UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial.

Título del Proyecto de Investigación:

"DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FIBRA, GRASA Y PROTEÍNA DE UN ALIMENTO NUTRICIONAL CON SEMILLAS (*Lupinus mutabilis, y Chenopodium quinoa*), EN MEZCLA DE *(Beta vulgaris Y Cucurbita máxima*) Y EDULCORANTES."

Autor:

Carbajal Parrales Cindy Katherine

Director de Proyecto de Investigación:

Ing. MSc. José Villarroel B.

Quevedo – Los Ríos - Ecuador.

2016

DECLARACIÓN DE AUTORIA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Cindy Katherine Carbajal Parrales**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

Certifico libremente que los criterios y opiniones que constan en el Proyecto de Investigación son de mi exclusiva responsabilidad.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por ley de propiedad intelectual, por su reglamento y por la normatividad institucional vigente.

f. _____
Cindy Katherine Carbajal Parrales
C.C. # 0940375611

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El suscrito, Ing. MSc. José Villarroel Bastidas, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que la estudiante Cindy Katherine Carbajal Parrales, realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado "Determinación del contenido de fibra, grasa y proteína de un alimento nutricional con semillas (*Lupinus mutabilis, y Chenopodium quinoa*), en mezcla de *(Beta vulgaris Y Cucurbita máxima*) y edulcorantes ", previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. MSc. JOSÉ VILLARROEL BASTIDAS

DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO.

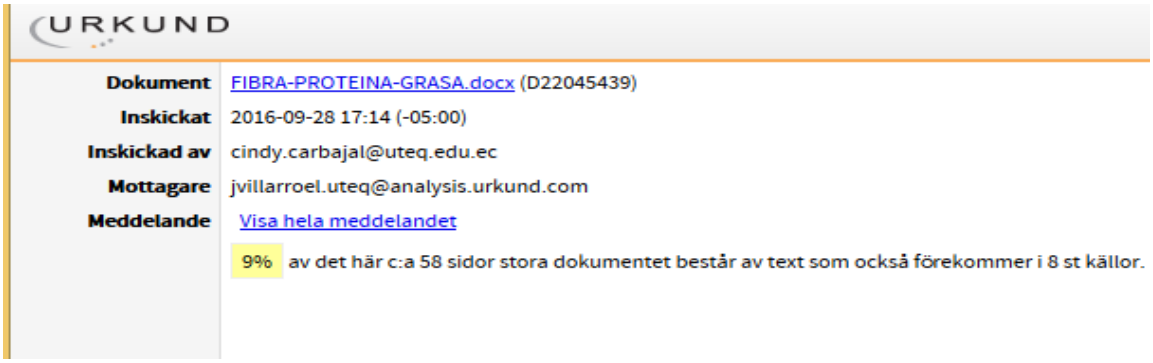
MEMORANDUM. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN N°: 12

Quevedo, 24 de octubre del 2016

Ing. Sonia Barzola Miranda

COORDINADORA DE LA CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL.

Mediante el presente cumplo en presentar a usted, el informe de proyecto de investigación cuyo tema es **"DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FIBRA, GRASA Y PROTEÍNA DE UN ALIMENTO NUTRICIONAL CON SEMILLAS *(Lupinus mutabilis*. y *Chenopodium quinoa*), EN MEZCLA DE (*Beta vulgaris* y *Cucurbita máxima*) Y EDULCORANTES"** Presentado por la señorita **CINDY KATHERINE CARBAJAL PARRALES**, egresada de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, que fue revisado bajo mi dirección según resolución del consejo directivo de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de sesión extraordinaria toda vez que se ha desarrollado de acuerdo al reglamento general de graduación de pregrado de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y cumple con el requerimiento de análisis de **URKUND** el cual avala los niveles originalidad en un 91% y similitud 9%, de trabajo investigativo.


URKUND

Dokument	FIBRA-PROTEINA-GRASA.docx (D22045439)
Inskickat	2016-09-28 17:14 (-05:00)
Inskickad av	cindy.carbajal@uteq.edu.ec
Mottagare	jvillarroel.uteq@analysis.urkund.com
Meddelande	Visa hela meddelandet

9% av det här c:a 58 sidor stora dokumentet består av text som också förekommer i 8 st källor.

Valido este documento para que el comité académico de la carrera siga con los trámites pertinentes, de acuerdo a lo que establece el reglamento de grados y títulos de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

Por su atención deseo significar mis agradecimientos.

Cordialmente

_____

ING. JOSÉ VILLARROEL BASTIDAS; MSc.

DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACION

Título:

"Determinación del contenido de fibra, grasa y proteína de un alimento nutricional con semillas (*Lupinus Mutabilis, y Chenopodium quinoa*), en mezcla de *(Beta Vulgaris y Cucurbita máxima*) y edulcorantes**"**

Presentado al Consejo Académico como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial.

Aprobado por:

_____

Ing. Marlene Medina Villacís MSc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

_____ _____

Ing. Azucena Bernal MSc
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Ruth Torres MSc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

QUEVEDO – LOS RIOS – ECUADOR

2016

AGRADECIMIENTO

El haber culminado esta etapa de mi vida profesional, implicó mucho esfuerzo y ayuda de quienes me acompañaron paso a paso para lograrlo, esta meta cumplida por ello deseo expresar mi agradecimiento infinito a Dios, a mi padre Agustin Carbajal y a mi madre Mery Parrales por el apoyo incondicional brindado, a mis hermanas Mariela y Kimberly, a mi sobrino Mathew Cabrera, todos ellos son parte fundamental de mi vida.

A mis docentes quienes con sus conocimientos y sabiduría me inculcaron un alto grado de aprendizaje durante mi desarrollo y formación como profesional ah ellos más que mis maestros fueron mis amigos y guías.

Agradezco al laboratorio de Bromatología a la Ing. Lourdes Ramos que me brindo conocimientos ayudándome con el desarrollo de mi proyecto de investigación y a momentos agradables y momentos tristes, son esos los momentos que nos hacen crecer y valorar a las personas que nos rodean. Los quiero mucho y nunca los olvidare.

Al Ing. MSc. José Villarroel Batidas quien me permitió realizar esta investigación bajo su dirección y fue uno de los pilares fundamentales en todo el proceso del proyecto.

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, por haberme brindado la oportunidad de formar parte de su casa como templo de aprendizaje y conocimiento en donde logré culminar mis estudios superiores.

Por último pero no menos importante a mis amigos(as) que fueron mi compañía durante toda esta etapa y aún continúan a mi lado a todos ustedes siempre los llevare en mi corazón, GRACIAS.

DEDICATORIA

Mi tesis la dedico con todo mi amor y cariño a mis padres Mery Parrales y Agustin Carbajal por su sacrificio y esfuerzo, por darme una carrera para mi futuro y por creer en mi capacidad, quienes con sus palabras de aliento no me dejaban decaer para que siguiera adelante y siempre sea perseverante y cumpla con mis ideales, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre ha estado brindándome su comprensión, cariño y amor.

A mis hermanas Mariela y Kimberly a mi sobrino Matthew Cabrera por el apoyo que siempre me brindaron día a día en el transcurso de cada año de mi carrera universitaria.

(Cindy Katherine Carbajal Parrales)

RESUMEN

Esta investigación tuvo el objetivo de determinar el contenido de fibra, grasa y proteína de un alimento nutricional con semillas en mezcla de Vegétales y edulcorantes. La elaboración del yogurt y los análisis correspondientes se realizaron en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Se aplicaron tres factores con dos niveles semillas; Chocho y Quinua, vegétales; Remolacha y Zapallo, y edulcorantes; Estevia y Panela. En la fase experimental se utilizó para la tabulación de los datos obtenidos un arreglo factorial A x B x C. Las características del experimento fueron 3 repeticiones, 8 tratamientos los mismos que da un total de 24 unidades experimentales conformadas por 100 g de muestra para cada uno de los análisis. Los indicadores físico-químicos, reológicos, proximal, microbiológicos y sensoriales determinados avalan un producto de buena calidad e inocuo. Se evaluaron los resultados para la identificación del tratamiento con mejores características el mismo que resulto el tratamiento $a_1b_0c_0$ (Quinua x Remolacha x Estevia), con una acidez titulable en base ácido láctico en 1,11%; pH (4,32); ºBrix (15,50%); Viscosidad (400,77 Cp); Fibra (8,43%); Grasa (0,53%); Proteína (17,83%); Calcio (23,79%); Energía (5,51 Kcal); Ceniza (0,47%); Humedad (78,65%); Sólidos totales (19,53%); análisis microbiológicos de E. coli , Coliformes totales , mohos y levaduras demostraron que no existió contaminación en el producto final. Se realizaron análisis sensoriales de textura, color, sabor, aroma y aceptabilidad general.

Palabras claves: Viscosidad; Calcio; Microbiológicos; Sólidos Totales; Energía.

ABSTRACT

This research was aimed at determining the content of fiber, fat and protein of a nutritional food with seed in mixture of vegetables and sweeteners. The elaboration of the yogurt and the analyzes were carried out in the laboratories of the Faculty of Engineering in Agricultural Sciences in the State Technical University of Quevedo. Three factors were applied with two levels seeds; chocho and quinoa, vegetables; beets and squash, and sweeteners; stevia and panela. In the experimental phase it was used for data processing a factorial arrangement A x B x C. The characteristics of the experiment were 3 repetitions, 8 treatments which gives a total of 24 experimental units made up of 100 g of sample for each of the analysis. The physicochemical indicators, rheological, proximal, sensory and microbiological certain guarantee a good quality product and safe. Is evaluated the results for the identification of the treatment with best features the same that turned out the treatment a1b0c0 (Quinua x Beet x Stevia), with an acidity titrable in base acid lactic in 1.11%; pH (4.32); ° Brix (15.50%); Viscosity (Cp 400,77); Fiber (8.43%); Fat (0.53%); Protein (17.83%); Calcium (23.79%); Energy (5,51 Kcal); Ash (0.47%); Humidity (78,65%); Total solids (19.53%) microbiological analysis of E.coli, total coliforms, molds and yeasts showed that there was no pollution in the final product. Sensory analysis was conducted of texture, color, taste, aroma and overall acceptability.

Keywords: Viscosity; Calcium; Microbiological; Total Solids; Energy.

ÌNDICE GENERAL

Introducción.....1

CAPÍTULO I

1.1. Problema de investigación. 4

1.1.1. Planteamiento del problema......4

Diagnóstico...... 4

Pronóstico...... 4

1.1.2. Formulación del problema. 5

1.1.3. Sistematización del problema......5

1.2. Objetivos. 5

1.2.1. Objetivo General. 6

1.2.2. Objetivos Específicos.....6

1.3. Justificación 6

1.4. Hipótesis.....7

CAPÍTULO II

2.1. Marco conceptual. 10

2.1.1. Complementos Alimentarios 10

2.1.2. Complementos Nutricionales.....10

2.1.2.1 Tipos de Complementos Nutricionales 10

2.1.3 Semillas 11

2.1.3.1 Chocho (*Lupinus mutabilis*) 12

2.1.3.2 Quinua (*Chenopodium quinoa*).....13

2.1.4 Vegétales 15

2.1.4.1 Remolacha (*Beta vulgaris*) 16

2.1.4.2 Zapallo (*Cucurbita máxima*) 18

2.1.5 Edulcorantes 20

2.1.5.1 Panela Granulada.....21

2.1.5.2 Estevia (*Stevia rebaudiana).* 22

2.1.6 Yogurt 24

2.1.7 Pasteurización.....24

2.1.8 Cultivo Lácteos.....25

2.1.9 Bacterias acido lácticas (BAL). 26

2.1.10 Fermentación.....26

2.1.11 Fermento YO-MIX 495 LYO 100 DCU......26

2.1.12 Acidez. 27

2.1.13 pH. ……..…….....……27

2.1.14 ºBrix......27

2.1.15 Calcio. 27
2.1.16 Proteína 28
2.1.17 Grasa 28
2.1.18 Fibra 28
2.1.19 Viscosidad 28
2.1.20 Sólidos Totales 29
2.1.21 Energía 29
2.1.22 Humedad 29
2.1.23 Ceniza 29
2.2 Marco referencial. 29
2.2.1 Elaboración de yogurt firme bajo en calorías con inulina y harina de guayaba. 30
2.2.2 Obtención por medio de ultrafiltración un producto de soja y evaluar su contenido 30
2.2.3 Evaluación de las Características de un Yogur Elaborado con Sucralosa y Estevia. 30
2.2.4 Physicochemical behavior of Stevia, fructose, dextrose and lactose as sweeteners. 31
2.2.5 Elaboración de una bebida fermentada a partir del suero de leche 31
2.2.6 Evaluación de las Características Físico-Químicas, Microbiológicas de Yogur. 32
2.2.7 Yogurt probiótico procesado a base de semillas de Tarwi. 33
2.2.8 Elaboración de un yogurt añadiéndole microcápsulas de ácidos grasos omega 3 33
2.2.9 Producción de yogurt endulzado con un edulcorante natural. 34
2.2.10 Norma Técnica Ecuatoriana INEN-2608:2012 Bebida de leche fermentada. Requisitos 34
2.2.11 CODEX STAN 243-2003, Leche y Productos Lácteos. 35
2.2.12 BOE-A-2014-4515- Norma de Calidad para el yogur. 35
2.2.13 Métodos de prueba y especificaciones fisicoquímicas de las normas oficiales de México. 36

CAPÍTULO III

3.1. Localización 38
3.2. Tipo de investigación 38
3.2.1. Investigación de campo. 38
3.2.2. Investigación Bibliográfica. 39
3.2.3. Investigación Descriptiva. 39
3.3. Métodos de investigación. 39
3.3.1. Método deductivo - inductivo. 39
3.3.2. Método analítico. 39
3.3.3. Método experimental. 47
3.4. Fuentes de recopilación de información. 48
3.4.1. Primarias 48
3.4.2. Secundarias 48
3.5. Diseño de la investigación. 48
3.5.1. Factores de estudio. 48

3.5.2. Tratamientos.....49
3.5.3. Análisis Estadísticos.....49
3.6. Instrumentos de investigación......50
3.6.1. Manejo específico del experimento.....50
3.6.2. Vida útil y condiciones de almacenamiento.....51
3.7. Tratamiento de los datos......52
3.7.1. Diseño experimental.....52
3.8. Recursos humanos y materiales......52
3.8.1. Materiales de Laboratorio.....53

CAPÍTULO IV

4.1. Resultados.....58
4.1.1 Resultados del Análisis de Varianza de las variables a estudiar......58
4.1.2 Resultados con Respecto a los Análisis Microbiológicos.....66
4.1.3 Resultados de las medias mediante la prueba de significación de Tukey.....67
4.1.3.1 Resultados con respecto al Factor A (Tipos de Semillas).....67
4.1.3.2 Resultados con respecto al Factor B (Tipos de Vegétales).....70
4.1.3.3 Resultados con respecto al Factor C (Tipos de Edulcorantes).....73
4.1.4 Balance de materia de la elaboración de yogurt.....84
4.2 Discusión.....86
4.2.1 Discusión de Resultados.....86
4.2.1.1 Con Respecto las Variedades de Semilla (Factor A).....86
4.2.1.2 Con Respecto las Variedades de Vegétales (Factor B).....89
4.2.1.3 Con Respecto las Variedades de Edulcorante (Factor C).....92
4.3 Tratamiento de las hipótesis.....95

