0,32<0,51174	Si hay diferencia significativa
YGC2-YGC1	0,80>0,53838	No hay diferencia significativa
YGC3-YGC1	0,48<0,51174	Si hay diferencia significativa

Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.28
Puntuación de la evaluación sensorial para determinar la etapa de
adición del colágeno en el yogurt Griego en cuanto al atributo sabor

Jueces	Muestras			Total
	YGX1	YGX2	YGX3	$\sum Y_j$
1	5	5	3	13
2	3	5	5	13
3	4	3	4	11
4	5	4	5	14
5	4	4	5	13
6	5	4	3	12
7	5	5	3	13
8	5	4	4	13
9	3	3	4	10
10	4	5	3	12
11	4	4	5	13
12	5	3	3	11
13	4	5	5	14
14	4	4	5	13
15	5	5	4	14
16	4	5	5	14
17	5	4	3	12
18	5	5	3	13
19	3	3	5	11
20	5	5	3	13
21	5	4	4	13
22	3	2	3	8
23	4	4	3	11
24	4	5	4	13
25	5	5	4	14
$\sum Y_i$	108	105	98	311
promedio	4,32	4,2	3,92	12,44
$\sum Y_i^2$	480	459	402	1.341

Fuente: Elaboración Propia

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SA (A):**

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

$$SC(A) = \frac{(108^2 + 105^2 + 98^2)}{25} - \frac{(311)^2}{25 * 3}$$

$$SC(A) = 2,11$$

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

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

$$SC(B) = \frac{(13^2 + 13^2 + 11^2 + \dots + 11^2 + 13^2 + 14^2)}{3} - \frac{(311)^2}{25 * 3}$$

$$SC(B) = 16,72$$

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

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

$$SC(T) = 1.341 - \frac{(311)^2}{25 * 3}$$

$$SC(T) = 51,39$$

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

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

$$SC(E) = 51,39 - 2,11 - 16,72$$

$$SC(E) = 32,56$$

TABLA C.29

Análisis de varianza (ANVA) para el atributo sabor

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado Fcal	Fisher tabulado Ftab
Total	51,39	74	0.000	0.000	0.000
Muestras (A)	2,11	2	1,055	1,556	3,186
Jueces (B)	16,72	24	0,696	1,026	1,754
Error	32,56	48	0,678	0.000	0.000

Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.30
Puntuación de la evaluación sensorial para determinar la etapa de
adición del colágeno en el yogurt Griego en cuanto al atributo
consistencia

Jueces	Muestras			Total $\sum Y_j$
	YGX1	YGX2	YGX3	
1	5	5	5	15
2	4	5	4	13
3	4	3	4	11
4	5	4	5	14
5	5	5	5	15
6	2	4	5	11
7	5	4	4	13
8	5	5	4	14
9	3	3	3	9
10	4	5	4	13
11	3	5	5	13
12	4	4	3	11
13	4	4	5	13
14	4	5	4	13
15	4	5	4	13
16	4	5	5	14
17	5	4	3	12
18	4	4	3	11
19	3	3	5	11
20	4	5	4	13
21	4	4	5	13
22	4	2	3	9
23	4	3	4	11
24	5	5	4	14
25	4	5	4	13
$\sum Y_i$	102	106	104	312
promedio	4,08	4,24	4,16	12,48
$\sum Y_i^2$	430	468	446	1.344

Fuente: Elaboración Propia

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SA (A):**

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

$$SC(A) = \frac{(102^2 + 106^2 + 104^2)}{25} - \frac{(312)^2}{25 * 3}$$

$$SC(A) = 0,32$$

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

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

$$SC(B) = \frac{(15^2 + 13^2 + 11^2 + \dots + 11^2 + 14^2 + 13^2)}{3} - \frac{(312)^2}{25 * 3}$$

$$SC(B) = 20,75$$

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

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

$$SC(T) = 1.344 - \frac{(312)^2}{25 * 3}$$

$$SC(T) = 46,08$$

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

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

$$SC(E) = 46,08 - 0,32 - 20,75$$

$$SC(E) = 25,01$$

TABLA C.31

Análisis de varianza (ANVA) para el atributo consistencia

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado Fcal	Fisher tabulado Ftab
Total	46,08	74	0.000	0.000	0.000
Muestras (A)	0,32	2	0,160	0,307	3,186
Jueces (B)	20,75	24	0,864	1,658	1,754
Error	25,01	48	0,521	0.000	0.000

Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.32
Puntuación de la evaluación sensorial para determinar la etapa de
adición del colágeno en el yogurt Griego en cuanto al atributo acidez

Jueces	Muestras			Total $\sum Y_j$
	YGX1	YGX2	YGX3	
1	4	4	3	11
2	4	5	4	13
3	3	3	3	9
4	5	4	5	14
5	4	4	5	13
6	5	3	4	12
7	5	4	4	13
8	5	4	4	13
9	3	2	3	8
10	4	5	3	12
11	4	5	5	14
12	4	5	4	13
13	3	3	3	9
14	5	4	4	13
15	4	5	3	12
16	4	5	4	13
17	4	4	4	12
18	4	4	3	11
19	3	3	5	11
20	4	5	3	12
21	4	3	3	10
22	4	3	4	11
23	5	4	4	13
24	5	5	4	14
25	4	5	4	13
$\sum Y_i$	103	101	95	299
promedio	4,12	4,04	3,8	11,96
$\sum Y_i^2$	435	427	373	1.235

Fuente: Elaboración Propia

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SA (A):**

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

$$SC(A) = \frac{(103^2 + 101^2 + 95^2)}{25} - \frac{(299)^2}{25 * 3}$$

$$SC(A) = 1,39$$

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

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

$$SC(B) = \frac{(11^2 + 13^2 + 9^2 + \dots + 13^2 + 14^2 + 13^2)}{3} - \frac{(299)^2}{25 * 3}$$

$$SC(B) = 20,99$$

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

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

$$SC(T) = 1.235 - \frac{(299)^2}{25 * 3}$$

$$SC(T) = 42,98$$

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

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

$$SC(E) = 42,98 - 1,39 - 20,99$$

$$SC(E) = 20,6$$

TABLA C.33

Análisis de varianza (ANVA) para el atributo acidez

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado Fcal	Fisher tabulado Ftab
Total	42,98	74	0.000	0.000	0.000
Muestras (A)	1,39	2	0,695	1,620	3,186
Jueces (B)	20,99	24	0,874	2,037	1,754
Error	20,60	48	0,429	0.000	0.000

Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.34
Puntuación de la evaluación sensorial para determinar la etapa de
adición del colágeno en el yogurt Griego en cuanto al atributo color

Jueces	Muestras			Total $\sum Y_j$
	YGX1	YGX2	YGX3	
1	5	5	5	15
2	4	4	4	12
3	3	3	4	10
4	5	4	5	14
5	5	5	5	15
6	5	3	3	11
7	5	5	5	15
8	5	4	4	13
9	4	4	4	12
10	5	5	3	13
11	5	5	5	15
12	4	3	3	10
13	3	4	4	11
14	4	4	5	13
15	4	4	5	13
16	4	5	4	13
17	4	4	4	12
18	5	5	4	14
19	4	4	5	13
20	4	3	5	12
21	5	5	5	15
22	4	3	4	11
23	5	4	3	12
24	5	5	4	14
25	4	4	4	12
$\sum Y_i$	110	104	106	320
promedio	4,4	4,16	4,24	12,8
$\sum Y_i^2$	494	446	462	1.402

Fuente: Elaboración Propia

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SA (A):**

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

$$SC(A) = \frac{(110^2 + 104^2 + 106^2)}{25} - \frac{(320)^2}{25 * 3}$$

$$SC(A) = 0,75$$

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

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

$$SC(B) = \frac{(15^2 + 12^2 + 10^2 + \dots + 12^2 + 14^2 + 12^2)}{3} - \frac{(320)^2}{25 * 3}$$

$$SC(B) = 19,33$$

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

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

$$SC(T) = 1.402 - \frac{(320)^2}{25 * 3}$$

$$SC(T) = 36,66$$

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

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

$$SC(E) = 36,66 - 0,75 - 19,33$$

$$SC(E) = 16,58$$

TABLA C.35
Análisis de varianza (ANVA) para el atributo color

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado Fcal	Fisher tabulado Ftab
Total	36,66	74	0.000	0.000	0.000
Muestras (A)	0,75	2	0,375	1,086	3,186
Jueces (B)	19,33	24	0,805	2,333	1,754
Error	16,58	48	0,345	0.000	0.000

Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.36
Puntuación de la evaluación sensorial para determinar la muestra de
mayor preferencia en cuanto al atributo sabor del yogurt Griego
fortificado con colágeno

Jueces	Muestras								Total $\sum Y_j$
	YG1	YG2	YG3	YG4	YG5	YG6	YG7	YG8	
1	3	4	5	5	3	4	3	4	31
2	4	5	4	4	2	5	3	5	32
3	4	3	4	4	4	5	4	3	31
4	4	4	5	5	4	4	3	4	33
5	4	4	5	5	4	5	5	5	37
6	5	3	4	4	5	4	5	3	33
7	3	3	4	5	4	4	3	3	29
8	4	3	3	4	5	3	3	2	27
9	5	5	5	5	4	4	4	4	36
10	5	4	4	4	5	4	5	5	36
11	4	5	4	3	3	5	4	5	33
12	5	5	5	5	3	4	4	4	35
13	5	5	2	3	3	5	4	4	31
14	5	4	4	4	4	5	4	4	34
15	5	4	4	5	5	4	5	3	35
16	3	4	4	5	2	3	4	5	30
17	5	5	4	5	3	3	3	5	33
18	5	4	5	5	5	2	4	4	34
19	3	3	4	5	5	4	4	5	33
20	4	2	3	3	3	4	4	5	28
21	4	3	3	3	5	4	4	4	30
22	3	4	4	5	5	4	5	5	35
23	4	5	4	4	4	5	5	4	35
24	5	4	4	4	5	5	3	3	33
25	4	2	3	3	4	4	5	4	29
$\sum Y_i$	105	97	100	107	99	103	100	102	813
promedio	4,2	3,88	4	4,28	3,96	4,12	4	4,08	32,52
$\sum Y_i^2$	455	397	414	473	415	439	414	434	3.441

Fuente: Elaboración Propia

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SA (A):**

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

$$SC(A) = \frac{(105^2 + 97^2 + 100^2 + 107^2 + 99^2 + 103 + 100^2 + 102^2)}{25} - \frac{(813)^2}{25 * 8}$$

$$SC(A) = 3,035$$

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

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

$$SC(B) = \frac{(31^2 + 32^2 + 31^2 + \dots + 35^2 + 33^2 + 29^2)}{8} - \frac{(813)^2}{25 * 8}$$

$$SC(B) = 21,28$$

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

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

$$SC(T) = 3.441 - \frac{(813)^2}{25 * 8}$$

$$SC(T) = 136,155$$

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

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

$$SC(E) = 136,155 - 3,035 - 21,28$$

$$SC(E) = 111,84$$

TABLA C.37
Análisis de varianza (ANVA) para el atributo sabor

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado Fcal	Fisher tabulado Ftab
Total	136,15	199	0,00	0,00	0,000
Muestras (A)	3,035	7	0,43	0,65	2,071
Jueces (B)	21,28	24	0,89	1,35	1,589
Error	111,84	168	0,66	0,00	0,000

Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.38
Puntuación de la evaluación sensorial para determinar la muestra de
mayor preferencia en cuanto al atributo olor del yogurt Griego
fortificado con colágeno

Jueces	Muestra								Total $\sum Y_j$
	YG1	YG2	YG3	YG4	YG5	YG6	YG7	YG8	
1	3	3	3	3	4	4	3	4	27
2	3	4	5	4	3	3	4	4	30
3	2	2	3	4	2	3	4	5	25
4	5	5	4	4	4	3	3	3	31
5	4	4	4	5	4	4	4	5	34
6	5	3	2	4	5	4	4	3	30
7	3	4	4	4	4	5	3	3	30
8	2	3	3	3	4	3	4	4	26
9	4	5	5	5	4	4	4	4	35
10	4	3	3	3	5	4	4	5	31
11	4	3	4	3	4	5	3	5	31
12	3	3	2	4	3	3	3	4	25
13	4	3	3	3	3	4	4	4	28
14	4	4	4	5	4	4	4	5	34
15	5	4	4	5	4	3	3	4	32
16	4	3	4	4	3	4	3	5	30
17	4	4	3	5	3	3	3	5	30
18	4	5	4	5	4	2	4	4	32
19	3	3	3	3	5	3	4	5	29
20	4	2	3	4	3	4	4	4	28
21	3	2	3	2	4	4	3	4	25
22	4	4	4	4	3	4	4	5	32
23	3	4	5	4	4	4	5	3	32
24	4	4	4	5	3	4	3	3	30
25	4	2	3	4	4	4	4	4	29
$\sum Y_i$	92	86	89	99	93	92	91	104	746
promedio	3,68	3,44	3,56	3,96	3,72	3,68	3,64	4,16	29,84
$\sum Y_i^2$	354	316	333	409	359	350	339	446	2.906

Fuente: Elaboración Propia

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SA (A):**

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

$$SC(A) = \frac{(92^2 + 86^2 + 89^2 + 99^2 + 93^2 + 92^2 + 91^2 + 104^2)}{25} - \frac{(746)^2}{25 * 8}$$

$$SC(A) = 9,1$$

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

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

$$SC(B) = \frac{(27^2 + 30^2 + 25^2 + \dots + 32^2 + 30^2 + 29^2)}{8} - \frac{(746)^2}{25 * 8}$$

$$SC(B) = 23,17$$

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

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

$$SC(T) = 2.906 - \frac{(746)^2}{25 * 8}$$

$$SC(T) = 123,42$$

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

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

$$SC(E) = 123,42 - 9,1 - 23,17$$

$$SC(E) = 91,15$$

TABLA C.39

Análisis de varianza (ANVA) para el atributo olor

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado Fcal	Fisher tabulado Ftab
Total	123,42	199	0,00	0,000	0,000
Muestras (A)	9,10	7	1,30	2,407	2,071
Jueces (B)	23,17	24	0,96	1,777	1,589
Error	91,15	168	0,54	0,000	0,000

Fuente: Elaboración Propia

- Calculando el valor de la varianza muestral del experimento:

$$\frac{S^2}{y} = \sqrt{CM(E)/n} = \sqrt{\frac{0,66}{25}} = 0,16$$

Para estimar las amplitudes estándares de Duncan [AES (D)] con nivel de significancia $\alpha=0.05$ los valores fueron obtenidos de tablas.

TABLA C.40
Amplitudes estandarizadas y límites de significancia de duncan

Numero de promedios	AES (D)	AES(D)Sy
2	2,79	0,4464
3	2,94	0,4704
4	3,04	0,4864
5	3,11	0,4976
6	3,17	0,5072
7	3,21	0,5136
8	3,25	0,5200

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla C.41 se muestran los valores promedio de los tratamientos o muestras ordenando de mayor a menor.

TABLA C.41
Valores promedios de los tratamientos

YG8	YG4	YG5	YG1	YG6	YG7	YG3	YG2
4,16	3,96	3,72	3,68	3,68	3,64	3,56	3,44

Fuente: Elaboración Propia

En base a los datos de la tabla C.40 y la tabla C.41 se procede a realizar el análisis de los tratamientos que se muestren en la tabla C.42

TABLA C.42
Análisis de los tratamientos

Tratamientos	Análisis de los valores	Efectos
YG8-YG4	0,20<0,4464	No hay diferencia significativa
YG8-YG5	0,44 <0,4704	No hay diferencia significativa
YG8-YG1	0,48<0,4864	No hay diferencia significativa
YG8- YG6	0,48<0,4976	No hay diferencia significativa
YG8- YG7	0,52>0,5072	Si hay diferencia significativa
YG8- YG3	0,60>0,5136	Si hay diferencia significativa
YG8- YG2	0,72>0,5200	Si hay diferencia significativa
YG4- YG5	0,24<0,4464	No hay diferencia significativa
YG4- YG1	0,28<0,4704	No hay diferencia significativa
YG4- YG6	0,28<0,4864	No hay diferencia significativa
YG4- YG7	0,32<0,4976	No hay diferencia significativa
YG4- YG3	0,40<0,5072	No hay diferencia significativa
YG4- YG2	0,52>0,5136	Si hay diferencia significativa
YG5-YG1	0,04<0,5200	No hay diferencia significativa
YG5-YG6	0,04<0,4464	No hay diferencia significativa
YG5-YG7	0,08<0,4704	No hay diferencia significativa
YG5-YG3	0,16<0,4864	No hay diferencia significativa
YG5-YG2	0,28<0,4976	No hay diferencia significativa
YG1-YG6	0,00<0,5072	No hay diferencia significativa
YG1-YG7	0,04<0,5136	No hay diferencia significativa
YG1-YG3	0,12<0,5200	No hay diferencia significativa
YG1-YG2	0,24<0,4464	No hay diferencia significativa
YG6-YG7	0,04<0,4704	No hay diferencia significativa
YG6-YG3	0,12<0,4864	No hay diferencia significativa
YG6-YG2	0,24<0,4976	No hay diferencia significativa
YG7-YG3	0,08<0,5072	No hay diferencia significativa
YG7-YG2	0,20<0,5136	No hay diferencia significativa
YG3-YG2	0,12<0,5200	No hay diferencia significativa

Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.43
Puntuación de la evaluación sensorial para determinar la muestra de mayor preferencia en cuanto al atributo consistencia del yogurt Griego fortificado con colágeno

Jueces	Muestra								Total $\sum Y_j$
	YG1	YG2	YG3	YG4	YG5	YG6	YG7	YG8	
1	3	4	3	4	4	4	3	3	28
2	3	4	4	4	4	4	4	4	31
3	4	3	4	4	2	5	5	4	31
4	3	4	4	5	3	3	3	4	29
5	3	4	4	5	4	5	5	5	35
6	4	5	5	3	4	4	3	4	32
7	3	3	3	4	3	3	4	3	26
8	4	4	4	4	5	5	4	4	34
9	4	5	4	5	3	4	3	5	33
10	4	3	3	3	3	3	4	5	28
11	3	5	5	3	4	3	5	3	31
12	3	3	4	5	3	3	3	4	28
13	3	4	2	4	3	5	2	3	26
14	3	4	3	4	4	4	4	4	30
15	5	4	4	5	4	4	4	3	33
16	4	4	5	4	4	5	4	5	35
17	4	4	4	5	3	3	3	5	31
18	4	4	4	5	4	2	4	4	31
19	4	4	4	4	4	4	4	4	32
20	3	3	3	3	3	3	3	4	25
21	3	3	4	2	4	4	4	4	28
22	2	3	4	4	3	4	5	5	30
23	3	4	4	4	3	3	4	4	29
24	3	4	3	4	5	5	4	4	32
25	3	3	3	3	3	4	5	5	29
$\sum Y_i$	85	95	94	100	89	96	96	102	757
promedio	3,4	3,8	3,76	4	3,56	3,84	3,84	4,08	30,28
$\sum Y_i^2$	299	371	366	416	329	386	384	428	2.979

Fuente: Elaboración Propia

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SA (A):**

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

$$SC(A) = \frac{(85^2 + 95^2 + 94^2 + 100^2 + 89^2 + 96^2 + 96^2 + 102^2)}{25} - \frac{(757)^2}{25 * 8}$$

$$SC(A) = 8,47$$

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

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

$$SC(B) = \frac{(28^2 + 31^2 + 31^2 + \dots + 29^2 + 32^2 + 29^2)}{8} - \frac{(757)^2}{25 * 8}$$

$$SC(B) = 21,88$$

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

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

$$SC(T) = 2.979 - \frac{(757)^2}{25 * 8}$$

$$SC(T) = 113,75$$

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

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

$$SC(E) = 113,75 - 8,47 - 21,88$$

$$SC(E) = 83,4$$

TABLA C.44

Análisis de varianza (ANVA) para el atributo consistencia

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado Fcal	Fisher tabulado Ftab
Total	113,75	199	0,00	0,000	0,000
Muestras (A)	8,47	7	1,21	2,469	2,071
Jueces (B)	21,88	24	0,91	1,857	1,589
Error	83,40	168	0,49	0,000	0,000

Fuente: Elaboración Propia

- Calculando el valor de la varianza muestral del experimento:

$$\frac{s^2}{y} = \sqrt{CM(E)/n} = \sqrt{\frac{0,49}{25}} = 0,14$$

Para estimar las amplitudes estándares de Duncan [AES (D)] con nivel de significancia $\alpha=0.05$ los valores fueron obtenidos de tablas.

TABLA C.45
Amplitudes estandarizadas y límites de significancia de duncan

Numero de promedios	AES (D)	AES(D)Sy
2	2,79	0,3906
3	2,94	0,4116
4	3,04	0,4256
5	3,11	0,4354
6	3,17	0,4438
7	3,21	0,4494
8	3,25	0,4550

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla C.46 se muestran los valores promedio de los tratamientos o muestras ordenando de mayor a menor.

TABLA C.46
Valores promedios de los tratamientos

YG8	YG4	YG6	YG7	YG2	YG3	YG5	YG1
4,08	4,00	3,84	3,84	3,80	3,76	3,56	3,40

Fuente: Elaboración Propia

En base a los datos de la tabla C.45 y la tabla C.46 se procede a realizar el análisis de los tratamientos que se muestren en la tabla C.47

TABLA C.47
Análisis de los tratamientos

Tratamientos	Análisis de los valores	Efectos
YG8-YG4	0,08<0,3906	No hay diferencia significativa
YG8-YG6	0,24<0,4116	No hay diferencia significativa
YG8-YG7	0,24<0,4256	No hay diferencia significativa
YG8- YG2	0,28<0,4354	No hay diferencia significativa
YG8- YG3	0,32<0,4438	No hay diferencia significativa
YG8- YG5	0,52>0,4494	Si hay diferencia significativa
YG8- YG1	0,68>0,4550	Si hay diferencia significativa
YG4- YG6	0,16<0,3906	No hay diferencia significativa
YG4- YG7	0,16<0,4116	No hay diferencia significativa
YG4- YG2	0,20<0,4256	No hay diferencia significativa
YG4- YG3	0,24<0,4354	No hay diferencia significativa
YG4- YG5	0,44<0,4438	No hay diferencia significativa
YG4- YG1	0,60>0,4494	Si hay diferencia significativa
YG6-YG7	0,00<0,4550	No hay diferencia significativa
YG6-YG2	0,04<0,3906	No hay diferencia significativa
YG6-YG3	0,08<0,4116	No hay diferencia significativa
YG6-YG5	0,28<0,4256	No hay diferencia significativa
YG6-YG1	0,44>0,4354	Si hay diferencia significativa
YG7-YG2	0,04<0,4438	No hay diferencia significativa
YG7-YG3	0,08<0,4494	No hay diferencia significativa
YG7-YG5	0,28<0,4550	No hay diferencia significativa
YG7-YG1	0,44>0,3906	Si hay diferencia significativa
YG2-YG3	0,04<0,4116	No hay diferencia significativa
YG2-YG5	0,24<0,4256	No hay diferencia significativa
YG2-YG1	0,40<0,4354	No hay diferencia significativa
YG3-YG5	0,20<0,4438	No hay diferencia significativa
YG3-YG1	0,36<0,4494	No hay diferencia significativa
YG5-YG1	0,16<0,4550	No hay diferencia significativa

Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.48
Puntuación de la evaluación sensorial para determinar la muestra de
mayor preferencia en cuanto al atributo acidez del yogurt Griego
fortificado con colágeno