CAPITULO V

5.1. Conclusiones......98
5.2. Recomendaciones.....99

CAPITULO VI

6. Bibliografia.....101

CAPITULO VII

7.1 Anexo 1.- Encuesta.....111
7.2 Anexo 2.- Certificado de los análisis realizados en el Laboratorio de la UTEQ......112
7.3 Anexo 3.- Tabla de los datos obtenidos de la investigación......113
7.4 Anexo 4.- Producto.....114
7.5 Anexo 5.- Muestras.....114
7.6 Anexo 6.- Análisis de pH......115
7.7 Anexo 7.- Análisis de ºBrix......116
7.8 Anexo 8.- Análisis de Acidez......117

7.9 Anexo 9.- Análisis de Humedad. 118
7.10 Anexo 10.- Análisis de Ceniza. 118
7.10. Anexo 11.- Análisis de determinación de Grasa. 119
7.11. Anexo 12.- Análisis de determinación de Energía. 122
7.12. Anexo 13.- Análisis de determinación de Proteína. 123
7.13. Anexo 14.- Análisis de determinación de Fibra. 127
7.14. Anexo 15.- Análisis de determinación de Viscosidad. 128
7.15. Anexo 16.- Análisis Microbiológicos. 129
7.16. Anexo 17.- Análisis Sensoriales (Cataciones). 133
7.17. Anexo 18. NTE INEN 2608:2012 Bebida de leche fermentada. 135
7.18. Anexo 19. NTE INEN 2395:2011 Leches fermentadas. 139
7.19. Anexo 20.- Ficha técnica de YO-MIX 495 LYO 100 DCU. 143
7.20. Anexo 21.- NORMA ESPAÑALA 147
7.21. Anexo 22.- NORMA MEXICANA 150
7.22. Anexo 23.- NORMA DEL CODEX STAN 243-2003 : Leches Fermentadas 152
7.23. Anexo 24.- Guía Placas Petrilfm E.coli/Coliformes 154
7.24. Anexo 25.- Guía Placas Petrilfm Aerobios 160
7.25. Anexo 26.- Guía Placas Petrilfm Mohos y Levadura 163

ÌNDICE DE TABLA

Tabla 1.- Taxonomía del chocho (Lupinus mutabilis)……..…… ……..….12
Tabla 2. - Composición química del chocho (Lupinus mutabilis)……..……..….12
Tabla 3.- Valor nutritivo del chocho (Lupinus mutabilis)……..…..…..……..13
Tabla 4.- Taxonomía de la quinua (Chenopodium quinoa)……..……..…..…14
Tabla 5.- Composición química de la quinua (Chenopodium quinoa)……..……..…..…14
Tabla 6.- Taxonomía de la remolacha (Beta vulgaris). ……...……17
Tabla 7.- Valor nutricional de la remolacha (Beta vulgaris) por cada 100gr…….…….....17
Tabla 8.-Taxonomía del Zapallo (Cucurbita máxima)……..…...…19
Tabla9.-Valor nutricional del Zapallo (Cucurbita máxima) por cada 100gr……..…..……..19
Tabla10.- Valor nutricional de la panela……...……..22
Tabla11.- Valor nutricional de estevia (Stevia rebaudiana)……...…....23
Tabla12.- Microorganismos utilizados en la industria láctica a través de cultivos lácticos……...……..26
Tabla13. Requisitos físico-químicos, INEN-2608:2012…….…….....34
Tabla14.Especificaciones fisicoquímicas sobre las normas NOM-181-SCFI-2010…….……..…..….35
Tabla15. Composición del yogurt CODEX STAN 243-2003……..…...…….35

Tabla 16. Requisitos microbiológicos, NEN-2608:2012…….....……...36

ÌNDICE DE GRÁFICOS

Gráfica.1.-Resultados con respecto al Factor A…….…..…..…...67
Gráfica.2.-Resultados con respecto al Factor B…….…….…...70
Gráfica.3.-Resultados con respecto al Factor C……..……...…..…...73

ÌNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1.- Humedad…….……..…....…..40
Ecuación 2.- Sólidos Totales...…….……....…....…40
Ecuación 3.- Ceniza…….……..….....…..41
Ecuación 5.-Proteina...…….……..…….....…..42
Ecuación 6.- Fibra…….……..……..….....…..44
Ecuación 7.- Calcio...…….…….……..….....…...45
Ecuación 8.- Acidez Titulable…….……..….....…..46

ÌNDICE DE CUADROS

Cuadro1.-Factores de estudio …….…….……..…….....48
Cuadro2.- Combinación de los tratamientos……..…….….…49
Cuadro3.- Esquema del análisis de varianza…….……..….…49
Cuadro4.- El equipo humano que participo en la realización de la investigación…….……..…..53
Cuadro5.- Materiales…….53
Cuadro 6.-pH…….…….……..…….….….....53
Cuadro 7- Acidez……..…….….…….……..53
Cuadro 8.-Microbiológico…….……..….…….……53
Cuadro 9.-Ceniza…….……..…..…..54
Cuadro 10.- Proteína Bruta…….…….….…54
Cuadro11.- Sólidos Solubles…….…..……..…...…..54
Cuadro 12- Grasa……..……..….….…54
Cuadro 13.- Humedad…….…….….…55
Cuadro 14.- Energía…….……..…..…..55
Cuadro 15- Fibra.……..……..….….…55
Cuadro 16.- Calcio ……...……..……56
Cuadro17: Análisis de Varianza para Acidez……..….…...…..58
Cuadro18:Análisis de Varianza para pH…….……..…….…..58
Cuadro19: Análisis de Varianza para ºBrix…….…..……..59
Cuadro20:Análisis de Varianza para Viscosidad……..…….…….……..59
Cuadro 21: Análisis de Varianza para Fibra……..60

Cuadro 22: Análisis de Varianza para Grasa……60
Cuadro 23: Análisis de Varianza para Proteína……..61
Cuadro 24: Análisis de Varianza para Humedad……..61
Cuadro 25: Análisis de Varianza para Ceniza……62
Cuadro 26: Análisis de Varianza para Calcio……..62
Cuadro 27: Análisis de Varianza para Energía…… ….63
Cuadro 28: Análisis de Varianza para Sólidos Totales……...63
Cuadro29: Análisis de Varianza para Color……64
Cuadro30: Análisis de Varianza para Aroma……..64
Cuadro 31: Análisis de Varianza para Textura……..65
Cuadro 32: Análisis de Varianza para Sabor……..65
Cuadro 33: Análisis de Varianza para Aceptabilidad General……66
Cuadro 34: Análisis de Varianza para Análisis Microbiológicos……..66
Cuadro 35: Prueba de significancia con respecto a las interacciones AxB……76
Cuadro36: Prueba de significancia análisis Sensoriales interacciones AxB……77
Cuadro37: Prueba de significancia interacciones AxC……77
Cuadro38: Prueba de significancia análisis Sensoriales interacciones AxC……79
Cuadro 39: Prueba de significancia interacciones BxC……81
Cuadro 40: Prueba de significancia análisis Sensoriales interacciones BxC……81
Cuadro 41: Prueba de significancia interacciones AxBxC……82
Cuadro42: Prueba de significancia análisis Sensoriales interacciones Ax BxC……84

ÌNDICE DE ANEXOS

7Anexo 1.- Encuesta 111
Anexo 2.- Certificado de los análisis realizados en el Laboratorio de Bromatología de la UTEQ. 112
Anexo 3.- Tabla de los datos obtenidos de la investigación. 113
Anexo 4.- Producto 114
Anexo 5.- Muestras 114
Anexo 6.- Análisis de pH. 115
Anexo 7.- Análisis de ºBrix. 116
Anexo 8.- Análisis de Acidez. 117
Anexo 9.- Análisis de Humedad. 118
Anexo 10.- Análisis de Ceniza. 118
Anexo 11.- Análisis de determinación de Grasa. 119
Anexo 12.- Análisis de determinación de Energía. 122
Anexo 13.- Análisis de determinación de Proteína. 123
Anexo 14.- Análisis de determinación de Fibra. 127
Anexo 15.- Análisis de determinación de Viscosidad. 128

Anexo 16.- Análisis Microbiológicos.....129
Anexo 17.- Análisis Sensoriales (Cataciones).....133
Anexo 18. NTE INEN 2608:2012 Bebida de leche fermentada.....135
Anexo 19. NTE INEN 2395:2011 Leches fermentadas. 139
Anexo 20.- Ficha técnica de YO-MIX 495 LYO 100 DCU.....143
Anexo 21.- NORMA ESPAÑALA 147
Anexo 22.- NORMA MEXICANA.....150
Anexo 23.- NORMA DEL CODEX STAN 243-2003 : Leches Fermentadas.....152
Anexo 24.- Guía Placas Petrilfm E.coli/Coliformes.....154
Anexo 25.- Guía Placas Petrilfm Aerobios 160
Anexo 26.- Guía Placas Petrilfm Mohos y Levadura…….…….……163

CÓDIGO DUBLIN

Título:	Determinación del contenido de fibra, grasa y proteína de un alimento nutricional con semillas (*Lupinus Mutabilis, y Chenopodium Quinoa*), en mezcla de *(Beta Vulgaris Y Cucurbita Maxima*) y edulcorantes.				
Autor:	Carbajal Parrales Cindy Katherine				
Palabras clave:	Viscosidad	Calcio	Microbiológicos	Sólidos Totales	Energía
Fecha de publicación:	DD-MM-AA				
Editorial:					
	Resumen.- Esta investigación tuvo el objetivo de determinar el contenido de fibra, grasa y proteína de un alimento nutricional con semillas en mezcla de vegétales y edulcorantes. En la fase experimental se utilizó un arreglo factorial AxBxC. Las características del experimento fueron 3 repeticiones, 8 tratamientos los mismos que da un total de 24 unidades experimentales conformadas por 100 g de muestra para cada uno de los análisis. Se evaluaron los resultados para la identificación del tratamiento con mejores características que resulto el tratamiento $a_1b_0c_0$ (Quinua x Remolacha x Estevia), con una acidez titulable en base ácido láctico en 1,11%; pH (4,32); ºBrix (15,50%); Viscosidad (400,77 Cp); Fibra (8,43%); Grasa (0,53%); Proteína (17,83%); Calcio (23,79%); Energía (5,51 Kcal); Ceniza (0,47%); Humedad (78,65%); Sólidos totales (19,53%); análisis microbiológicos de E.coli , Coliformes totales , mohos y levaduras demostraron que no existió contaminación en el producto final. Se realizaron análisis sensoriales. **Abstract.** - This research aimed to determine the content of fiber, fat and protein nutritional food with seeds mixed vegetables and sweeteners. In the experimental phase using a factorial arrangement A x B x C. The characteristics of the experiment were 3 repetitions, 8 treatments which gives a total of 24 experimental units made up of 100 g of sample for each of the analysis. Is evaluated the results for the identification of the treatment with best features the same that turned out the treatment a1b0c0 (quinoa x beet x Stevia), with an acidity titrable in base acid lactic in 1.11%; pH (4.32); ° Brix (15.50%); Viscosity (Cp 400,77); Fiber (8.43%); Fat (0.53%); Protein (17.83%); Calcium (23.79%); Energy (5,51 Kcal); Ash (0.47%); Humidity (78,65%); Total solids (19.53%) microbiological analysis of E.coli, total coliforms, molds and yeasts showed that there was no pollution in the final product. Sensory analysis were performed.				
Descripción:	181 hojas :dimensiones, 29 x 21 cm + CD-ROM 6162				
URI:	(en blanco hasta cuando se dispongan los repositorios)				

Introducción

A nivel mundial el yogurt en la actualidad es el segmento con mayor crecimiento del mercado lácteo es el más innovador de la industria láctea: probióticos, prebióticos, yogures desnatados, yogures de frutas, entre otros. Más de 6 000 millones de personas en el mundo consumen leche y productos lácteos según lo que reporta la FAO-2012. Desdé el punto de vista nutricional el yogur es un excelente producto alimenticio de alto valor biológico, presenta un considerable enriquecimiento del patrimonio vitamínico, en especial de las vitaminas del complejo B, además de la presencia de ácido láctico que aumenta la disponibilidad de micro elementos, como el calcio y fósforo.

En el Ecuador existen diversos cultivos andinos que tienen un gran contenido nutricional, como son el chocho, la quinua, la remolacha y el zapallo, cada uno de estos aporta para la nutrición del ser humano, el chocho (*Lupinus mutabilis)* y la quinua (*Chenopodium quinoa*) son semillas ricas en proteínas, la remolacha *(Beta vulgaris*) y el zapallo (*Cucurbita máxima*) son vegétales con un gran contenido de fibra digerible adicionalmente son alimentos energéticos, en esta investigación se utilizó edulcorantes naturales como son la estevia (*Stevia rebaudiana)* y panela granulada tienen ambas un gran poder endulzante, son edulcorantes no calóricos.

La presente investigación tuvo como objetivo elaborar un yogurt mediante la combinación de semillas (chocho y quinua), vegétales (remolacha y zapallo) y edulcorantes naturales (estevia y panela) obteniendo como resultado un yogurt con un alto contenido nutricional que beneficia personas diabéticas, con sobrepeso y personas con desnutrición además cumple con lo disponen las NTE INEN 2395:2011, CODEX STAN 243-2003, NOM-181-SCFI-2010, BOE-A-2014-4515 sobre las características bromatológicas y microbiológicas del yogurt.

Las semillas andinas utilizadas para la elaboración del yogurt se caracterizan por su contenido nutricional como el chocho es una semilla andina muy importante para mejorar la nutrición de la población el chocho tiene entre el 41% y 52% de proteína (es la semilla más rica en este nutriente y puede sustituir a la carne y a la leche) [1], la quinua es una semilla con un alto contenido nutricional, su proteína varía entre 13,81% y 21,9% dependiendo de la variedad debido al elevado contenido de aminoácidos esenciales de su

proteína, la quinua es un vegetal muy rico que provee todos los aminoácidos esenciales, establecidos por FAO [2].

Los vegétales que se emplearon para la elaboración del yogurt fue la remolacha que tiene un alto contenido nutricional por lo cual es muy beneficioso una de sus cualidades que es un alimento energético y de gran contenido de fibra que es digerible para el ser humano y el zapallo la pulpa del fruto maduro contiene de 11% a 27 % de sólidos totales y 45 % de azúcares de acuerdo con las variedades; es muy rico en fibra 1,6% , tiene un gran contenido de minerales posee un valioso contenido de carotenoides, tiene un limitado contenido calórico [3].