Jueces	Muestras								Total $\sum Y_j$
	YG1	YG2	YG3	YG4	YG5	YG6	YG7	YG8	
1	3	4	3	4	3	3	3	4	27
2	4	4	5	3	3	3	3	4	29
3	4	4	4	4	4	3	3	2	28
4	4	4	4	5	4	4	4	3	32
5	3	4	4	5	5	5	5	5	36
6	4	2	3	5	5	5	4	4	32
7	4	4	4	5	4	4	3	3	31
8	4	4	3	5	4	3	3	4	30
9	4	4	4	5	4	5	4	4	34
10	4	4	3	3	5	4	4	5	32
11	4	4	3	3	4	3	3	5	29
12	4	4	3	4	3	3	3	4	28
13	4	4	4	4	2	4	3	3	28
14	5	5	3	5	4	5	4	4	35
15	5	3	4	4	4	4	4	4	32
16	2	3	4	5	2	3	3	4	26
17	4	3	3	4	1	1	2	5	23
18	4	5	5	5	4	2	2	4	31
19	3	3	4	4	4	4	4	5	31
20	4	3	3	3	4	4	5	4	30
21	5	3	2	2	4	4	4	3	27
22	4	4	3	4	4	4	4	4	31
23	4	4	5	3	4	4	5	3	32
24	5	5	3	5	4	3	3	2	30
25	4	3	3	3	4	4	4	4	29
$\sum Y_i$	99	94	89	102	93	91	89	96	753
promedio	3,96	3,76	3,56	4,08	3,72	3,64	3,56	3,84	30,12
$\sum Y_i^2$	403	366	331	436	367	353	333	386	2.975

Fuente: Elaboración Propia

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SA (A):**

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

$$SC(A) = \frac{(99^2 + 94^2 + 89^2 + 102^2 + 93^2 + 91^2 + 89^2 + 96^2)}{25} - \frac{(753)^2}{25 * 8}$$

$$SC(A) = 6,11$$

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

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

$$SC(B) = \frac{(27^2 + 29^2 + 28^2 + \dots + 32^2 + 30^2 + 29^2)}{8} - \frac{(753)^2}{25 * 8}$$

$$SC(B) = 24,83$$

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

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

$$SC(T) = 2.975 - \frac{(753)^2}{25 * 8}$$

$$SC(T) = 139,95$$

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

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

$$SC(E) = 139,95 - 6,11 - 24,83$$

$$SC(E) = 109,01$$

TABLA C.49

Análisis de varianza (ANVA) para el atributo acidez

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado Fcal	Fisher tabulado Ftab
Total	139,95	199	0,00	0,000	0,000
Muestras (A)	6,11	7	0,87	1,338	2,071
Jueces (B)	24,83	24	1,03	1,584	1,589
Error	109,01	168	0,65	0,000	0,000

Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.50
Puntuación de la evaluación sensorial para determinar la muestra de
mayor preferencia en cuanto al atributo color del yogurt Griego
fortificado con colágeno

Jueces	Muestra								Total $\sum Y_j$
	YG1	YG2	YG3	YG4	YG5	YG6	YG7	YG8	
1	3	4	4	3	4	4	4	4	30
2	4	5	4	4	4	4	4	4	33
3	4	4	3	3	4	5	3	2	28
4	4	4	4	4	3	3	3	3	28
5	4	4	4	4	5	5	5	5	36
6	4	4	4	5	5	5	3	3	33
7	4	3	4	4	4	4	4	4	31
8	4	4	4	3	4	4	4	4	31
9	4	5	5	5	4	4	4	4	35
10	5	4	3	3	4	4	4	5	32
11	5	5	3	4	4	4	4	5	34
12	4	4	4	4	3	3	3	3	28
13	5	5	4	5	4	5	4	4	36
14	5	3	4	4	4	5	4	4	33
15	5	4	4	5	4	4	4	4	34
16	4	4	3	4	4	3	5	4	31
17	4	4	4	4	3	3	3	5	30
18	5	4	4	5	4	2	4	4	32
19	4	4	4	4	4	5	4	5	34
20	4	4	4	4	4	4	4	4	32
21	3	3	3	3	4	3	4	4	27
22	4	4	5	4	4	4	5	5	35
23	4	5	4	4	4	3	4	3	31
24	5	3	4	4	4	4	3	3	30
25	4	4	4	4	4	4	5	4	33
$\sum Y_i$	105	101	97	100	99	98	98	99	797
promedio	4,2	4,04	3,88	4	3,96	3,92	3,92	3,96	31,88
$\sum Y_i^2$	449	417	383	410	397	400	394	407	3.257

Fuente: Elaboración Propia

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SA (A):**

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

$$SC(A) = \frac{(105^2 + 101^2 + 97^2 + 100^2 + 99^2 + 98^2 + 98^2 + 99^2)}{25} - \frac{(797)^2}{25 * 8}$$

$$SC(A) = 1,755$$

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

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

$$SC(B) = \frac{(30^2 + 33^2 + 28^2 + \dots + 31^2 + 30^2 + 33^2)}{8} - \frac{(797)^2}{25 * 8}$$

$$SC(B) = 19,33$$

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

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

$$SC(T) = 3.257 - \frac{(797)^2}{25 * 8}$$

$$SC(T) = 80,95$$

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

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

$$SC(E) = 80,95 - 1,75 - 19,33$$

$$SC(E) = 59,87$$

TABLA C.51
Análisis de varianza (ANVA) para el atributo color

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado Fcal	Fisher tabulado Ftab
Total	80,95	199	0,00	0,000	0,000
Muestras (A)	1,75	7	0,25	0,694	2,071
Jueces (B)	19,33	24	0,80	2,222	1,589
Error	59,87	168	0,36	0,000	0,000

Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.52
Puntuación de la evaluación sensorial para determinar la muestra de mayor preferencia en cuanto al atributo apariencia del yogurt Griego fortificado con colágeno

Jueces	Muestras								Total $\sum Y_j$
	YG1	YG2	YG3	YG4	YG5	YG6	YG7	YG8	
1	4	4	4	4	4	4	4	4	32
2	3	4	4	5	4	4	4	4	32
3	4	3	3	3	4	3	5	5	30
4	4	3	5	5	3	3	3	4	30
5	4	4	4	4	5	5	5	5	36
6	2	3	4	5	4	4	3	3	28
7	4	3	4	4	3	4	4	5	31
8	4	4	4	4	5	5	4	4	34
9	5	5	5	5	4	4	4	5	37
10	4	3	4	4	4	4	4	5	32
11	5	5	4	4	4	4	4	5	35
12	4	4	3	4	3	3	3	4	28
13	4	4	2	4	3	4	3	4	28
14	4	4	4	5	4	4	4	4	33
15	5	4	4	5	3	3	4	3	31
16	5	5	5	5	3	4	5	5	37
17	4	4	4	4	3	3	3	5	30
18	5	4	5	5	4	2	4	4	33
19	4	5	4	5	4	4	4	5	35
20	4	3	3	4	4	4	4	4	30
21	3	3	3	3	4	4	4	4	28
22	3	4	4	5	3	4	5	5	33
23	3	4	4	5	4	3	4	4	31
24	4	4	4	5	4	4	4	4	33
25	4	3	3	4	4	4	5	4	31
$\sum Y_i$	99	96	97	110	94	94	100	108	798
promedio	3,96	3,84	3,88	4,4	3,76	3,76	4	4,32	31,92
$\sum Y_i^2$	405	380	389	494	362	364	410	476	3.280

Fuente: Elaboración Propia

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SA (A):**

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

$$SC(A) = \frac{(99^2 + 96^2 + 97^2 + 110^2 + 94^2 + 94^2 + 100^2 + 108^2)}{25} - \frac{(798)^2}{25 * 8}$$

$$SC(A) = 10,46$$

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

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

$$SC(B) = \frac{(32^2 + 32^2 + 30^2 + \dots + 31^2 + 33^2 + 31^2)}{8} - \frac{(798)^2}{25 * 8}$$

$$SC(B) = 21,98$$

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

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

$$SC(T) = 3.280 - \frac{(798)^2}{25 * 8}$$

$$SC(T) = 95,98$$

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

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

$$SC(E) = 95,98 - 10,46 - 21,98$$

$$SC(E) = 63,54$$

TABLA C.53
Análisis de varianza (ANVA) para el atributo apariencia

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado Fcal	Fisher tabulado Ftab
Total	95,98	199	0,00	0,000	0,000
Muestras (A)	10,46	7	1,49	3,820	2,071
Jueces (B)	21,98	24	0,91	2,333	1,589
Error	63,54	168	0,39	0,000	0,000

Fuente: Elaboración Propia

- Calculando el valor de la varianza muestral del experimento:

$$\frac{s^2}{y} = \sqrt{CM(E)/n} = \sqrt{\frac{0,39}{25}} = 0,12$$

Para estimar las amplitudes estándares de Duncan [AES (D)] con nivel de significancia $\alpha=0.05$ los valores fueron obtenidos de tablas.

TABLA C.54
Amplitudes estandarizadas y límites de significancia de duncan

Numero de promedios	AES (D)	AES(D)Sy
2	2,79	0,3348
3	2,94	0,3528
4	3,04	0,3648
5	3,11	0,3732
6	3,17	0,3804
7	3,21	0,3852
8	3,25	0,3900

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla C.55 se muestran los valores promedio de los tratamientos o muestras ordenando de mayor a menor.

TABLA C.55
Valores promedios de los tratamientos

YG4	YG8	YG7	YG1	YG3	YG2	YG5	YG6
4,40	4,32	4,00	3,96	3,88	3,84	3,76	3,76

Fuente: Elaboración Propia

En base a los datos de la tabla C.54 y la tabla C.55 se procede a realizar el análisis de los tratamientos que se muestren en la tabla C.56

TABLA C.56
Análisis de los tratamientos

Tratamientos	Análisis de los valores	Efectos
YG4-YG8	0,08<0,3348	No hay diferencia significativa
YG4-YG7	0,40>0,3528	Si hay diferencia significativa
YG4-YG1	0,44>0,3648	Si hay diferencia significativa
YG4-YG3	0,52>0,3732	Si hay diferencia significativa
YG4-YG2	0,56>0,3804	Si hay diferencia significativa
YG4-YG5	0,64>0,3852	Si hay diferencia significativa
YG4-YG6	0,64>0,3900	Si hay diferencia significativa
YG8- YG7	0,32<0,3348	No hay diferencia significativa
YG8- YG1	0,36>0,3528	Si hay diferencia significativa
YG8- YG3	0,44>0,3648	Si hay diferencia significativa
YG8- YG2	0,48>0,3732	Si hay diferencia significativa
YG8- YG5	0,56>0,3804	Si hay diferencia significativa
YG8- YG6	0,56>0,3852	Si hay diferencia significativa
YG7-YG1	0,04<0,3900	No hay diferencia significativa
YG7-YG3	0,12<0,3348	No hay diferencia significativa
YG7-YG2	0,16<0,3528	No hay diferencia significativa
YG7-YG5	0,24<0,3648	No hay diferencia significativa
YG7-YG6	0,24<0,3732	No hay diferencia significativa
YG1-YG3	0,08<0,3804	No hay diferencia significativa
YG1-YG2	0,12<0,3852	No hay diferencia significativa
YG1-YG5	0,20<0,3900	No hay diferencia significativa
YG1-YG6	0,20<0,3348	No hay diferencia significativa
YG3-YG2	0,04<0,3528	No hay diferencia significativa
YG3-YG5	0,12<0,3648	No hay diferencia significativa
YG3-YG6	0,12<0,3732	No hay diferencia significativa
YG2-YG5	0,08<0,3804	No hay diferencia significativa
YG2-YG6	0,08<0,3852	No hay diferencia significativa
YG5-YG6	0,00<0,3900	No hay diferencia significativa

Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.57
Puntuación de la evaluación sensorial para determinar la muestra ganadora en cuanto al atributo sabor del yogurt Griego

Jueces	Muestras		Total $\sum Y_j$
	YG4	YG8	
1	5	4	9
2	4	2	6
3	4	3	7
4	4	5	9
5	5	5	10
6	4	4	8
7	4	3	7
8	4	5	9
9	5	4	9
10	4	5	9
11	5	3	8
12	5	4	9
13	4	5	9
14	4	4	8
15	4	4	8
16	5	4	9
17	5	5	10
18	5	5	10
19	4	5	9
20	4	5	9
21	5	5	10
22	5	5	10
23	5	5	10
24	4	5	9
25	4	4	8
$\sum Y_i$	111	108	219
promedio	4,44	4,32	8,76
$\sum Y_i^2$	499	484	983

Fuente: Elaboración Propia

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SA (A):**

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

$$SC(A) = \frac{(111^2 + 108^2)}{25} - \frac{(219)^2}{25 * 2}$$

$$SC(A) = 0,18$$

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

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

$$SC(B) = \frac{(9^2 + 6^2 + 7^2 + \dots + 10^2 + 9^2 + 8^2)}{2} - \frac{(219)^2}{25 * 2}$$

$$SC(B) = 13,28$$

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

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

$$SC(T) = 983 - \frac{(219)^2}{25 * 2}$$

$$SC(T) = 23,78$$

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

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

$$SC(E) = 23,78 - 0,18 - 13,28$$

$$SC(E) = 10,32$$

TABLA C.58

Análisis de varianza (ANVA) para el atributo sabor

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado Fcal	Fisher tabulado Ftab
Total	23,78	49	0,00	0,00	0,000
Muestras (A)	0,18	1	0,18	0,42	4,260
Jueces (B)	13,28	24	0,55	1,28	1,984
Error	10,32	24	0,43	0,00	0,000

Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.59
Puntuación de la evaluación sensorial para determinar la muestra ganadora en cuanto al atributo olor del yogurt Griego

Jueces	Muestras		Total $\sum Y_j$
	YG4	YG8	
1	4	4	8
2	3	3	6
3	5	4	9
4	2	4	6
5	4	5	9
6	4	3	7
7	4	4	8
8	5	4	9
9	5	4	9
10	5	4	9
11	3	5	8
12	4	4	8
13	5	4	9
14	4	4	8
15	3	3	6
16	5	5	10
17	3	4	7
18	5	5	10
19	3	3	6
20	4	5	9
21	4	4	8
22	5	5	10
23	4	5	9
24	4	4	8
25	3	3	6
$\sum Y_i$	100	102	202
promedio	4	4,08	8,08
$\sum Y_i^2$	418	428	846

Fuente: Elaboración Propia

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SA (A):**

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

$$SC(A) = \frac{(100^2 + 102^2)}{25} - \frac{(202)^2}{25 * 2}$$

$$SC(A) = 0,08$$

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

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

$$SC(B) = \frac{(8^2 + 6^2 + 9^2 + \dots + 9^2 + 8^2 + 6^2)}{2} - \frac{(202)^2}{25 * 2}$$

$$SC(B) = 20,92$$

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

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

$$SC(T) = 846 - \frac{(202)^2}{25 * 2}$$

$$SC(T) = 29,92$$

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

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

$$SC(E) = 29,92 - 0,08 - 20,92$$

$$SC(E) = 8,92$$

TABLA C.60

Análisis de varianza (ANVA) para el atributo olor

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado Fcal	Fisher tabulado Ftab
Total	29,92	49	0,00	0,000	0,000
Muestras (A)	0,08	1	0,08	0,216	4,260
Jueces (B)	20,92	24	0,87	2,351	1,984
Error	8,92	24	0,37	0,000	0,000

Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.61
Puntuación de la evaluación sensorial para determinar la muestra ganadora en cuanto al atributo consistencia del yogurt Griego

Jueces	Muestras		Total $\sum Y_j$
	YG4	YG8	
1	5	4	9
2	4	4	8
3	4	4	8
4	4	4	8
5	5	5	10
6	5	4	9
7	4	3	7
8	4	5	9
9	5	4	9
10	5	4	9
11	5	4	9
12	4	5	9
13	4	5	9
14	5	5	10
15	4	3	7
16	5	5	10
17	5	4	9
18	5	5	10
19	3	4	7
20	5	5	10
21	4	4	8
22	5	5	10
23	5	5	10
24	4	4	8
25	4	3	7
$\sum Y_i$	112	107	219
promedio	4,48	4,28	8,76
$\sum Y_i^2$	510	469	979

Fuente: Elaboración Propia

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SA (A):**

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

$$SC(A) = \frac{(112^2 + 107^2)}{25} - \frac{(219)^2}{25 * 2}$$

$$SC(A) = 0,5$$

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

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

$$SC(B) = \frac{(9^2 + 8^2 + 8^2 + \dots + 10^2 + 8^2 + 7^2)}{2} - \frac{(219)^2}{25 * 2}$$

$$SC(B) = 13,28$$

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

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

$$SC(T) = 979 - \frac{(219)^2}{25 * 2}$$

$$SC(T) = 19,78$$

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

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

$$SC(E) = 19,78 - 13,28 - 0,5$$

$$SC(E) = 6,00$$

TABLA C.62

Análisis de varianza (ANVA) para el atributo consistencia

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado Fcal	Fisher tabulado Ftab
Total	19,78	49	0,00	0,000	0,000
Muestras (A)	0,50	1	0,50	2,000	4,260
Jueces (B)	13,28	24	0,55	2,200	1,984
Error	6,00	24	0,25	0,000	0,000

Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.63
Puntuación de la evaluación sensorial para determinar la muestra ganadora en cuanto al atributo acidez del yogurt Griego

Jueces	Muestras		Total $\sum Y_j$
	YG4	YG8	
1	5	4	9
2	4	4	8
3	3	4	7
4	4	4	8
5	5	5	10
6	4	4	8
7	4	3	7
8	5	4	9
9	4	3	7
10	4	5	9
11	4	5	9
12	4	4	8
13	5	4	9
14	4	5	9
15	3	3	6
16	5	4	9
17	3	3	6
18	4	5	9
19	3	5	8
20	4	5	9
21	4	3	7
22	5	5	10
23	5	4	9
24	4	5	9
25	4	4	8
$\sum Y_i$	103	104	207
promedio	4,12	4,16	8,28
$\sum Y_i^2$	435	446	881

Fuente: Elaboración Propia

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SA (A):**

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

$$SC(A) = \frac{(103^2 + 104^2)}{25} - \frac{(207)^2}{25 * 2}$$

$$SC(A) = 0,02$$

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

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

$$SC(B) = \frac{(9^2 + 8^2 + 7^2 + \dots + 9^2 + 9^2 + 8^2)}{2} - \frac{(207)^2}{25 * 2}$$

$$SC(B) = 14,52$$

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

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

$$SC(T) = 881 - \frac{(207)^2}{25 * 2}$$

$$SC(T) = 24,02$$

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

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

$$SC(E) = 24,02 - 14,52 - 0,02$$

$$SC(E) = 9,48$$

TABLA C.64

Análisis de varianza (ANVA) para el atributo acidez

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado Fcal	Fisher tabulado Ftab
Total	24,02	49	0,000	0,000	0,000
Muestras (A)	0,02	1	0,020	0,050	4,260
Jueces (B)	14,52	24	0,605	1,531	1,984
Error	9,48	24	0,395	0,000	0,000

Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.65
Puntuación de la evaluación sensorial para determinar la muestra ganadora en cuanto al atributo color del yogurt Griego

Jueces	Muestras		Total $\sum Y_j$
	YG4	YG8	
1	5	4	9
2	4	4	8
3	5	4	9
4	4	4	8
5	5	5	10
6	3	4	7
7	4	4	8
8	4	5	9
9	5	5	10
10	4	4	8
11	3	4	7
12	5	4	9
13	4	5	9
14	5	4	9
15	4	4	8
16	5	5	10
17	4	4	8
18	5	5	10
19	4	4	8
20	5	5	10
21	4	4	8
22	5	5	10
23	4	5	9
24	4	4	8
25	5	4	9
$\sum Y_i$	109	109	218
promedio	4,36	4,36	8,72
$\sum Y_i^2$	485	481	966

Fuente: Elaboración Propia

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SA (A):**

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

$$SC(A) = \frac{(109^2 + 109^2)}{25} - \frac{(218)^2}{25 * 2}$$

$$SC(A) = 0,00$$

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

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

$$SC(B) = \frac{(9^2 + 8^2 + 9^2 + \dots + 9^2 + 8^2 + 9^2)}{2} - \frac{(218)^2}{25 * 2}$$

$$SC(B) = 10,52$$

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

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

$$SC(T) = 966 - \frac{(218)^2}{25 * 2}$$

$$SC(T) = 15,52$$

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

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

$$SC(E) = 15,52 - 0,00 - 10,52$$

$$SC(E) = 5,00$$

TABLA C.66

Análisis de varianza (ANVA) para el atributo color

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado Fcal	Fisher tabulado Ftab
Total	15,52	49	0,000	0,000	0,000
Muestras (A)	0,00	1	0,000	0,000	4,260
Jueces (B)	10,52	24	0,438	2,106	1,984
Error	5,00	24	0,208	0,000	0,000

Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.67
Puntuación de la evaluación sensorial para determinar la muestra ganadora en cuanto al atributo apariencia del yogurt Griego

Jueces	Muestras		Total $\sum Y_j$
	YG4	YG8	
1	5	4	9
2	4	4	8
3	4	4	8
4	4	4	8
5	5	5	10
6	5	4	9
7	4	3	7
8	5	4	9
9	5	5	10
10	4	4	8
11	4	4	8
12	5	5	10
13	5	4	9
14	4	5	9
15	4	5	9
16	5	5	10
17	4	5	9
18	5	5	10
19	5	4	9
20	4	5	9
21	4	4	8
22	5	5	10
23	4	5	9
24	5	4	9
25	4	4	8
$\sum Y_i$	112	110	222
promedio	4,48	4,4	8,88
$\sum Y_i^2$	508	492	1000

Fuente: Elaboración Propia

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SA (A):**

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

$$SC(A) = \frac{(112^2 + 110^2)}{25} - \frac{(222)^2}{25 * 2}$$

$$SC(A) = 0,08$$

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

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

$$SC(B) = \frac{(9^2 + 8^2 + 8^2 + \dots + 9^2 + 9^2 + 8^2)}{2} - \frac{(222)^2}{25 * 2}$$

$$SC(B) = 8,32$$

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

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

$$SC(T) = 1.000 - \frac{(222)^2}{25 * 2}$$

$$SC(T) = 14,32$$

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

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

$$SC(E) = 14,32 - 0,08 - 8,32$$

$$SC(E) = 5,92$$

TABLA C.68

Análisis de varianza (ANVA) para el atributo apariencia

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado Fcal	Fisher tabulado Ftab
Total	14,32	49	0,000	0,000	0,000
Muestras (A)	0,08	1	0,080	0,325	4,260
Jueces (B)	8,32	24	0,346	1,406	1,984
Error	5,92	24	0,246	0,000	0,000

Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.69
Puntuación de la evaluación sensorial comparativa de la muestra patrón
y la muestra final en cuanto al atributo sabor

Jueces	Muestras		Total $\sum Y_j$
	YGF	YGP	
1	4	4	8
2	4	5	9
3	3	4	7
4	5	4	9
5	5	5	10
6	4	3	7
7	3	5	8
8	4	4	8
9	5	4	9
10	3	4	7
11	4	4	8
12	5	4	9
13	4	4	8
14	5	5	10
15	4	5	9
16	4	5	9
17	4	5	9
18	5	5	10
19	5	4	9
20	5	3	8
21	4	5	9
22	5	5	10
23	4	5	9
24	4	3	7
25	4	4	8
$\sum Y_i$	106	108	214
promedio	4,24	4,32	8,56
$\sum Y_i^2$	460	478	938

Fuente: Elaboración Propia

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SA (A):**

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

$$SC(A) = \frac{(106^2 + 108^2)}{25} - \frac{(214)^2}{25 * 2}$$

$$SC(A) = 0,08$$

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

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

$$SC(B) = \frac{(8^2 + 9^2 + 7^2 + \dots + 9^2 + 7^2 + 8^2)}{2} - \frac{(214)^2}{25 * 2}$$

$$SC(B) = 11,08$$

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

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

$$SC(T) = 938 - \frac{(214)^2}{25 * 2}$$

$$SC(T) = 22,08$$

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

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

$$SC(E) = 22,08 - 0,08 - 11,08$$

$$SC(E) = 10,92$$

TABLA C.70

Análisis de varianza (ANVA) para el atributo sabor

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado Fcal	Fisher tabulado Ftab
Total	22,08	49	0,00	0,00	0,000
Muestras (A)	0,08	1	0,08	0,17	4,260
Jueces (B)	11,08	24	0,46	1,02	1,984
Error	10,92	24	0,45	0,00	0,000

Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.71
Puntuación de la evaluación sensorial comparativa de la muestra patrón
y la muestra final en cuanto al atributo olor