Los edulcorantes naturales que se emplearon fueron la estevia es un edulcorante no calórico, tiene un gran cantidad de fibra, proteína y minerales, es un endulzante natural sin calorías siendo 100 a 300 veces más dulce que el azúcar organismos internacionales avalan su consumo como suplemento seguro [4] y la panela cumple dos funciones principales: la primera consiste en que sirve como un alimento cuyas características nutritivas suple, en parte, los requerimientos nutricionales de la gente en materia de carbohidratos, minerales y vitaminas, la segunda función consiste en que actúa como un ingrediente edulcorante o endulzadora de otros alimentos [5].

CAPÍTULO I

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problema de investigación.

1.1.1. Planteamiento del problema.

El incremento progresivo de la población, ha conllevado al desarrollo de productos con altos contenidos de azúcares los cuales no son nutritivos al contrario producen desórdenes alimenticios en diferentes edades y géneros, los consumidores son afectados de forma directa e indirecta, uno de los grupos más vulnerables son los que están constituidos por los infantes es significativa la desnutrición crónica que afecta a uno de cada cuatro infantes, según los datos arrojados por la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (Ensanut 2011-2013) [6], no es solo cuestión de falta de peso o un desarrollo no adecuado si no que a su vez afecta al desarrollo motriz y principalmente al cerebro [7].

Según datos de la Encuesta de Nacional de Salud y Nutrición, Ecuador registra un 8,6% de niños menores de cinco años con exceso de peso, mientras que en las edades entre 5 y 11 años, este índice se triplica, llegando al 29,9% y en el caso de los adolescentes hasta el 26% [8].Por lo cual con la presente investigación se propuso el consumo de un alimento a base de semillas andinas, vegétales y edulcorantes orgánicos que principalmente favorezcan a los niños ya que estos son una gran fuente de nutrición y ayudan a su desarrollo.

Diagnóstico.

En el Ecuador en diferentes provincias existe producción tanto de semillas andinas, vegétales y edulcorantes orgánicos pero su industrialización de los mismos es escasa y esto directamente afecta a los productores agrícolas en sus ingresos económicos y su desarrollo personal. La población ecuatoriana infantil sufre una gran desnutrición estudios constatan que uno de cada cuatro infantes sufre de desnutrición crónica y por otro lado el 8,6% de niños menores de cinco años con exceso de peso, en este presente estudio se planteó la elaboración de un alimento con alto contenido nutricional, que además sea de aceptabilidad en general y a su vez beneficie a diversos sectores.

Pronóstico.

La falta de industrialización en el Ecuador sobre la producción de semillas andinas, vegétales y edulcorantes naturales, afectaran directamente a los productores agrícolas que podrían llegar al abandono total de estos tipos de cultivos. La población ecuatoriana infantil sufrirá un incremento de desnutrición al no aplicarse las medidas pertinentes, por otro ámbito incrementarían el porcentaje de niños con sobrepeso y que afectaran a diversos sectores del país.

1.1.2. Formulación del problema.

¿Cómo influye la aplicación de semillas (chocho y quinua), vegétales (remolacha y zapallo) y edulcorantes (estevia y panela) en el contenido de fibra, grasa y proteína de un alimento nutricional?

1.1.3. Sistematización del problema.

¿Qué tipo de semilla (chocho y quinua) es la adecuada para la elaboración del yogurt en combinación con leche entera?

¿Cuál será el porcentaje de fibra en función a la adición de los tipos de vegétales (remolacha y zapallo)?

¿Qué edulcorantes (estevia y panela) mejorara las características sensoriales del yogurt?

1.2. Objetivos.

1.2.1. Objetivo General.

Determinar el contenido de fibra, grasa y proteína de un alimento nutricional con semillas *(Lupinus mutabilis y Chenopodium quinoa)*, en mezcla de (*Beta vulgaris Y Cucurbita máxima)* y edulcorantes.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Establecer el tipo de semilla (chocho y quinua) para la elaboración del yogurt en combinación con leche entera.

- Analizar el porcentaje de fibra en función a la adición de los tipos de vegétales (remolacha y zapallo)

- Evaluar los edulcorantes (estevia y panela) mediante los análisis sensoriales en el yogurt.

1.3. Justificación

Esta investigación tiene como finalidad presentar una alternativa para aportar un alimento, con mayor contenido de proteína y bajo en grasa permitiendo el acceso al consumo a diferentes grupos de consumidores; el cual permitirá incluir en la dieta alimenticia un alimento innovador como la mezcla de semillas con alto valor proteico, vegétales y edulcorantes con contenidos considerables en vitaminas, minerales necesarios para el desarrollo normal y fisiológico de un ser humano.

Los cultivos tradicionales del Ecuador entre los que se encuentra las semillas de la región andina del país como la quinua *(Chenopodium quinoa)* y el chocho (*Lupinus mutabilis*) contienen un alto valor nutricional, pero se ven afectados por que están siendo desplazados [9] .Debido a las cualidades nutricionales de la quinua, la FAO/ONU asignó al año 2013 como el "Año Internacional de la Quinua", entre dichas cualidades puntualmente que es rico en lisina y aminoácidos azufrados, aminoácidos deficientes en los cereales comunes [10].

La remolacha (*Beta vulgaris)* y el zapallo *(Cucúrbita máxima)* contienen nutrientes importantes como proteínas, fósforo, zinc, fibra, vitamina B6, magnesio, potasio, cobre, y manganeso que son de fácil asimilación para el ser humano. La estevia (*Stevia rebaudiana)* y panela son edulcorantes que se utilizan como sustituto del azúcar y los edulcorantes artificiales, ya que aportan cero calorías a nuestra dieta, y son endulzantes naturales totalmente seguros para un consumo habitual y de por vida cuando el azúcar está contraindicado, como es el caso de los diabéticos y de las personas que siguen una dieta de adelgazamiento prolongada.

1.4. Hipótesis

- Ha**:** Los tipos de semillas (chocho y quinua) influyen para la elaboración del yogurt en combinación con leche entera.

- Ho**:** Los tipos de semillas (chocho y quinua) no influyen para la elaboración del yogurt en combinación con leche entera.

- Ha**:** El porcentaje de fibra influye en función a la adición de los tipos de vegétales (remolacha y zapallo).

- Ho**:** El porcentaje de fibra no influye en función a la adición de los tipos de vegétales (remolacha y zapallo).

- Ha**:** Los edulcorantes (estevia y panela) influyen mediante las características de los análisis sensoriales en el yogur.

- Ho**:** Los edulcorantes (estevia y panela) no influyen mediante las características de los análisis sensoriales en el yogur.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco conceptual.

2.1.1. Complementos Alimentarios

Denominados complementos alimentarios alimentos procesados que son fuentes concentradas de nutrientes (vitaminas, minerales, aminoácidos, ácidos grasos esenciales, antioxidantes, fibras) cuya finalidad es de complementar la ingesta de tales nutrientes en la dieta normal [11].Existen programas de complementación alimentaria que se encargan de realizar programas de salud y nutrición dándole acceso a canasta de alimentación son los principales factores que inciden en la elección y consumo alimentario, por eso cuando en los hogares se dificulta el acceso y consumo, se establecen estrategias para preservar su alimentación acorde a la costumbre y al gusto de la familia [12].

Fuentes concentradas de nutrientes comercializados en forma dosificada tiene diversas presentaciones como: Cápsulas, tabletas, polvo, ampollas, gotas su función es de complementar la ingesta alimenticios de nutrientes a partir de la dieta normal por ejemplo comprimidos de fibra, cápsulas de vitaminas entre otros estos en si tienen la función de ayudar al organismo del ser humano a complementarse nutricionalmente y tener un mejor estilo de vida [13].

2.1.2. Complementos Nutricionales

Son productos fitoquímicos o extractos de plantas, cuya finalidad es complementar la alimentación para obtener mayores beneficios en prevenir la enfermedad y, en ocasiones, mejorar la salud [14].

2.1.2.1Tipos de Complementos Nutricionales

El Laboratorios de Complementos Nutricionales en España clasifica los complementos en:

- **Complemento nutricional:** Los complementos alimenticios son productos cuyo fin es complementar la dieta normal y que consisten en fuentes concentradas de nutrientes u otras sustancias que poseen un efecto nutricional o fisiológico [15].

- **Complemento fitoquímicos:** Debería contener únicamente grupos de fitoquímicos como carotenoides, bioflavonoides, isoflavonas, entre otros lo más completos y estudiados posible [11].

- **Complemento herbario:** Mezclas de plantas, o de partes de plantas, con otros ingredientes, como extractos de plantas. Estas mezclas no se consumen tal cual, sino que se utilizan para hacer tisanas e infusiones [16].

- **A1imentos funcionales: C**onsiderados como aquellos que contienen sus constituyentes químicos normales, como proteínas, grasa, carbohidratos, vitaminas y minerales, pero poseen compuestos orgánicos que previenen o reducen algunas enfermedades [17],

2.1.3 Semillas

Las semillas son los órganos de diseminación de los Vegétales, cada simiente contiene el embrión de la futura planta, sustancias de reserva y una o más cubiertas protectoras. Las semillas se forman después de que se produzca la fecundación en las flores y estas se transformen para dar origen a los frutos [18].

Las semillas son la unidad de reproducción sexual de las plantas y tienen la función de multiplicar y perpetuar la especie a la que pertenecen, siendo uno de los elementos más eficaces para que esta se disperse en tiempo y espacio constituyen el mecanismo de perennización por el que las plantas perduran generación tras generación, son también la unidad móvil de la planta, las semillas son el medio a través del cual, aún de manera pasiva, las plantas encuentran nuevos sitios y microambientes en todo cultivo es imprescindible tener en cuenta la calidad de la semilla para su éxito [19].

Las semillas pueden almacenarse vivas por largos períodos, asegurándose así la preservación de especies y variedades de plantas valiosas [20]. Muchas especies de plantas en estado de semillas conservan su poder vital por mucho tiempo, desde el momento de su formación en una estación a la siguiente, si las condiciones no le son favorables para desarrollarse; algunas lo conservan solamente un año o dos, otras por veinte años o más, las semillas han servido para llevar a cabo programas de mejoramiento en las plantas y obtener mayores fuentes de alimentos [21].

2.1.3.1 Chocho (*Lupinus mutabilis*)

EL chocho (*Lupinus mutabilis*) es una leguminosa oriunda de los Andes Sudamericanos, las semillas desamargadas y en cocimiento son utilizadas por el poblador andino de nuestro país como alimento y como planta medicinal. Crece sobre los 3,850 msnm, se puede hallar desde Venezuela hasta Chile [22].Por sus grandes beneficios es utilizado para la alimentación infantil esto se debe a que tiene alto contenido proteico y adicionalmente otros minerales que favorecen al desarrollo y nutrición, el chocho posee un contenido proteico alto, 51%, también posee calcio [23].

Las saponinas, glicósidos esteroideos, que se encuentran en varias familias de la clase monocotiledóneas, Lupinus, Liliaceae, tienen la propiedad de hemolizar los glóbulos rojos, son glucósidos de esteroides o de triterpenoides, llamadas así por sus propiedades semejantes a las del jabón son solubles en agua produciendo espumosidad cuando las soluciones son agitadas, en forma de polvo producen estornudo y están casi exentas de toxicidad por vía oral pero algunas saponinas son marcadamente tóxicas [24].

Tabla 1.- Taxonomía del chocho (*Lupinus mutabilis*).

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Familia:	Leguminosae Fabaceae
Género:	Lupinus
Especie:	L. mutabilis
Nombre común	Tarwi, chocho
Orden:	Fabales
Subfamilia	Faboideae
Subgénero:	Platycarpos (Wats.) Kurl.
Nombre científico:	Lupinus mutabilis Sweet

Fuente: (Moreno. K. 2008).

Tabla 2. - Composición química del chocho (*Lupinus mutabilis*).

Componentes	**Chocho**
Humedad	9.0
Proteínas	41-51
Grasa	20.4
Fibra	7.3
Cenizas	2.2
E.L.N (Extracto Libre de Nitrógeno)	19.0

Fuente: (INIAP, 2001).

Tabla 3.- Valor nutritivo del chocho (*Lupinus mutabilis*).

Componentes		Chocho
Cenizas	%	2.2
Grasa		20.4
Calcio		0.42
Fosforo		0.44
Magnesio		0.16
Potasio		0.57
Sodio		0.04
Hierro	ppm	120
Zinc		50
Manganeso		20
Energía	cal/100g	380

Fuente: (INIAP, 2000).

- **Descripción Botánica**

El tarwi o chocho (Lupinus mutabilis), es una especie generalmente anual, de crecimiento erecto y que puede alcanzar desde 0,5 hasta más 2,5 metros en las plantas más altas [25].

- **Aporte nutricional**

El Lupinus ha sido tradicionalmente considerado de gran valor nutritivo por su alto contenido de proteínas (38.9%), grasa (17.1 %), calorías (411 cal/100g), y alcaloides (3.5%-4.2%) que no permiten su consumo directo, debiendo previamente eliminarse estos [24].

- **Beneficios**

Por otra parte, los aceites del Lupinus, son promisorios para la industria, hacia la proyección de contar con un producto similar al aceite de soya, que para los peruanos sería aceite de chocho, el cual contendría aceites poliinsaturados (oleico, linoleíco y linolénico), los cuales son beneficiosos para la salud, en especial para la prevención de enfermedades cardiovasculares [24].

2.1.3.2 Quinua (*Chenopodium quinoa*)

La quinua (*Chenopodium quinoa*) es un semilla que posee características intrínsecas sobresalientes, entre ellas: su amplia variabilidad genética cuyo acervo genético es extraordinariamente estratégico para desarrollar variedades superiores (precocidad, color y tamaño de grano, resistencia y tolerancia a factores bióticos y abióticos, rendimiento de grano y subproductos) [26]. Por su elevado contenido de lisina y su balance de aminoácidos esenciales, resulta comparable a la proteína de origen animal, se usa ampliamente, tanto en la alimentación humana, como animal [27].

El contenido de saponina en la quinua varía entre 0,1 y 5% el pericarpio de la semilla de quinua contiene saponina, lo que le da un sabor amargo y debe ser eliminada para que pueda ser consumida se caracterizan, por su sabor amargo, la formación de espuma en soluciones acuosas, las saponinas que se extraen de la quinua amarga se pueden utilizar en la industria farmacéutica, cuyo interés se basa en el efecto de inducir cambios en la permeabilidad intestinal, lo que puede colaborar en la absorción de medicinas particulares adicionalmente se mencionan las propiedades de la saponina como antibiótico y para el control de hongos entre otros atributos farmacológicos [28].

Tabla 4.- Taxonomía de la quinua (*Chenopodium quinoa*).

Reino:	**Plantae**
Filo:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Caryophyllales
Familia:	Chenopodiaceae
Género:	Chenopodium
Especie:	Quinoa

Fuente: (Peru.E, 2009).