Jueces	Muestras		Total $\sum Y_j$
	YGF	YGP	
1	4	5	9
2	3	4	7
3	4	4	8
4	4	4	8
5	4	3	7
6	5	4	9
7	5	5	10
8	5	4	9
9	5	5	10
10	4	5	9
11	3	4	7
12	4	4	8
13	4	4	8
14	4	5	9
15	5	4	9
16	5	4	9
17	4	3	7
18	4	5	9
19	5	4	9
20	3	4	7
21	5	3	8
22	5	5	10
23	4	5	9
24	4	3	7
25	5	4	9
$\sum Y_i$	107	104	211
promedio	4,28	4,16	8,44
$\sum Y_i^2$	469	444	913

Fuente: Elaboración Propia

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SA (A):**

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

$$SC(A) = \frac{(107^2 + 104^2)}{25} - \frac{(211)^2}{25 * 2}$$

$$SC(A) = 0,18$$

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

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

$$SC(B) = \frac{(9^2 + 7^2 + 8^2 + \dots + 9^2 + 7^2 + 9^2)}{2} - \frac{(211)^2}{25 * 2}$$

$$SC(B) = 12,08$$

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

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

$$SC(T) = 913 - \frac{(211)^2}{25 * 2}$$

$$SC(T) = 22,58$$

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

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

$$SC(E) = 22,58 - 0,18 - 12,08$$

$$SC(E) = 10,32$$

TABLA C.72
Análisis de varianza (ANVA) para el atributo olor

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado Fcal	Fisher tabulado Ftab
Total	22,58	49	0,00	0,000	0,000
Muestras (A)	0,18	1	0,18	0,418	4,260
Jueces (B)	12,08	24	0,50	1,162	1,984
Error	10,32	24	0,43	0,000	0,000

Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.73
Puntuación de la evaluación sensorial del producto final con la muestra patrón en cuanto al atributo consistencia

Jueces	Muestras		Total $\sum Y_j$
	YGF	YGP	
1	5	4	9
2	3	4	7
3	5	5	10
4	5	4	9
5	4	5	9
6	4	3	7
7	5	5	10
8	5	4	9
9	5	5	10
10	4	4	8
11	5	5	10
12	4	4	8
13	5	3	8
14	4	3	7
15	4	5	9
16	4	4	8
17	5	4	9
18	5	5	10
19	4	4	8
20	4	5	9
21	3	4	7
22	5	4	9
23	4	3	7
24	4	5	9
25	4	4	8
$\sum Y_i$	109	105	214
promedio	4,36	4,2	8,56
$\sum Y_i^2$	485	453	938

Fuente: Elaboración Propia

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SA (A):**

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

$$SC(A) = \frac{(109^2 + 105^2)}{25} - \frac{(214)^2}{25 * 2}$$

$$SC(A) = 0,32$$

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

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

$$SC(B) = \frac{(9^2 + 7^2 + 10^2 + \dots + 7^2 + 9^2 + 8^2)}{2} - \frac{(214)^2}{25 * 2}$$

$$SC(B) = 13,08$$

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

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

$$SC(T) = 938 - \frac{(214)^2}{25 * 2}$$

$$SC(T) = 22,08$$

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

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

$$SC(E) = 22,08 - 0,32 - 13,08$$

$$SC(E) = 8,68$$

TABLA C.74

Análisis de varianza (ANVA) para el atributo consistencia

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado Fcal	Fisher tabulado Ftab
Total	22,08	49	0,00	0,000	0,000
Muestras (A)	0,32	1	0,32	0,888	4,260
Jueces (B)	13,08	24	0,54	1,500	1,984
Error	8,68	24	0,36	0,000	0,000

Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.75
Puntuación de la evaluación sensorial comparativa de la muestra patrón
y la muestra final en cuanto al atributo acidez

Jueces	Muestras		Total $\sum Y_j$
	YGF	YGP	
1	4	4	8
2	4	3	7
3	5	4	9
4	4	4	8
5	4	5	9
6	5	4	9
7	4	5	9
8	3	5	8
9	4	4	8
10	4	5	9
11	4	3	7
12	5	4	9
13	5	5	10
14	5	4	9
15	4	5	9
16	3	5	8
17	5	5	10
18	5	5	10
19	4	3	7
20	4	4	8
21	4	4	8
22	4	5	9
23	5	4	9
24	4	5	9
25	4	5	9
$\sum Y_i$	106	109	215
promedio	4,24	4,36	8,6
$\sum Y_i^2$	458	487	945

Fuente: Elaboración Propia

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SA (A):**

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

$$SC(A) = \frac{(106^2 + 109^2)}{25} - \frac{(215)^2}{25 * 2}$$

$$SC(A) = 0,18$$

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

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

$$SC(B) = \frac{(8^2 + 7^2 + 9^2 + \dots + 9^2 + 9^2 + 9^2)}{2} - \frac{(215)^2}{25 * 2}$$

$$SC(B) = 9,00$$

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

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

$$SC(T) = 945 - \frac{(215)^2}{25 * 2}$$

$$SC(T) = 20,50$$

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

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

$$SC(E) = 20,50 - 0,18 - 9,00$$

$$SC(E) = 11,32$$

TABLA C.76

Análisis de varianza (ANVA) para el atributo acidez

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado Fcal	Fisher tabulado Ftab
Total	20,50	49	0,00	0,000	0,000
Muestras (A)	0,18	1	0,18	0,383	4,260
Jueces (B)	9,00	24	0,37	0,787	1,984
Error	11,32	24	0,47	0,000	0,000

Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.77
Puntuación de la evaluación sensorial comparativa de la muestra patrón
y la muestra final en cuanto al atributo color

Jueces	Muestras		Total $\sum Y_j$
	YGF	YGP	
1	4	5	9
2	4	4	8
3	5	4	9
4	4	5	9
5	4	4	8
6	5	4	9
7	4	5	9
8	5	5	10
9	5	5	10
10	5	4	9
11	4	5	9
12	4	5	9
13	4	5	9
14	5	3	8
15	5	3	8
16	3	4	7
17	4	3	7
18	5	4	9
19	3	4	7
20	5	4	9
21	3	4	7
22	4	4	8
23	4	4	8
24	5	5	10
25	5	4	9
$\sum Y_i$	108	106	214
promedio	4,32	4,24	8,56
$\sum Y_i^2$	478	460	938

Fuente: Elaboración Propia

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SA (A):**

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

$$SC(A) = \frac{(108^2 + 106^2)}{25} - \frac{(214)^2}{25 * 2}$$

$$SC(A) = 0,08$$

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

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

$$SC(B) = \frac{(9^2 + 8^2 + 9^2 + \dots + 8^2 + 10^2 + 9^2)}{2} - \frac{(214)^2}{25 * 2}$$

$$SC(B) = 10,08$$

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

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

$$SC(T) = 938 - \frac{(214)^2}{25 * 2}$$

$$SC(T) = 22,08$$

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

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

$$SC(E) = 22,08 - 0,08 - 10,08$$

$$SC(E) = 11,92$$

TABLA C.78

Análisis de varianza (ANVA) para el atributo color

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado Fcal	Fisher tabulado Ftab
Total	22,08	49	0,00	0,000	0,000
Muestras (A)	0,08	1	0,08	0,163	4,260
Jueces (B)	10,08	24	0,42	0,857	1,984
Error	11,92	24	0,49	0,000	0,000

Fuente: Elaboración Propia

Tabla C.79
Puntuación de la evaluación sensorial comparativa de la muestra patrón
y la muestra final en cuanto al atributo apariencia

Jueces	Muestras		Total $\sum Y_j$
	YGF	YGP	
1	3	4	7
2	4	4	8
3	4	4	8
4	5	4	9
5	3	4	7
6	3	5	8
7	4	5	9
8	5	5	10
9	5	5	10
10	4	4	8
11	3	4	7
12	5	5	10
13	5	4	9
14	4	5	9
15	4	5	9
16	5	5	10
17	5	4	9
18	4	3	7
19	4	4	8
20	5	4	9
21	3	4	7
22	3	5	8
23	5	5	10
24	4	3	7
25	5	5	10
$\sum Y_i$	104	109	213
promedio	4,16	4,36	8,52
$\sum Y_i^2$	448	485	933