Tabla 5.- Composición química de la quinua (*Chenopodium quinoa*).

Componentes	**Quinua** (%)
Proteinas	14
Carbohidratos	60
Grasas	5
Lisina	0,89
Metionina	0,32
Triptofano	0,15
Calorias (100g)	341

Fuente: (MRDT, 2009).

- **Utilización**

Las aplicaciones de la quinua en la medicina tradicional son conocidas desde tiempos remotos. En las comunidades del altiplano y los valles se menciona que los curanderos Kallawayas (en Aymara significa portadores de yerbas medicinales) hacen múltiples usos de la quinua para fines curativos e inclusive mágicos, utilizando por ejemplo el grano, los tallos, y las hojas para este fin, según la medicina tradicional, el tallo y las hojas de la quinua cocidas con aceite, vinagre y pimienta proporcionan sangre, de igual manera si se hacen cocer las hojas sólo con vinagre y se hacen gárgaras, o se coloca una cataplasma, se desinflama la garganta y se curan las anginas [28].

La quinua posee un alto porcentaje de fibra dietética total (FDT), lo cual la convierte en un alimento ideal que actúa como un depurador del cuerpo, logrando eliminar toxinas y residuos que puedan dañar el organismo. Produce sensación de saciedad. El cereal en general y la quinua en particular, tiene la propiedad de absorber agua y permanecer más tiempo en el estómago [28].La quinua es única por la calidad de sus semillas que pueden comerse como grano, cocinada, o se transforma en harina para utilizar en pan, bebidas o papillas [29].

Aporte nutricional

Una característica fundamental de la quinua es que la semilla, las hojas y las inflorescencias son fuentes de proteínas de muy buena calidad. Cabe destacar que la quinua contiene fibra dietaría, es libre de gluten y además contiene dos fitoestrógenos, daidzeína y cenisteína, que ayudan a prevenir la osteoporosis y muchas de las alteraciones orgánicas y funcionales ocasionadas por la falta de estrógenos durante la menopausia, además de favorecer la adecuada actividad metabólica del organismo y la correcta circulación de la sangre, la calidad nutricional del grano es importante por su contenido y calidad proteínica [28].

2.1.4 Vegétales

Son vegétales o también denominado hortalizas que se cultivan en la huerta, de los cuales una o más partes se utilizan como alimento, como las raíces, tubérculos, tallos, hojas, flores y frutos este grupo de alimentos aporta variedad de vitaminas y minerales, y constituye la principal fuente de fibra de nuestra alimentación contienen, además, muchas otras sustancias que recién comienzan a conocerse ("fitoquímicos") y a las que se les están demostrando múltiples efectos sumamente beneficiosos para la salud, constituyendo en la actualidad un apasionante campo de interés [30].

En las vegétales se encuentran también los carbohidratos sencillos citados para las frutas, fácilmente utilizables por el organismo y, en algunos casos, almidón, polisacárido de reserva de los vegétales; este último se encuentra principalmente en raíces y tubérculos, las hortalizas contienen especialmente fibra, carotenoides, diversas vitaminas del grupo B, especialmente ácido fólico y algunas provitaminas [31].

Las vitaminas que debemos destacar son la provitamina A (beta caroteno), la vitamina C y los folatos, son alimentos bajos en calorías, ricos en agua, fibra, vitaminas y minerales. Su acción antioxidante los hace indispensables en nuestra alimentación poseen dos características importantes: la fibra, que proporciona ventajas nutricionales innegables, y el agua (componente mayoritario de estos alimentos, entre el 80-90% del total) [32].

Su valor energético es bajo, debido a que apenas aportan macronutrientes. Exceptuando los feculentos, las verduras y las hortalizas nunca sobrepasan el aporte de hidratos de carbono a más del 10%. Además, tienen contenidos importantes de minerales y de vitaminas, lo que les hace destacar como componentes fundamentales de la dieta para el correcto funcionamiento de nuestro organismo [32].

2.1.4.1 Remolacha (*Beta vulgaris*)

La remolacha *(Beta vulgaris)* es un vegetal cultivado en casi todo el mundo para el consumo en fresco como ensalada, por su contenido de azúcares, minerales y carotina, sustancias de suma importancia para la vitalidad del organismo humano en general , las hojas tienen un gran valor nutritivo, mayor que el de las grandes y suculentas raíces; las que se emplean en la alimentación humana, para la fabricación de pienso y para la extracción de azúcar, según las características de las distintas variedades y especies [33].

La remolacha es una hortaliza bianual, que inicialmente forma raíz redonda y pivotante en la que almacena las reservas energéticas, esta hortaliza ramifica un par de cotiledones de los que posteriormente se desarrollan hojas verdaderas de forma ovalada a corniforme de color verde oscuro o rojizo pardo, este conjunto de hojas forman en la parte superior de la raíz una roseta, presenta flores agrupadas en espiga y frutos con dos o más semilla [34].Las hojas (cuello) de la remolacha son una fuente excelente de vitamina A y las raíces (remolachas) son una buena fuente de vitamina C [35].

Tabla 6.- Taxonomía de la remolacha *(Beta vulgaris).*

Reino:	**Plantae**
Sub reino:	Tracheobionta
Súper división:	Spermatophyta
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Sub clase:	Caryophyllidae
Orden:	Caryphyllales
Familia:	Chenopodiaceae
Género:	Beta L.
Especie:	Beta vulgaris L.

Fuente: (Alvarado *et al.*, 2011*)*

Tabla 7.- Valor nutricional de la remolacha *(Beta vulgaris)* por cada 100gr.

Componentes	**Remolacha**
Agua g	89.1
Proteína g	1.7
Calcio g	0.015
Fosforo mg	38
Vitamina B mg	0.01
Vitamina B2 mg	0.04
Vitamina C mg	5

Fuente: (López, 2006)

- **Beneficios**

La remolacha es un vegetal de gran beneficio para la salud humano principalmente ayuda a combatir el cáncer y es utilizada en otras enfermedades como parte de las terapias por otra parte sirve como un colorantes naturales es las industrias alimenticias ya que su gran contenido de carotenoides lo permite también es industrializada para la obtención de azúcar [34].

- **Utilización**

La remolacha también puede ser utilizada como forrajes para alimentar al ganado con el follaje y melaza es un cultivo altamente industrializado, ya que al procesar sus raíces se puede obtener azúcar, a un volumen tal que compite directamente con el cultivo de la caña de azúcar en años recientes esta cualidad se ha vuelto más importante debido a que es posible obtener etanol, que es usado como biocombustible [34].

2.1.4.2 Zapallo (*Cucurbita máxima*)

La calabaza o zapallo *(Cucurbita máxima)* es el fruto en baya de la calabacera, planta herbácea de la familia de las cucurbitáceas, de hojas grandes y ásperas, y flores de color amarillo intenso [36]. Planta herbácea de tallo trepador, provisto de zarcillos, existiendo los tipos rastrero y arbustivo. Los tallos y el follaje presentan pubescencia suave; las espículas alteman con pelos finos [37].

Las hojas son redondeadas o con lóbulos poco desarrollados, con los bordes ligeramente dentados la cara superior de la hoja presenta manchas descoloridas, de aspecto plateado, cáliz y corola de cinco piezas cada uno. Planta monoica, con cáliz de color verdoso y corola amarilla a blanca, el fruto es una baya grande cuyas paredes externas endurecen y las más internas permanecen suaves y carnosas. La forma del pedúnculo en C. máxima es cónica o cilíndrica, sin surcos ni expansión basal, suave y casi esponjosa, con estrías finas longitudinales. La forma, tamaño y color del fruto son muy variables [37].

Tabla 8.- Taxonomía del Zapallo *(Cucurbita máxima).*

Reino:	Plantae
Sub clase :	metaclamidias

Sub-reino :	Fanerógamas
División :	Angiospermas
Clase:	Dicotiledónea
Orden :	Cucurbitales
Familia :	Cucurbitácea
Género :	cucurbita
Especie :	Cucurbita maxima

Fuente:(Pardo,D.,2016).

Tabla 9.- Valor nutricional del Zapallo *(Cucurbita máxima)* por cada 100gr.

Composición	Zapallo
Energìa(Kcal)	15
Proteìnas(g)	0.7
Hidrato de carbono	2.2
Fibra(g)	1
Agua(g)	95.9
Calcio	29
Hierro(mg)	0.4
Potasio(mg)	130
Fósforo(mg)	19
Magnesio(mg)	10

Fuente: (Moreiras *et al.*, 2013).

- **Beneficios**

El zapallo (auyama, calabaza) es un regulador de la función intestinal por su alto contenido en fibra, produciendo sensación de saciedad, ayudando a las personas que quieren controlar su peso regula el sistema nervioso y es un fortalecedor del sistema óseo, se digiere con facilidad, tanto hervido como al horno o incluyéndolo como ingrediente en una comida, actuando como suavizante colaborando en desintoxicar al organismo de residuos tóxicos un trozo de zapallo o calabaza cruda todos los días le ayudará a regularizar el buen funcionamiento de la vejiga y riñones es un alimento eficaz para combatir la anemia siempre que se coma crudo [38].

Es un protector a nivel de estómago contra la acidez y la gastritis colabora en la formación de anticuerpos y es buena para la vista, las uñas, huesos en general, piel y cabello, cuenta con pocas calorías e hidratos de carbono pero tiene mucha fibra, lo que lo hace un alimento ideal en dietas de reducción de peso [38].

- **Aporte nutricional**

Es pobre en sodio, grasas y calorías. Para tener una idea cada 100 gramos de zapallo contienen aproximadamente 28 calorías, cuenta en su composición química cada 100 gramos, con 28 calorías, 1 gramo de proteínas, 5.6 de hidratos de carbono, 0.1 gramos de grasa, 0 colesterol y 1.4 gramos de fibras [38].Posee menos de un 10% de hidratos de carbono, bajo contenido en lípidos, 1.1% de compuestos nitrogenados y 1.6% de fibra bruta. Es valioso además por el contenido en carotenoides (β-caroteno, α- caroteno y luteína), potasio, vitaminas B2, C y E y tiene un reducido contenido calórico [39].

- **Utilización**

La cáscara de la calabaza una vez cocida puede comerse, al igual sus semillas, una vez secas y tostadas se emplean en diferentes preparaciones y cuentan con un alto contenido en proteína y grasa el agua de cocción de las semillas se considera apropiada para combatir parásitos intestinales [38]. Son consumidos en trozos una vez cocidos y se emplean en la elaboración de derivados como salsas, mermeladas, dulces y puré para lo cual previamente se deben realizar una serie de operaciones (lavado, pelado, desemillado y corte) [40].

2.1.5 Edulcorantes

Los edulcorantes son sustancias que pueden estar utilizados en lugar de azúcar o alcoholes de azúcar, se pueden denominar como sustitutos de azúcar o edulcorantes no calóricos, al ofrecer el sabor del dulce sin muchas calorías, se dice que son una respuesta a la pérdida de peso, ya que, el uso de ellos pueden ayudar a las personas quienes quieren adelgazar, suministrado dulce a los alimentos sin calorías extras, el hecho de usarlos sustituyendo al azúcar también previene caries dentales por la carencia de azúcar que alimentan las bacterias que producen los ácidos que destruyen los dientes además, otra ventaja es que los edulcorantes ayudan a personas diabéticas a controlar su nivel de azúcar en la sangre [41].

El término edulcorante, hace referencia a aquel aditivo alimentario que es capaz de mimetizar el efecto dulce del azúcar y que, habitualmente, aporta menor energía. Algunos de ellos son extractos naturales mientras que otros son sintéticos, en este último caso se denominan edulcorantes artificiales [42].

Cada día el consumo de edulcorantes se hace más masivo en nuestra sociedad y están presentes en una gran variedad de alimentos, los edulcorantes mantienen la palatabilidad de

la dieta permitiendo reemplazar el azúcar de muchos alimentos y así reducir el aporte calórico de los mismos la ingesta es segura, pero es necesario determinar la cantidad de edulcorantes en los alimentos y monitorear el consumo por la población, para determinar si están o no sobrepasando los IDA (Ingestión Diaria Aceptable o Admitida) [43].

2.1.5.1 Panela Granulada

Producto obtenido por concentración de los jugos de caña de azúcar, hasta la obtención de un jarabe espeso permitiendo a continuación que el jarabe se solidifique y granule por batido y el contenido de proteína debe ser como mínimo 0,5 % [44].

La panela es un edulcorante natural obtenido por concentración del jugo de la caña de azúcar en establecimientos denominados trapiches o centrales paneleros, y presentado bajo distintas formas se conoce principalmente la panela en bloque, cuadrada o cónica (papelón), y recientemente han incursionado en el mercado la presentación granulada y los panelines (pequeños bloques), la panela granulada es una nueva presentación con un gran potencial de consumo, por tener ventajas frente a la panela en bloque, tales como su fácil dosificación, mayor estabilidad en el almacenamiento y mayor solubilidad [45].

La panela se caracteriza por su alta concentración de azúcares, contenido de minerales y trazas de vitaminas es un azúcar integral, no refinado y sin aditivos químicos, que posee un gran valor nutritivo y medicinal, la agroindustria panelera es de tipo rural, tradicional y artesanal en todo el mundo, caracterizándose por una producción poco organizada, en la cual no se controlan las condiciones de proceso ni las características del producto terminado [45].

Adicionalmente, el desconocimiento de los beneficios nutricionales y medicinales de la panela, y sus presentaciones tradicionales poco prácticas, han contribuido a la baja competitividad frente al azúcar refinado, al punto de que la mayoría de los centrales paneleros a no están operativos y los que funcionan están en gran parte obsoletos, no obstante, las tendencias mundiales hacia el consumo de alimentos poco industrializados favorecen el resurgimiento de este edulcorante natural en este sentido el desarrollo de nuevas presentaciones y el mejoramiento de la calidad del producto representan algunas de las estrategias para promover su uso [45].

Tabla 10.- Valor nutricional de la panela.

Análisis	Valor Promedio
Humedad, %	7,94

Proteína, %	0,70
Nitrógeno, %	0,11
Grasa, %	0,14
Fibra, %	0,24
Az. Reductores, %	9,15
Sacarosa, %	80,91
Cenizas, %	1,04

Fuente:(Mascietti, M., 2014)

- **Beneficios**

Se considera el azúcar más puro porque, a diferencia del blanco, se obtiene simplemente a partir de procesos físicos, sin pasar por procesos de depuración o refinado con químicos, centrifugado o cualquier proceso que desencadene la perdida de vitaminas y minerales naturales en el producto [46].El mismo, que es conocido también como azúcar orgánico, es un producto intermedio entre el azúcar blanco y la panela, contiene mayor contenido de vitaminas y minerales pero no se asemeja al valor nutricional de la panela [47].

- **Aporte nutricional**

Los minerales son los que más se destacan en su composición y en caso especial son el Calcio, Potasio y Hierro; tres nutrientes indispensables en la alimentación actual, la panela es un producto nutricionalmente bueno, ya que reúne los elementos esenciales para el organismo en las proporciones o cantidades adecuadas, suministra la energía para el desarrollo de los procesos metabólicos y está libre de sustancias nocivas para el consumidor [47].

2.1.5.2 Estevia (*Stevia rebaudiana).*

Es una planta selvática subtropical del alto Paraná, nativa del noroeste de la provincia de Misiones, en Paraguay, donde era utilizada por los nativos como medicina curativa, llamada por las tribu de Guaraníes como ka'a he'ê [43]. El principio activo más importante es el Esteviósido tiene un gran cantidad de fibra, proteína y minerales, es un compuesto cristalino de color blanco (Esteviósido) endulzante natural sin calorías siendo 100 a 300 veces más dulce que el azúcar, el Esteviósido parece tener muy poca o ninguna toxicidad aguda, además

su uso como suplemento es seguro y no estimula el apetito, por lo tanto no hay riesgo de incremento de peso en su consumo [4].

Extractos de la estevia se utilizan como edulcorante natural o en suplementos dietéticos por su contenido de glucósidos: Esteviósido y rebaudiósido con características químicas y farmacológicas adecuadas para su uso en la alimentación humana, ante la creciente demanda de productos bajos en calorías o sin calorías, Estevia ha tomado un sitio muy importante en la canasta familiar, se emplea como edulcorante de mesa, en la elaboración de bebidas, dulces, mermeladas, chicles, en pastelería, confituras, yogures, entre otros [4].

Recientemente fue aprobado para su utilización comercial por el Joint Food and Agriculture Organization/World Health Organization Expert Committee on Food Additives (Joint Food and Agriculture Organization/World Health Expert Committee on Food Additives, 2005), y mas recientemente la aprobación como Generalmente Reconocido como Seguro (GRAS por sus siglas en ingles) de la Food and Drug Administration [48].

Tabla 11.- Valor nutricional de estevia (*Stevia rebaudiana*).

Componentes	**Hojas de Stevia seca (%)**
Humedad	8.46
Proteína	18.2
Grasa	4.77
Fibra Cruda	10.77
Carbohidratos	49.97
Calcio, %	0.61
Fósforo, %	0.34
Magnesio, %	0.5
Potasio, %	3.45
Sodio, %	0.03
Hierro, ppm	702
Cobre, ppm	17
Magnesio, ppm	68
Zinc, ppm	85
Boro, ppm	47

Fuente:(Meristevia, 2013)

- **Beneficios**

Estimulan el estado de alerta, facilitan la digestión, las funciones gastrointestinales y mantiene la sensación de vitalidad y bienestar, la disminución del deseo de comer dulces y alimentos grasos es reportado por consumidores de estevia otros en cambio indican que su consumo reduce el deseo del tabaco y de bebidas alcohólicas [4].

- **Aporte nutricional**

Las hojas de la planta silvestre de estevia contienen 0,3% Dulcósido, 0,6% Rebaudiósido C, 3,8% Rebaudiósido A y el 9,1% de Esteviósido. La composición química completa de las especies de Estevia aún no está disponible. De las 110 especies estudiadas por el sabor dulce solo 18 muestran esta característica. De todas las especies la Stevia rebaudiana bertoni es la más dulce [4].

2.1.6 Yogurt

El yogur es una bebida láctea fermentada, es un derivado lácteo obtenido por fermentación de bacterias ácido lácticas son las bacterias ácido-lácticas-probióticas como Bifidobacterias, Streptococcus y principalmente Lactobacillus este producto es consumido a nivel mundial por personas de distintos tipos de edades por su gran aporte nutricional que brinda además de ser un alimento muy accesible [49].

Dependiendo del tipo de yogur, el extracto seco de procedencia láctea (ESL) es distinto. En el yogur natural, de consistencia firme, el enriquecimiento alcanza hasta un 16-18% de ESL, mientras que el yogur batido, aunque requiere una elevada viscosidad, sólo se enriquece hasta un 13-14%, ya que en este se permite la adición de espesantes [50].

2.1.7 Pasteurización

La pasteurización usa un tratamiento de calor por un tiempo corto para destruir los microorganismos dañinos que pueden estar en la comida sin afectar negativamente el sabor ni el color de ésta. Se aplica este proceso para asegurar que el alimento tratado es seguro para el consumo humano. La pasteurización es la forma más común usada en líquidos como leche y jugos. La leche es el alimento más comúnmente pasteurizado. La leche pasteurizada a alta temperatura por corto tiempo se calienta por 15 segundos a 161˚F [49].

La leche pasteurizada a muy alta temperatura se calienta por 2 segundos a 280˚F. Estos tratamientos con diferente tiempo/temperatura para la leche son igualmente efectivos para reducir las bacterias nocivas y muchos microbios dañinos. Además de hacer que el producto sea más seguro para el consumo humano, la pasteurización también aumenta la vida útil de éste [51].En la preparación del yogurt, se pasteuriza a 85ºC por un tiempo de 5 min. para destruir los microorganismos patógenos y la flora que no interese, para a largar la vida útil del yogurt , luego se enfría hasta los 45 ºC que es la temperatura que normalmente se usa en la incubación [52].

2.1.8 Cultivo Lácteos

Los cultivos lácticos están conformados por un grupo de microorganismos ; los cuales, han sido seleccionados en el laboratorio y se utilizan para producir fermentación en los productos lácteos elaborados como por ejemplo en las bebidas fermentadas como yogur, kumis pero también tienen una amplia utilidad en la producción de mantequilla y especialmente en los quesos. Las funciones de los cultivos lácticos en la elaboración de productos lácteos son [53]:

- Producción de ácido láctico por fermentación de la lactosa; lo que provoca un sabor ácido característico en las leche fermentadas además de producir cambios en la textura y cuerpo.
- Inhibe el desarrollo de flora contaminante y patógena.
- Producción de compuestos como el diacetilo y acetaldehído que le dan aroma a los productos elaborados.
- En los quesos maduros desarrollan actividad proteolítica y lipolítica durante la maduración.
- En bebidas como kumis, kéfir e Imer, la fermentación produce alcohol.
- Contribuyen a la uniformidad en el producto final.

Tabla 12.- Microorganismos utilizados en la industria láctica a través de cultivos lácticos.

Cultivo	**Tipo de microorganismo**		**Clase de fermentación**
	Genero	**Especie**	

Mesofilos	Streptococcus	lactis	Homofermentativa
		cremoris	Homofermentativa
		diacetilactis	Homofermentativa
	Leuconostoc	citrovorum	Heterofermentativa
		dextranucum	Heterofermentativa
Termófilo	Streptococcus	thermophilus	Heterofermentativa
	Lactobacillus	bulgaricus	Homofermentativa
		helveticus	Homofermentativa
		bifidus	Homofermentativa
		casei	Homofermentativa
		acidophillus	Homofermentativa
Bacterias Propiónicas	Propionibacterium	shermanii	Heterofermentativa
		petersonii	Heterofermentativa

Fuente:(Amanza & Barrera, 1991).

2.1.9 Bacterias acido lácticas (BAL).

Las bacterias ácido lácticas (BAL) son un importante grupo de microorganismos gram positivos los cuales producen ácido láctico como el principal producto metabólico a partir de carbohidratos a través del proceso de fermentación [54].

2.1.10 Fermentación

La fase de incubación corresponde al desarrollo de la acidez del yogur y depende de dos factores: la temperatura y el tiempo. La temperatura debe elegirse próxima a la temperatura óptima de desarrollo del S. thermophilus, es decir entre los 42 - 45ºC (durante 2 horas 30 minutos), m·s que a una temperatura próxima a la óptima del *Lb. bulgaricus*, 47-50ºC ya que es preferible que los Streptococcus inicien la fermentación, por otro lado una temperatura entre 42- 45ºC asegura una simbiosis Optima. El objetivo de esta fase es alcanzar un 0.9 % ácido láctico o pH 4.6 [55]**.**

2.1.11 Fermento YO-MIX 495 LYO 100 DCU.

Descripción: Mezcla de cepas definidas de bacterias lácticas para inoculación directa en la leche, bases lácteas y otras aplicaciones. Cultivo liofilizado.

Áreas de aplicación: Lácteos.

Beneficios: Produce leches fermentadas muy aromáticas.

Dosis

Yogurt 10 - 20 DCU /100 l de leche

Leche fermentada 10 - 20 DCU /100 l de leche

Las cantidades de inoculación indicadas deben ser consideradas como orientativas.

Instrucciones de uso

Antes de la apertura desinfectar el sobre con agua esterilizada o con otro producto apropiado (en caso necesario secar con una servilleta de papel). Una vez el sobre abierto, añadir el cultivo directamente en la mezcla pasteurizada. Agitar durante aproximadamente 30 minutos a baja velocidad. Temperatura de incubación aconsejada: 35-45ºC (95-113ºF), dependiendo del tiempo fijado deseado por el productor.

Composición: Streptococcus thermophilus Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus

Vehículo: Sacarosa Maltodextrinas [56]**.**

2.1.12 Acidez.

La acidez favorece a la hidratación de las proteínas por tanto una acidez insuficiente con pH >4.6, influye desfavorablemente en la consistencia [57]**.**Los problemas por alta acidez en el producto se dan por fallas en el control de la fermentación o por dosis demasiada elevada, una incubación muy larga o muy baja temperatura, por muy lento o poco tiempo de enfriamiento [55]**.**

2.1.13 pH.

Un pH 4.6 o inferior contribuyen a la hidratación de las proteínas y por tanto a la consistencia del yogur, pero un acidez demasiado elevada, pH < 4.0 favorece la contracción del coagulo, lo que se traduce en aumento de sinéresis [57]**.**

2.1.14 ºBrix.

El ° Brix es muy importante controlarlo ya que estos van en relación con los sólidos totales y el nivel de proteína que se puede encontrar en el yogurt. La función del ° Brix es para medir la cantidad de edulcorante o grado de dulzura presente en el yogurt.

2.1.15 Calcio.

Los elementos mayoritarios calcio, fósforo y magnesio, presentes en la fase coloidal, al descender el pH pasan a la fase soluble. La hidrólisis de la proteína láctea por la acción de

las enzimas microbianas facilita la formación de complejos entre péptidos y aminoácidos e iones como el calcio, magnesio y fósforo, facilitando también su absorción, En las leches fermentadas, que tienen un pH próximo a 4,6 el calcio se encuentra principalmente en forma soluble [58].

2.1.16 Proteína

El contenido proteico de los lácteos varía dependiendo del tipo de lácteo que se considere la leche contiene entre 3-4% de proteínas, y esta fracción proteica se distribuye entre caseínas (78% del nitrógeno de la leche) y proteínas del lactosuero o seroproteínas (17% del nitrógeno de la leche), presentando un 5% de nitrógeno no proteico (5%) [58].

2.1.17 Grasa

La grasa de la leche entera proporciona la mitad de las calorías de este producto, aunque hay que considerar que el contenido graso varía mucho dependiendo del tipo de leche (entera, semidesnatada o desnatada) [58].

2.1.18 Fibra

La elaboración de un yogur funcional a base de fibra dietética, y con nivel de grasa controlado, es una muy buena opción para complementar la dieta diaria, ya que aparte de ser un alimento delicioso, nutritivo, saludable, y conveniente, es también novedoso para el consumidor , la fibra es un componente muy útil que previene el estreñimiento, reduce los riesgos de cáncer en el colon, así como también reduce los niveles de colesterol en la sangre la fibra antes considerada como un componente no nutritivo, ha tomado gran importancia nutricional; se le considera ya un nutriente [59].

2.1.19 Viscosidad

La viscosidad y la textura como parámetros físicos del yogur, que representan la consistencia y el estado físico de los componentes en el gel, resultaron más altos en los sistemas con alto contenido de fibra y alto contenido de grasa ya que entre mayor sea el contenido de grasa se forma un gel con mayor consistencia y firmeza [59].

2.1.20 Sólidos Totales

Los sólidos totales es la expresión que se aplica a los residuos de material que quedan en un recipiente después de la evaporación de una muestra y su consecutivo secado en estufa después de la evaporación de una muestra y su consecutivo secado en estufa a una temperatura definida de 103 a 105 [60].

2.1.21 Energía

Las calorías son la unidad de medida que se usa principalmente para saber la cantidad de energía que nos aportan los alimentos, se puede abreviar como "cal"en pocas palabras es la unidad de medida para expresar la cantidad de calor o energía, las calorías de los alimentos se miden por calorimetría, al calentarse un alimento se mide el calor que se aplica y la energía que se libera, las calorías se expresan en kcal/100 g de alimento [61]. Este resultado es lo que determina el valor energético de los alimentos el valor energético estimado por cada 100 gramos de la bebida fermentada fue de 76.5 Kcal, considerado adecuado para este tipo de producto [62].

2.1.22 Humedad

El análisis de la humedad de un alimento, este método consiste en la medición de la pérdida de peso de la muestra debida a la evaporación de agua, el proceso puede efectuarse en estufa con circulación forzada de aire, a presión atmosférica o a vacío [63].

2.1.23 Ceniza

Cenizas es el producto resultante de la incineración de los sólidos totales de la leche mediante procedimientos normalizados [64].

2.2 Marco referencial.

2.2.1 Elaboración de yogurt firme bajo en calorías con inulina y harina de guayaba (Psidium guajava L.) como saborizante.

Esta investigación su objetivo fue la obtención de un alimento enriquecido su valor nutricional por lo cual elaboró yogurt porque tiene un gran consumo masivo en las diferentes edades consistió en elaborar un yogurt con alto contenido de fibra y el investigador utilizó como materia prima leche descremada, cultivos lácticos, inulina para obtener una mejor textura ya que su función es proporcionar una homogenización adecuada y como saborizante la harina de guayaba se realizó los análisis correspondientes lo cuales fueron muy satisfactorios y cumplieron con los objetivos establecidos en esta investigación [65].

2.2.2 Obtención por medio de ultrafiltración un producto de soja y evaluar su contenido de minerales.

El objetivo de este trabajo fue obtener un producto fermentado de soja a partir de un concentrado de leche de soja, empleando la ultrafiltración para alcanzar el contenido de sólidos totales requerido para la producción de yogur (12-14% p/p) además, se propuso evaluar el empleo de la Fluorescencia de rayos X como técnica para cuantificar el contenido de Ca, Fe y P y su distribución final por el proceso ensayado las determinaciones, analíticas se realizaron sobre la leche de soja, concentrado, permeado y producto fermentado, empleando fluorescencia de rayos X dispersiva en longitud de onda (WDXRF) los resultados mostraron que estos elementos son concentrados por la membrana a través de asociaciones con las proteínas, conservando el aporte de minerales del producto además, se demostró que la herramienta analítica empleada permite una determinación directa sobre las muestras, evitando el pre-tratamiento requerido por otras técnicas convencionales, [66].

2.2.3 Evaluación de las Características Físico-Químicas, Microbiológicas y Sensoriales de un Yogur Elaborado con Sucralosa y Estevia.