Fuente: Elaboración Propia

- **Suma de cuadrados de los tratamientos SA (A):**

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

$$SC(A) = \frac{(104^2 + 109^2)}{25} - \frac{(213)^2}{25 * 2}$$

$$SC(A) = 0,5$$

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

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

$$SC(B) = \frac{(7^2 + 8^2 + 8^2 + \dots + 10^2 + 7^2 + 10^2)}{2} - \frac{(213)^2}{25 * 2}$$

$$SC(B) = 15,12$$

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

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

$$SC(T) = 933 - \frac{(213)^2}{25 * 2}$$

$$SC(T) = 25,62$$

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

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

$$SC(E) = 25,62 - 0,5 - 15,12$$

$$SC(E) = 10,00$$

TABLA C.80

Análisis de varianza (ANVA) para el atributo apariencia

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado Fcal	Fisher tabulado Ftab
Total	25,62	49	0,00	0,000	0,000
Muestras (A)	0,50	1	0,50	1,190	4,260
Jueces (B)	15,12	24	0,63	1,500	1,984
Error	10,00	24	0,42	0,000	0,000

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO D

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL DISEÑO EXPERIMENTAL

ANEXO D.1

PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR EL DISEÑO FACTORIAL 2^3

El procedimiento a seguir del diseño factorial 2^3 es la siguiente:

1.- Planteamiento de la hipótesis

Hp: no hay diferencia significativa entre tratamientos (muestra)

Ha: no existe diferencia significativa entre las muestras

2.- Nivel de significancia: 0,05 (95%)

3.- Tipo de prueba de hipótesis: Fisher

4.- Suposiciones:

Los datos siguen la distribución normal

Los datos son extraídos de un muestreo aleatorio al azar

5.- Se procede a plantear la matriz experimental de las variables del diseño experimental y los niveles de los factores.

Tabla D.1.1
Matriz de Resultados de Variables

Tratamientos	Variables			Replica		Total Yi
	A	B	C	I	II	
1	-	-	-	RI-1	RII-1	RI-1+ RII-1
a	+	-	-	RI-2	RII-2	RI-2+ RII-2
b	-	+	-	RI-3	RII-3	RI-3+ RII-3
ab	+	+	-	RI-4	RII-4	RI-4+ RII-4
c	-	-	+	RI-5	RII-5	RI-5+ RII-5
ac	+	-	+	RI-6	RII-6	RI-6+ RII-6
bc	-	+	+	RI-7	RII-7	RI-7+ RII-7
abc	+	+	+	RI-8	RII-8	RI-8+ RII-8

Fuente: Montgomery, 1991

- **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:

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

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

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

6.- construcción del cuadro ANVA

Tabla D.1.2
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)	$\frac{CM(BA)}{CM(E)}$	$\frac{GL_{SS(AB)}}{GL_{SS(E)}}$
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: Montgomery, 1991

7.- Conclusiones

ANEXO D.2

En la tabla D.2.1 se muestran los resultados del contenido de proteínas del yogurt griego fortificado con colágeno, tomados del Anexo A.

Tabla D.2.1
Resultados de contenido de proteína del yogurt Griego fortificado con colágeno

Tratamientos	Variables			Replica		Total Yi
	L. desc. en polvo (%)	Suero (%)	Colágeno (%)	I	II	
1	8	50	10	6,58	8,14	14,72
a	10	50	10	6,40	7,67	14,07
b	8	55	10	6,51	8,61	15,12
ab	10	55	10	6,64	8,61	15,25
c	8	50	15	7,41	8,00	15,41
ac	10	50	15	6,64	7,01	13,65
bc	8	55	15	7,21	7,14	14,35
abc	10	55	15	8,03	8,03	16,06

Fuente: Elaboración Propia

Con los resultados obtenidos de la tabla D.2 se procede a construir la tabla D.2.2 de análisis de varianza para las variables.

- **Cálculos de contraste:**

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

$$\text{Contraste}_A = [14,07 - 14,72 + 15,25 - 15,12 + 13,65 - 15,41 + 16,06 - 14,35]$$

$$\text{Contraste}_A = -0,57$$

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

$$\text{Contraste}_B = [15,12 + 15,25 + 14,35 + 16,06 - 14,72 - 14,07 - 15,41 - 13,65]$$

$$\text{Contraste}_B = 2,93$$

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

$$\text{Contraste}_C = [15,41 + 13,65 + 14,35 + 16,06 - 14,72 - 14,07 - 15,12 - 15,25]$$

$$\text{Contraste}_C = 0,31$$

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

$$\text{Contraste}_{AB} = [16,06 - 14,35 + 15,25 - 15,12 - 13,65 + 15,41 - 14,07 + 14,72]$$

$$\text{Contraste}_{AB} = 4,25$$

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

$$\text{Contraste}_{AC} = [14,72 - 14,07 + 15,12 - 15,25 - 15,41 + 13,65 - 14,35 + 16,06]$$

$$\text{Contraste}_{AC} = 0,47$$

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

$$\text{Contraste}_{BC} = [14,72 + 14,07 - 15,12 - 15,25 - 15,41 - 13,65 + 14,35 + 16,06]$$

$$\text{Contraste}_{BC} = -0,23$$

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

$$\text{Contraste}_{ABC} = [16,06 - 14,35 - 13,65 + 15,41 - 15,25 + 15,12 + 14,07 - 14,72]$$

$$\text{Contraste}_{ABC} = 2,69$$

- Suma de cuadrados:

$$SS_A = \frac{(\text{contraste}_A)^2}{8n} = \frac{(-0,57)^2}{8 * 2} = 0,02$$

$$SS_B = \frac{(\text{contraste}_B)^2}{8n} = \frac{(2,93)^2}{8 * 2} = 0,54$$

$$SS_C = \frac{(\text{contraste}_C)^2}{8n} = \frac{(0,31)^2}{8 * 2} = 0,006$$

$$SS_{AB} = \frac{(\text{contraste}_{AB})^2}{8n} = \frac{(4,25)^2}{8 * 2} = 1,13$$

$$SS_{AC} = \frac{(\text{contraste}_{AC})^2}{8n} = \frac{(0,47)^2}{8 * 2} = 0,013$$

$$SS_{BC} = \frac{(\text{contraste}_{BC})^2}{8n} = \frac{(-0,23)^2}{8 * 2} = 0,0033$$

$$SS_{ABC} = \frac{(\text{contraste}_{ABC})^2}{8n} = \frac{(2,69)^2}{8 * 2} = 0,45$$

- **Suma de cuadrados total:**

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

$$\begin{aligned} SC_T &= 6,58^2 + 6,40^2 + 6,51^2 + 6,64^2 + 7,41^2 + 6,64^2 + 7,21^2 + 8,03^2 + 8,14^2 + 7,67^2 \\ &+ 8,61^2 + 8,61^2 + 8,00^2 + 7,01^2 + 7,14^2 + 8,03^2 \\ &- \frac{(14,72 + 14,07 + 15,12 + 15,25 + 15,41 + 13,65 + 14,35 + 16,06)^2}{8 * 2} \end{aligned}$$

$$SC_T = 888,1421 - \frac{(118,63)^2}{16}$$

$$SC_T = 8,57$$

- **Suma de cuadrados del error:**

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

$$SS_E = 8,57 - 0,02 - 0,54 - 0,006 - 1,13 - 0,013 - 0,0033 - 0,45$$

$$SS_E = 6,41$$

Tabla D.2.2

Análisis de varianza para las variables del proceso de separación del suero

Fuente de varianza (FV)	Suma de Cuadrados (SC)	Grados de Libertad (GL)	Cuadrados Medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	8,570	15	0,000	0,000	0,000
Factor A	0,020	1	0,020	0,588	5,318
Factor B	0,540	1	0,540	1,588	5,318
Factor C	0,006	1	0,006	0,017	5,318
Interacción AB	1,130	1	1,130	3,323	5,318
Interacción AC	0,013	1	0,013	0,038	5,318
Interacción BC	0,003	1	0,003	0,009	5,318
Interacción ABC	0,450	1	0,450	1,406	5,318
Error experimental	6,410	7	0,340	0,000	0,000

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar en la tabla de ANVA, ningún factor muestra diferencia significativa, por lo tanto, no existe evidencia significativa para un nivel de confianza del 99% para estos factores, sin embargo, la interacción del factor AB muestran la interacción más significativa para un nivel de confianza del 99%.