En el presente estudio tuvo como objetivo evaluar las características fisicoquímicas y sensoriales del yogurt que fue elaborado a base leche provenientes de Zamora y Loja, utilizo edulcorantes naturales estas fueron las variables de estudios adicionalmente el porcentaje de Sólidos totales se estudió también la vida útil del producto por un periodo de 35 días se lo mantuvo a una temperatura controlada de 4°C. Después de haber ejecutado todos los análisis correspondientes obtuvo como resultado la acidez (91 a 93 ºD), viscosidad (7300 a 10500 cP) y aporte energético (93.5 Kcal/100 g yogur) estos resultados fueron obtenidos de la estandarización de ST 12%, de la estandarización al ST 13% dio resultados muy desfavorables en el contenido fisicoquímico e igualmente en las características sensoriales, la sinéresis como fue baja también afecto al producto en la viscosidad ,de los tipos de edulcorantes naturales que se aplicó se determinó que las cantidades aplicables 0.015 % de sucralosa y 0.090 % de estevia, también se constató que la sucralosa mejora el dulzor en comparación al producto que fue endulzado con estevia. La vida útil del producto fue de 28 días a una temperatura controlada de 4°C durante este tiempo no existió ningún tipo de contaminación microbiana [67].

2.2.4 Physicochemical behavior of Stevia, fructose, dextrose and lactose as sweeteners to different levels during the time of incubation in the preparation of whole yogurt.

Esta investigación está fundamentada a la utilización de distintos tipos de edulcorantes naturales en el yogurt se utilizó diferentes tipos de niveles la estevia a 1.5% y 2.5% los otros edulcorantes por no tener la capacidad ni la cualidad de ser potencialmente endulzante se aplicó a 8% y 10% se realizó los análisis bromatológicos correspondientes pH, acidez, sinéresis y sólidos solubles obteniendo un acidez titulable de 0.85-0.90% un pH de 4.7. En el análisis la estevia no presentó características favorables, fue reducida la sinéresis en el momento de aplicar endulzantes [68].

2.2.5 Elaboración de una bebida fermentada a partir del suero de leche que incorpora *Lactobacillus acidophilus* y *Streptococcus thermophilus.*

Se elaboró una bebida fermentada a partir del suero de queso. Se realizaron a escala de planta piloto 5 corridas experimentales de 200 litros con cada una de las variantes experimentales

prefijadas (*Variante 1*: Sorbato de potasio: 0.0% vs. *Variante 2*: Sorbato de potasio: 0.03%) para establecer las principales características físico-químicas, sensoriales, nutricionales, microbiológicas y durabilidad de la bebida fermentada a las 24 horas de haber sido inoculada. Se determinó la curva de acidez titulable mediante un análisis de regresión simple empleando la ecuación Y = a + bxx (Y = acidez; x = tiempo). Se encontró una correlación significativa ($r = 0.95$; $p < 0.05$) entre la acidez del producto y el tiempo de fermentación. Los indicadores físico-químicos, microbiológicos y sensoriales obtenidos avalan un producto de buena calidad e inocuo. Se obtuvo una acidez titulable como ácido láctico del 0.63%, un contenido de sólidos totales del 19.43%, y una viscosidad de 26 segundos. La composición nutrimental de la bebida fermentada fue como sigue: *Proteína bruta*: 1.22%; *Carbohidratos*: 17.53%; *Energía alimentaria*: 77.52 Kcal; respectivamente. El conteo de bacterias ácido-lácticas viables fue de 1.2 x107 ufc.mL-1. Las pruebas de consumidores determinaron una puntuación media de 6 (correspondiente a "Me gusta mucho"). El uso de sorbato de potasio como preservante prolongó la vida de anaquel de la bebida de 7 días a 28 días. *Miranda Miranda O, Fonseca PL, Ponce I, Cedeño C, Sam Rivero L, Martí Vázquez L. Elaboración de una bebida fermentada a partir del suero de leche que incorpora* Lactobacillus acidophilus *y* Streptococcus thermophilus. *RCAN Rev Cubana Aliment Nutr 2014;24(1):7-16. RNPS: 2221. ISSN: 1561-2929* [62].

2.2.6 Evaluación de las Características Físico-Químicas, Microbiológicas y Sensoriales de un Yogur Elaborado con Sucralosa y Estevia.

En el presente estudio tuvo como objetivo evaluar las características fisicoquímicas y sensoriales del yogurt que fue elaborado a base leche provenientes de Zamora y Loja, utilizó edulcorantes naturales estas fueron las variables de estudios adicionalmente el porcentaje de Sólidos totales se estudió también la vida útil del producto por un periodo de 35 días se lo mantuvo a una temperatura controlada de 4°C. Después de haber ejecutado todos los análisis

correspondientes obtuvo como resultado la acidez (91 a 93 ºD), viscosidad (7300 a 10500 cP) y aporte energético (93.5 Kcal/100 g yogur) estos resultados fueron obtenidos de la estandarización de ST 12%, de la estandarización al ST 13% dio resultados muy desfavorables en el contenido fisicoquímico e igualmente en las características sensoriales, la sinéresis como fue baja también afecto al producto en la viscosidad ,de los tipos de edulcorantes naturales que se aplicó se determinó que las cantidades aplicables 0.015 % de sucralosa y 0.090 % de estevia, también se constató que la sucralosa mejora el dulzor en comparación al producto que fue endulzado con estevia. La vida útil del producto fue de 28 días a una temperatura controlada de 4°C durante este tiempo no existió ningún tipo de contaminación microbiana [67].

2.2.7 Yogurt probiótico procesado a base de semillas de Tarwi.

En la presente investigación se utilizó el tarwi que es una semilla andina y además se lo utilizó como probiótico se le hicieron diferentes pruebas bromatológicas evaluados por 8 horas a temperatura de 42 a 44 ºC, los resultados indicaron que YSPT1 y YSPT2 presentan 0.39 y 0.41 % de acidez respectivamente los atributos sensoriales como aroma, sabor y aceptabilidad no presentaron diferencia estadística según análisis de varianza (ANOVA), con un nivel de significancia de $p<0.05$ sin embargo los promedios generales reportan una mayor preferencia por los panelistas para la proporción (YSPT2; 80 % de leche en polvo + 20 % leche de tarwi) según la escala hedónica utilizada muestran un nivel de agrado moderado [69].

2.2.8 Elaboración de un yogurt añadiéndole microcápsulas de ácidos grasos omega 3 y evaluación de sus propiedades fisicoquímicas.

Esta investigación tuvo como objetivo fundamental en estudiar y analizar las propiedades fisicoquímicas para el análisis sensorial de color los resultados obtenidos fueron regidos acuerdo a los modelos de Herschel-Bulkley , Ley de Potencia y en los análisis bromatológicos la densidad y la humedad permanecieron estable lo contrario del pH, sinéresis y °Brix que el pH y sinéresis disminuyo los °Brix en cambio aumentó paulatinamente para la investigación se utilizó dos concentraciones distintas y se lo

almacenó por tres semanas y se procedió a hacer los análisis correspondientes y esto dio como resultado que el yogurt se enriquece sus características al adicionar omega 3 y también a sus características sensoriales [67].

2.2.9 Producción de yogurt endulzado con un edulcorante natural.

El objetivo de la investigación fue evaluar el tipo de leche y la fabricación de una bebida láctea fermentada realizando los análisis correspondientes para así poder determinar las cantidades adecuadas de aplicación de estevia como edulcorante los resultados obtenidos en acidez 18,0 ºD, pH 6,67, densidad 1,030 g/c.c., grasa 2,8% y ST 11,8% los análisis sensoriales se fueron realizados por catadores no entrenados lo cual dio como resultado de la cataciòn una gran aceptabilidad del producto, la viscosidad se lo analizó con un viscosímetro de espín 4 los análisis microbiológicos demostraron que no existió contaminación en el producto [70].

2.2.10 Norma Técnica Ecuatoriana INEN-2608:2012 Bebida de leche fermentada. Requisitos.

Requisitos Específicos.- Las bebidas de leche fermentada, ensayadas de acuerdo con las NTE INEN, deben cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla [49].

Tabla 13. Requisitos físico-químicos, INEN-2608:2012.

Requisitos	Min	Max	Método de ensayo
Materia grasa láctea %	-	3,0	NTE INEN 12
Proteína láctea	1,6	-	NTE INEN 16
Lactosa en el producto parcialmente deslactosado, %	-	1,4	AOAC 984.15
Lactosa en el producto bajo en lactosa, %	-	0,85	AOAC 984.15

Fuente: (INEN 2608 ,2012).

Requisitos microbiológicos.

Las bebidas de leche fermentada, ensayadas de acuerdo con las NTE INEN correspondientes, deben cumplir con las especificaciones establecidas en la tabla para las bebidas lácteas en base a leche fermentada pasteurizada, y para las bebidas lácteas en base a leche fermentada larga vida [49].

Tabla 14. Requisitos microbiológicos.

Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo

Coliformes totales, UFC/g	5	10	100	2	NTE INEN 1529-7
Recuento de *E.coli*, UFC/g	5	<1	-	0	AOAC 991.14
Recuento de mohos y levaduras, UFC/g	5	200	500	2	NTE INEN 1529-10

Fuente: (INEN 2608 ,2012).

2.2.11 CODEX STAN 243-2003, Leche y Productos Lácteos.

Las normas del Codex establecidas describen los requisitos fisicoquímicos, microbiológicos, bromatológicos que deben cumplir el yogurt.

Tabla 15. Composición del yogurt

	Leche fermentada	**Yogur, yogur en base a cultivos alternativos y leche acidófila.**	**Kefir**	**Kumys**
Proteína láctea (% w/w)	mín. 2,7%	mín. 2,7%	mín. 2,7%	
Grasa láctea (% w/w)	menos del 10%	menos del 15%	menos del 10%	menos del 10%
Acidez valorable expresada como % de ácido láctico (% w/w)	mín. 0,3%	mín. 0,6%	mín. 0,6%	mín. 0,7%
Etanol (% vol./w)				mín. 0,5%
Suma de microorganismos que comprenden el cultivo definido en la sección 2.1 (ufc/g, en total).	mín. 10^7	mín. 10^7	mín. 10^7	mín. 10^7
Microorganismos etiquetados(b) (ufc/g, en total)	mín. 10^6	mín. 10^6		
Levaduras (ufc/g)			mín. 10^4	mín. 10^4

Fuente:(FAO. 2003)

2.2.12 BOE-A-2014-4515- Norma de Calidad para el yogur.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Agricultura de España, Alimentación y Medio Ambiente y de la Ministra de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, en el artículo 6 de Factores esenciales de composición y calidad, **Artículo 6.** Factores esenciales de composición y calidad [71].

1. Todos los yogures deberán tener un pH igual o inferior a 4,6.

2. El contenido mínimo de materia grasa de los yogures, en su parte láctea, será de 2 por 100 m/m, salvo para los yogures «semidesnatados», en los que será inferior a 2 y superior a 0,5 por 100 m/m, y para los yogures «desnatados», en los que será igual o inferior a 0,5 por 100 m/m.

3. Todos los yogures tendrán, en su parte láctea, un contenido mínimo de extracto seco magro de 8,5 por 100 m/m.

4. Contenido en yogur: a) Para los yogures aromatizados, la cantidad mínima de yogur en el producto terminado será del 80 por 100 m/m.

2.2.13 Métodos de prueba y especificaciones fisicoquímicas y microbiológicas de las normas oficiales de México.

Normas Oficiales Mexicanas para la elaboración de yogurt y las especificaciones fisicoquímicas que debe cumplir el producto ya terminado.

Tabla 16. Especificaciones fisicoquímicas**.**

	Contenido	**Método de Prueba**
Proteína Láctea. (% m/m)	Mínimo (2,9% 1,2)	Determinación de Proteína por MicroKjedahl conforme a la NOM-155-SCFI-2003,numeral 8.5
Grasa Butírica. (% m/m)	Máximo (15,0%)	Método de Caracterización de ácidos grasos conforme a la NMXF-490-NORMEX-1999. Método para grasa butírica conforme a la NOM-086-SSA-11994 Apéndice normativo C inciso 1.2 Hidrólisis alcalina.
Acidez titulable expresada como porcentaje de Acido Láctico (% m/m)	Mínimo (0,5%)	Método de prueba de bacterias que fermentan los productos, del numeral 8 de la NMX-703-COFOCALEC-2004 o NOM-185-SSA-12002. Apéndice normativo A inciso 1.
Sólidos Lácteos no grasos	Mínimo 8,25%	Determinación de Sólidos no grasos conforme a la NOM-155-SCFI-2003, numeral 8.4.

Fuente: (DGN, 2010)

CAPÍTULO III
MÉTODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

3.1. Localización

En el presente proyecto de investigación se utilizó semillas y vegétales procedentes de la Comunidad Comercial de Mayoristas de la ciudad de Latacunga de la provincia de Cotopaxi.

Ubicación Geográfica Campus Comunidad Comercial de Mayoristas de la ciudad de Latacunga.

Latitud: 78°37′00″O

Longitud: 0°56′00″S

Tº media: - 10 a 27° C

Fuente: IGM (Instituto Geográfico Militar)

Se realizó los análisis correspondientes del presente proyecto de investigación en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo Campus Finca Experimental "La María". Ubicado en el km 7 vía Quevedo-El Empalme. Mocache, Los Ríos, Ecuador.

Ubicación Geográfica Campus Finca Experimental "La María".

Latitud: 1° 1' 20,045"O

Longitud: 79° 27' 37,450"S

Tº media: 25 a 30 ºC

Altitud: 76 m.s.n.m.

Fuente: IGM (Instituto Geográfico Militar)

3.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación aplicada es exploratoria la misma que se fundamenta en investigaciones relacionas con la problemática estudiada, la cual describe cada uno de los factores y su comportamiento en el desarrollo experimental para luego ser tratadas estadísticamente y determinar el mejor tratamiento.

3.2.1. Investigación de campo.

Para realizar la investigación de campo se elaboró el yogurt y se realizó los respectivos análisis fisicoquímicos, reológicos, bromatológicos proximal, microbiológicos y sensoriales para posteriormente compararlos con los parámetros correspondientes que inciden en la calidad del yogurt.

3.2.2. Investigación Bibliográfica.

Para el desarrollo de la presente investigación se tomó como referencia las normativas nacionales e internacionales e investigaciones similares. Los datos descriptivos fueron proporcionados por los estudios similares y las normas, sustentando de manera real este estudio.

3.2.3. Investigación Descriptiva.

Se procedió a realizar el análisis sobre la desnutrición y obesidad que afecta a los infantes en el país y a su vez afecta a los productores agrícolas que se dedican a estos tipos de cultivos.

3.3. Métodos de investigación.

Los métodos empleados dentro de la investigación fueron los siguientes: analítico, deductivo e inductivo:

3.3.1. Método deductivo - inductivo.

Utilizando los resultados que fueron obtenidos del diseño experimental que se aplicó en la investigación fue un AxBxC para la "Determinación del contenido de fibra, grasa y proteína de un alimento nutricional con semillas (*Lupinus mutabilis, y Chenopodium quinoa*), en mezcla de *(Beta vulgaris y Cucurbita maxima*) y edulcorantes". Aplicando los métodos deductivos e inductivos se realizó las conclusiones sobre las hipótesis planteadas de la investigación.

3.3.2. Método analítico.

Para la "Determinación del contenido de fibra, grasa y proteína de un alimento nutricional con semillas (*Lupinus mutabilis, y Chenopodium quinoa*), en mezcla de *(Beta vulgaris y Cucurbita máxima*) y edulcorantes" se desarrolló un seguimiento mediante Análisis de ºBrix, pH, acidez, ceniza, calcio, humedad, viscosidad, energía, Sólidos totales, grasa, fibra, proteína, análisis microbiológicos, análisis sensoriales.

Metodología de los análisis de laboratorio.

En la investigación se utilizaron las siguientes materias primas: 2,5 Kg (2500 g) de semillas (quinua y chocho) y 4,597 g de vegétales (remolacha y zapallo), de edulcorantes 257g (estevia) y 294g (panela), Fermento (YO-MIX 495 LYO 100 DCU) 0,121 g, y 9,320g de leche por cada proceso esto corresponde en producto final a 23,365g de yogurt.

Humedad y Sólidos Totales

El análisis de determinación de humedad y sólidos totales, el procedimiento consistió en rotular el crisol de porcelana donde se colocaron cada una de las muestras correspondientes posteriormente se los puso en la estufa por 30 minutos para secarlos, después se dejó enfriar a temperatura ambiente y se pesó, se colocó 2g de muestra en los crisoles con aproximación de 0.1 mg, se llevo a la estufa por 2 horas a una temperatura controlada de 130ºC, pasado este tiempo se colocó en el desecador para que se enfríen por 30 minutos y luego se peso en una balanza analítica sensible al 0.1mg., posteriormente se realizaron los cálculos utilizando las siguientes formulas:

Humedad

$$\%\ H = \frac{W_2 - W_0}{W_0} \times 100 \qquad (1)$$

Dónde:

% H= Humedad

W_0 =Peso de la muestra (g).

W_1= Peso del crisol más la muestra después del secado.

W_2= Peso del crisol más la muestra antes del secado.

Sólidos Totales

$$\%ST = 100 - \%HT \qquad (2)$$

Dónde:

%ST = Sólidos Totales

%HT= Porcentaje de Humedad Total.

Ceniza

- La determinación de ceniza en las muestras, consistió en lavar y secar los crisoles de porcelana en la estufa a una temperatura de 1000ºC por un tiempo de 30 minutos, posteriormente se colocó en el desecador por 30 minutos y se pesó los crisoles vacíos, se colocó 2 g de muestra en los crisoles, consecutivamente se ubicó juntos a la mufla con la puerta abierta y se mantuvo ahí por un lapso de minutos, para impedir pérdidas que podrían ocurrir si el crisol se lo ingresa directamente en la mufla.

- Se introdujo cada uno de los crisoles respectivos en la mufla y a una temperatura controlada de 6000 ± 20 ºC por 180 minutos para obtener las cenizas libres de partículas de carbón. Después de haber cumplido este periodo se colocó en el desecador por 30 minutos para que se enfríen y en seguida se pesó en una balanza analítica sensible al 0.1mg., para que no exista errores en la toma de datos, posteriormente se realizaron los cálculos pertinentes utilizando la siguiente formula:

$$\%C = \frac{W_2 - W_1}{W_0} \times 100 \qquad (3)$$

Dónde:

%C = Porcentaje de Ceniza.
W_0 = Peso de la Muestra (g).
W_1 = Peso del crisol vacío.
W_2 = Peso del crisol más la muestra calcinada.

Energía

- El análisis de determinación de energía se efectuó utilizando 1g de muestra que fue colocado en la cápsula y 10 cm de cable de níquel se ubicó en la bomba de ignición, posteriormente se cerró totalmente, fue colocado 30 atmosfera de oxígeno en su interior, consecutivamente se instaló en la cubeta de calorimetría que estaba a 20ºC y contenía 2000 ml de agua destilada, en el calorímetro se conectó los electrodos conductores de la corriente eléctrica, se lo cerró el calorímetro y se colocó la correa en las poleas para accionar el brazo agitador se dejó funcionar por 3 minutos para estabilizar la temperatura , se registró la temperatura inicial.

- Al momento de presionar el botón de encendido para que empiece la ignición a su vez la temperatura empieza elevarse por lo cual se tomó cada minuto hasta que se estabilizó, se desmonto el calorímetro de la misma forma que se lo armó se abrió las válvulas lentamente para sacar los gases en su totalidad ,se enjuagó en su interior de la bomba con agua destilada y se colocó los residuos en un matraz que debe ser 1 ml se aplicó tres gotas de solución de fenolftaleína al 2% y se lo titulo con solución de carbonato de sodio 0.1 N se determinó la cantidad de ácidos presentes se realizó los cálculos utilizando la siguiente formula:

$$Hg = \frac{T*W - e1 - e2 - e3}{M} \qquad (4)$$

Dónde:

Hg= Calor de combustión Cal/gr.

T = Temperatura final – Temperatura inicial

W = Energía equivalente del calorímetro 2410,16

e1 = Mililitros consumidos de sol. Carbonato de Sodio

e2= (13,7 X 1,02) peso de la pastilla

e3 = cm. del alambre restante X 2,3

M = Peso de la pastilla

Proteína

- El proceso para la determinación de proteína constó de tres fases la primera es la digestión consistió en medir 0.3ml de muestra se colocó en los micro-tubo se añadió media pastilla catalizadora luego se midió 5 cc de ácido sulfúrico, se aplicó en el block-digest y se prendió el colector de humos la temperatura fue controlada de 350ºC a 400ºC durante dos horas al terminar el color del líquido es azul o verde transparente se dejó enfriar a temperatura ambiente de ahí se procedió con la segunda fase la destilación a los micro- tubos se les añadió 15ml de agua destilada y al matraz de acogimiento con 50 ml de ácido Bórico al 2%.

- Prendió el sistema midió 30 centímetros cúbicos de hidróxido de sodio y aplico a su vez existiendo el corrido de agua para que exista un correcto funcionamiento del destilador aproximadamente se obtuvo 200ml de destilado , en la tercera fase consistió en la titulación se adiciono 3 gotas de indicador se tituló con ácido clorhídrico 0.1 N se registró el volumen de ácido consumido se procedió a realizar los cálculos con la siguiente formula:

$$\%PB = \frac{(VHCI - Vb) \times 1{,}401 \times NHCL \times F}{g \times muestra} \qquad (5)$$

Dónde:

%PB= Porcentaje de Proteína Bruta
1.401= Peso atómico del nitrógeno
NHCL= Normalidad de Ácido Clorhídrico 0.1 N
F = Factor de conversión (6,25)
VHCI = Volumen del ácido clorhídrico consumido en la titulación
Vb = Volumen del Blanco (0,3)

Fibra

- En la determinación de fibra contiene distintas etapas la primera es el proceso de extracción caliente: Levantar la tapa superior añadir el reactivo en cada columna determinar la cantidad de reactivos mediante la escala graduada de cada columna, girar el potenciómetro de ajuste (sentido horario) hasta la posición 80-90%, la resistencia se pone en marcha añadir antiespumante en cada columna cuando el reactivo empiece a hervir disminuir la potencia de calor girando el potenciómetro (sentido anti horario) hasta el 20-30%.

- Mientras dura la extracción puede aprovecharse de calentar el segundo reactivo o agua destilada, finalizada la extracción apagar el calefactor por el interruptor, abrir el grifo de la trompa de agua (si se ha utilizado este sistema para producir presión de vacío), situar los mandos de la válvula en la posición "Aspirar", una vez completada la filtración serrar la válvula, si durante la filtración es necesario disolver el residuo, accionando el interruptor de la bomba de aire y situar el mando de la válvula en la posición soplar volviendo luego a la posición espirar, la potencia de la bomba de soplar es ajustable interiormente, no para la bomba con las válvulas en posición "soplar".

- Lave la muestra con agua destilada caliente utilizando un bote pulverizado, el agua se introduce por la entrada de cada columna, situar los mandos de la válvulas en la posición espirar para dejar las muestra seca, cerrar de nuevo las válvulas, si el método precisa de varias extracciones repetir el proceso, para sacar los crisoles de la unidad de extracción utiliza el "asa porta-crisoles" encajando en los crisoles y librándolos desbloqueados de la palanca de la izquierda, trasladarlos a la gradilla, pesar (con una presión de ±1mg) de 1 a 1.5g de muestra en un crisol poroso, la cantidad de muestra es W0, introducir los crisoles en el Dosi-Fiber.

- Hidrólisis ácida en caliente: Asegurarse que las válvulas están en la posición "cerrado", añadir 100-150 de H2SO4 caliente en cada columna y unas gotas de anti-espumante, abrir el circuito de refrigeración y activar las resistencias calefactoras, (Potencial 90%), esperar a que hierva, reducir la potencial al 30% y dejar hervir durante el tiempo de extracción (30min a 1h. dependiendo del material). Para una hidrólisis más efectiva accionar la bomba de aire en la posición "Soplar", para la calefacción Abrir el circuito de vacío y poner los mandos de la válvula en posición "Adsorción", lavar con agua destilada y filtrar.

- Repetir este proceso tres veces, hidrólisis básica en caliente repetir los pasos 3 y 7 pero utilizando KOH o NaOH en lugar de H2SO4, extracción en frio con acetona, preparar el fisco "kitasatos" con las trompas de vacío, situar el crisol en la entrada del kitasato y añadir acetona a la vez que el circuito de vacío está adsorbiendo hacia el frasco. Repetir esta operación 3 veces, poner las muestras a secar en la estufa a 150ºC durante 1h, dejar enfriar en desecador, pesar con una precisión de +.0 1mg.

- La cantidad pesada es W1, incinerar las muestras de los crisoles en el Horno de mufla a 500ºC durante un tiempo de 3h, dejar enfriar en desecador, tener en cuenta las recomendaciones dadas para la manipulación de los crisoles, pesar los crisoles con una precisión den ±1 mg, la cantidad pesada es W2 realizar los cálculos con la siguiente formula:

$$\%FB = \frac{W_1 - W_2}{W_0} \times 100 \qquad (6)$$

Dónde:

%FB = Porcentaje de Fibra Bruta.

W_0 = Peso de la Muestra (g).

W_1 = Peso del crisol vacío.

W_2 = Peso del crisol más la muestra calcinada.

Calcio

- La determinación de calcio se lo realizó utilizando 1 g de muestra y colocar en el crisol de porcelana, previamente limpia y seca, transferir el crisol y el contenido cerca de la puerta de la mufla abierta y mantenerla allí durante unos pocos minutos, para evitar pérdida por proyección de material que podrían ocurrir si la capsula se introduce directamente en la mufla, introducir la cápsula en la mufla a 6000 C ± 20 C por 3 horas hasta obtener cenizas libres de partículas de carbón, sacar el crisol con las cenizas, dejar enfriar, agregar 40 ml de ácido clorhídrico 1:3 y 1 ml ácido nítrico, mezclar y hervir, dejar enfriar, transferir a un balón aforado de 250 ml, llevar a la marca.

- Mezclar y filtrar a través de un papel filtro seco en los respectivos matraces. Enjuagar los balones con agua destilada y volver a trasvasar a ellos el filtrado, medir 25 ml del filtrado y colocarlos en el matraz erlenmeyer y agregar agua destilada hasta obtener un volumen de 150 ml, añadir unas gotas de solución alcohólica de rojo de metilo, luego adicionar solución de hidróxido de amonio 1:1 hasta que tome la coloración amarilla, seguidamente añadir solución de ácido clorhídrico hasta que vuelva a la coloración original.

- Hervir a ebullición y lentamente añadir con agitación constante 10 ml de la solución caliente de oxalato de amonio, si el color cambia a amarillenta o anaranjado, deben añadirse nuevamente unas gotas pequeñas de ácido clorhídrico hasta obtener nuevamente color rosado llevar las muestras al baño de maría, regulado a 800 C por un tiempo de 2 horas, dejar enfriar a temperatura ambiente, filtrar al vacío la solución al vacío a través de un papel filtro cualitativo y lavar el precipitado con una solución de hidróxido de amonio 1:50.

- Transferir el papel filtro y el precipitado al matraz erlenmeyer, agregar 125 ml de agua destilada y 5 ml de ácido sulfúrico concentrado, calentar hasta una temperatura de 700 C y titular en caliente con la solución estándar de permanganato de potasio, el punto final de la titulación está indicado por la aparición de un ligero color rosado, realizar un solo ensayo en blanco con todos los reactivos, sin la muestra y siguiendo el mismo procedimiento para la determinación se efectuó los cálculos con la siguiente formula:

$$\%Ca = \frac{(V\ KMnO_4 - Vb) \times N\ KMnO_4 \times 0.020 \times V\ aforo}{M \times V\ alícuota} \times 100 \qquad (7)$$

Dónde:

%Ca= Porcentaje de Calcio

V KMnO4= Volumen del permanganato de potasio consumido en la titulación.

Vb = Volumen del blanco

N KMnO4 = Normalidad del permanganato de potasio. 0.02 N

V aforo = 250 ml

V alícuota =25 ml

Acidez

Con respecto a los análisis de acidez titulable se requirió 10ml de muestra y se le añadió 10ml de agua destilada para la preparación de la muestra, se estableció de acuerdo al método basado en titulación el ácido se representa en función al ácido láctico y se efectúa la siguiente formulación:

$$\%\ Acidez = \frac{a \times N \times meq}{b} \times 100 \qquad (8)$$

Dónde:

% Acidez = Porcentaje de acidez

a: volumen en mL consumido de solución de NaOH 0.1 N.

N: normalidad de la solución de NaOH.

meq: masa molar expresada en g/mmol. Para el ácido láctico, meq= 0.090 g/mmol

b: masa en gramos de la muestra

pH

La determinación de pH es un análisis de medición directa se la realizo con un potenciómetro después de haberlo calibrado se lo inserto en las muestras correspondientes y se posteriormente se tomó la lectura.

ºBrix

La determinación de (ºBrix) se realizó utilizando un refractómetro, en donde se procedió a colocar una gota de muestra para posteriormente efectuar su correspondiente lectura.

Microbiológicos

Los análisis microbiológicos se los realizo utilizando el manual de placas Petri film como lo describe el anexo 16.

Diseño factorial de bloques completamente al azar

Se aplicó un diseño factorial de bloques completamente al azar que fue constituido por tres factores y dos niveles (AxBxC): A (Chocho y Quinua), B (Remolacha y Zapallo) y C (Estevia y Panela).Se realizó el Análisis de varianza y pruebas de Tukey para poder realizar la comparación de medias ($p<0.05$). Se usó los programas estadísticos InfoStat 2003 y Statgraphics X64 para analizar los datos e interacciones.

3.3.3. Método experimental.

Se aplicó el método experimental en la tabulación de datos obtenidos de los análisis bromatológicos realizado al mejor tratamiento esto se aplica en el análisis de los datos una ANOVA o análisis de varianza. Se estudiaron los métodos combinados para la determinación de fibras, proteínas y grasas del yogurt lo cual se aplicó en este tipo de investigación análisis de varianza con la prueba de significación de Tukey estructurada con tres factores de estudio haciendo referencia a los tipos de semilla, vegetal y edulcorantes.

3.4. Fuentes de recopilación de información.

3.4.1. Primarias

La información recopilada para la investigación directamente a través de encuestas para los análisis sensoriales en el producto final se lo realizo a los estudiantes de la Unidad de Estudios a Distancia de la carrera de Agronomía del octavo modulo paralelo "J" con 28 catadores con un promedio de edad de 25 años - 36 años (Anexo 1).

3.4.2. Secundarias

La información recopilada en este proyecto de investigación proviene un 85% de revistas indexadas (SciencieDirect, Scielo, Dialnet y Redayc), Normas INEN, libros técnicos, el porcentaje restante se atribuye a información en la red. Se utilizó tesis de grado e internet, como fuentes de información secundaria.

3.5. Diseño de la investigación.

3.5.1. Factores de estudio.

En esta investigación se utilizaron tres factores de estudios los cuales son:
El factor A: Tipos de semillas.
El factor B: Tipos de vegétales.
El factor C: Tipos de edulcorantes.
Lo que corresponde a 8 tratamientos, que con 3 réplicas da un total de 24 tratamientos.

Cuadro 1.- Factores de estudio para la determinación del contenido de fibras, grasas y proteínas de un alimento nutricional a base de semillas (chocho y quínoa), vegétales (remolacha y zapallo) y edulcorantes (estevia y panela).

Factores de estudio	Simbología	Descripción
A: Tipos de semillas.	a_0	Chocho
	a_1	Quinua
B: Tipos de vegétales.	b_0	Remolacha
	b_1	Zapallo
C: Tipos de edulcorantes.	c_0	Estevia
	c_1	Panela

Fuente: Propia.
Elaborado por: Carbajal, C. (2016).

3.5.2. Tratamientos

Los tratamientos son la combinación de los niveles de estudios que se realizó en el proceso de creación del alimento nutricional (Yogurt) en mezcla de semillas (chocho y quinua), vegétales (remolacha y zapallo) y edulcorantes (estevia y panela molida).

Cuadro 2.- Combinación de los tratamientos propuestos para la determinación del contenido de fibras, grasas y proteínas de un alimento nutricional a base de semillas (chocho y quinua), vegétales (remolacha y zapallo) y edulcorantes (estevia y panela).

Nº	SIMBOLOGIA	DESCRIPCIÓN
1	$a_0b_0c_0$	Chocho + Remolacha+ Estevia
2	$a_0b_0c_1$	Chocho + Remolacha+ Panela
3	$a_0b_1c_0$	Chocho + Zapallo+ Estevia
4	$a_0b_1c_1$	Chocho + Zapallo+ Panela
5	$a_1b_0c_0$	Quinua + Remolacha+ Estevia
6	$a_1b_0c_1$	Quinua + Remolacha+ Panela
7	$a_1b_1c_0$	Quinua + Zapallo+ Estevia
8	$a_1b_1c_1$	Quinua + Zapallo+ Panela

Fuente: Propia.
Elaborado por: Carbajal, C. (2016).

3.5.3. Análisis Estadísticos

El análisis estadístico de los datos a obtenerse se efectuó mediante el análisis de varianza (ADEVA), que es una técnica empleada para analizar la variación total de los datos, descomponiéndolas en porciones significativas e independientes, atribuibles a cada una de las fuentes de variabilidad presentes y la variación causal (aleatoria).

Cuadro N° 3: Esquema del análisis de varianza

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Réplica	2
Factor A (chocho y quinua)	1
Factor B (remolacha y zapallo)	1
Factor C (estevia y panela)	1
AxB	1
AxC	1
BxC	1
AxBxC	1
Error Experimental	14
TOTAL	23

Fuente: Propia.
Elaborado por: Carbajal, C. (2016).

3.6. Instrumentos de investigación.

3.6.1. Manejo específico del experimento

Recepción: Se obtuvo 2,500g quinua y/o chocho, 4,597g remolacha y/o zapallo, 0,257g estevia y/o panela.

Remojo: Se coloca 5,000g de agua para un remojo de 12 horas y se le cambia de agua cada 6 horas con la finalidad de reducir el contenido de saponinas.

Filtrado: Se procede al filtrado de la quinua y/o chocho.

Lavado: Se realiza un lavado manual con 3,650g de agua que fluya constantemente por 30 minutos con la finalidad de reducir el contenido de saponinas.

Pre-Cocción: A una temperatura de 40ºC se coloca la quinua y/o chocho con 3,130g de agua, hervir por 15 minutos luego se lo cierne y desecha esa agua.

Cocción: Se coloca con 3,610g de agua en una temperatura de 35ºC, la quinua y/o chocho se la deja cocinar por 15 minutos y luego se deja en reposo por 30 minutos.

Mezclado: Se mezcla en combinación de 9,320g quinua y/o chocho con 9,320g de leche.

Pasteurización: Se aplicó una pasteurización de 85ºC por 5 minutos después se enfría hasta que llegue a 42ºC.

Inoculación: Se añade 0,121g de fermento láctico (**YO-MIX 495 LYO 100 DCU)** en la leche se homogeniza para asegurarse que exista una adecuada distribución de los microorganismos esto se realiza a una temperatura de 42ºC.

Fermentación: Se coloca en un recipiente de plástico la mezcla de quinua y/o chocho con leche para la fermentación a una temperatura de 42ºC por 5 horas, en ese tiempo se da la producción de ácido láctico de los microorganismos la cual debe alcanzar entre 0,70% y 1,1% y un pH de 4 a 4,5.

Enfriamiento pos fermentación: Se procede llevar al yogurt a refrigeración a una temperatura de 4 a 5ºC por 24 horas. Porque esto aumenta la firmeza del gel.

Batido: Se mezcla el yogurt con 4,597g de remolacha y/o zapallo después que haya tenido una cocción previa de 30 minutos a 38ºC luego se aplica directamente la estevia 257g o 294g de panela para endulzar.

Envasado: Una vez realizado el mezclado, se realizó el llenado de los envases, evitando contaminar el sector de cierre.

Etiquetado y marcado: Una vez finalizado el proceso de envasado se llevó a cabo el marcado y etiquetado de los diferentes envases.

Almacenamiento: Se debe evitar la exposición prolongada de los productos a la luz solar directa, manteniendo una temperatura de 4ºC a 5ºC, para aumentar el tiempo de vida útil del yogurt.

3.6.2. Vida útil y condiciones de almacenamiento

- 13 días a temperatura de 4ºC a 5ºC.
- No romper la cadena de frio.
- No exponer a temperatura ambiente el producto.
- Mantener el envase cerrado.
- Después de abierto el producto consuma en el menor tiempo posible.

3.7. Tratamiento de los datos.

La tabulación de los datos se realizó utilizando los paquetes estadísticos, InfoStat y Stat Graphics, los datos obtenidos de los análisis realizados a los tratamientos se aplicó ANOVA o análisis de varianza. Se estudiaron los métodos combinados para la determinación de fibras, proteínas y grasas del yogurt lo cual se aplicó en este tipo de investigación análisis de varianza con la prueba de significación de Tukey estructurada con 3 factores de estudio haciendo referencia a los tipos de semilla, vegetal y edulcorantes.

3.7.1. Diseño experimental

Para el presente estudio se aplicó un diseño factorial de Bloque Completamente al Azar (AxBxC) con dos niveles en cada factor de estudio: Factor A (Chocho y Quinua), Factor B (Remolacha y Zapallo) y Factor C (Estevia y Panela). Para la determinación de los efectos entre niveles y tratamientos se utilizó la prueba de Tukey.

Características del experimento para la determinación del contenido de fibras, proteínas y grasa en el alimento nutricional (yogurt).

Número de tratamientos: 8
Número de repeticiones: 3
Unidades experimentales: 24

3.8. Recursos humanos y materiales.

En esta investigación se utilizaron los respectivos recursos humanos, materiales y equipos del laboratorio de Bromatología.

Cuadro 4. El equipo humano que participo en la realización de la investigación.

Autora	Cindy Carbajal Parrales
Director de proyecto	Ing. MSc. José Villarroel B.
Encargada de Laboratorio de Bromatología	Ing. Lourdes Ramos

Elaborado por: Carbajal, C. (2016).

Cuadro 5. Materiales.

Computadora	1
Hojas A4 (Resmas)	3
Lapicero	3
Cuaderno	1
Cámara	1
Normas INEN (Folleto)	1
Impresora	1
Memoria Digital	1

Elaborado por: Carbajal, C. (2016).

3.8.1. Materiales de Laboratorio

Cuadro 6. pH

pH		
Materiales	**Equipos**	**Reactivos**
• Vaso de precipitación 200ml	• Potenciómetro	Agua destilada

Elaborado por: Carbajal, C. (2016).

Cuadro 7. Acidez

Acidez		
Materiales	**Equipos**	**Reactivos**
• Pipeta 10ml	• Soporte universal	• Agua destilada
• Matraz Erlenmeyer 250m		• NaOH 0.01N
• Bureta Graduada 25ml		• Fenolftaleína

Elaborado por: Carbajal, C. (2016).

Cuadro 8. Microbiológico

Análisis Microbiológicos		
Materiales	**Equipos**	**Reactivos**
• Placas Petrifilm	• Balanza	• Peptona 0.1%
• Pipetas	• Estufa	
• Matraz Erlenmeyer	• Autoclave	
	• Incubadora	

Elaborado por: Carbajal, C. (2016).

Cuadro 9. Ceniza

Cenizas	
Materiales	Equipos
• Crisoles de porcelana	• Balanza analítica, sensible al 0.1 mg.
• Espátula	• Mufla, con regulador de temperatura, ajustada a 6000 C
• Pinza	• Estufa digital.
	• Desecador digital.

Elaborado por: Carbajal, C. (2016).

Cuadro 10. Proteína Bruta.

Proteína bruta	
Materiales	**Equipos**
• Micro - Tubos de destilación de 100 ml	• Balanza analítica, sensible al 0. 1 mg
• Matraz Erlenmeyer de 250 ml	• Equipo digestora.
• Bureta graduada y Accesorios	• Equipo de Destilación
• Espátula	• Plancha de calentamiento con agitador magnético
• Gradilla	

Elaborado por: Carbajal, C. (2016).

Cuadro 11. Análisis de Sólidos Solubles (^{0}Brix)

Sólidos Solubles (^{0}Brix)		
Materiales	**Equipos**	**Reactivos**
• Vaso de precipitación	• Brixómetro	• Agua destilada
• Agitador de vidrio		

Elaborado por: Carbajal, C. (2016).

Cuadro 12. Análisis de Grasa

Grasa		
Materiales	**Equipos**	**Reactivos**
• Tubos de ensayo	• Centrifuga	• Agua destilada
		• Alcohol Amílico
		• Ácido Sulfúrico

Elaborado por: Carbajal, C. (2016).

Cuadro 13. Análisis de Humedad

Humedad		
Materiales	**Equipos**	**Reactivos**
• Crisoles de porcelana • Espátula • Pinza	• Estufa • Desecador • Balanza analítica	

Elaborado por: Carbajal, C. (2016).

Cuadro 14. Análisis de Energía

Energía		
Materiales	**Equipos**	**Reactivos**
• Bureta graduada de 25 ml. • Matraz erlenmeyer • Vasos de precipitación	• Cubeta del calorímetro • Alambre cromoniquel • Bomba de ignición • Calorímetro • Balanza analítica • Tanque de oxígeno	• Carbonato de Sodio 0.1 N • Solución de Fenolftaleina al 2% • Oxígeno • Agua destilada

Elaborado por: Carbajal, C. (2016).

Cuadro 15. Análisis de Fibra

Fibra		
Materiales	**Equipos**	**Reactivos**
• Matraz kitasato • Crisoles porosos. • Pinza	• Equipo Dosi-Fiber. • Tropa o bomba de vacío • Balanza analítica • Estufa • Mufla • Desecador	• Ácido sulfúrico • Hidróxido potasio • Octanol • Acetona

Elaborado por: Carbajal, C. (2016).

Cuadro 16. Análisis de Calcio

Calcio		
Materiales	**Equipos**	**Reactivos**
• Crisoles de porcelana • Matraz volumétrico, de 250 ml • Pipeta volumétrica, de 10 ml • Vaso de precipitación, de 200 ml • Probeta graduada de 25 y 50 ml • Espátula • Papel filtro cualitativo y cuantitativo. • Bureta graduada de 25 ml. • Embudos • Balones aforados de 250 y 100 ml	• Baño de maría • Bomba de vacío • Sorbona • Balanza analítica	• Acido nítrico concentrado • Solución de acido clorhídrico 1:3 • Solución de hidróxido de amonio 1:1 y 1:5 • Solución de oxalato de amonio, saturada

Elaborado por: Carbajal, C. (2016).

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1 Resultados del Análisis de Varianza de las variables a estudiar.

En el Anexo 2 se reportan los valores de cada indicador de las cualidades, bromatológicas, reológicas, proximales y sensoriales en las respectivas determinaciones de las variables.

Cuadro 17: Análisis de Varianza con respecto a la Acidez

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Réplicas	0,000158333	2	0,0000791667	0,17	0,8451
Efectos Principales					
Factor A	0,158437	1	0,158437	340,81	0,0000
Factor B	0,00120417	1	0,00120417	2,59	0,1298
Factor C	0,0009375	1	0,0009375	2,02	0,1775
Interacciones					
AB	0,000704167	1	0,000704167	1,51	0,2387
AC	0,00000416667	1	0,00000416667	0,01	0,9259
BC	0,000104167	1	0,000104167	0,22	0,6433
ABC	0,0000375	1	0,0000375	0,08	0,7806
Residuos	0,00650833	14	0,000464881		
Total	0,168096	23			

Nível de confianza p<0,05 ; **CV**: 2,05 **; N**:24
Simbologia: CV= Coeficiente de Variación ; **G**l= Grados de Libertad; **N**: Número de unidades experimentales.
Elaborado por: Carbajal, C. (2016)

En el cuadro Nº17 se detallan los valores del análisis de varianza (ADEVA) del acidez, con un nivel de confianza al (p<0.05), se determinó que existió diferencia significativa solo en el factor A (Tipos de Semillas), en el factor B (Tipos de Vegétales), factor C (Tipos de Edulcorante), las interacciones, AxB, AxC, BxC y AxBxC y réplicas no se halló diferencia significativa.

Cuadro 18: Análisis de Varianza con respecto al pH

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Réplicas	0,000233333	2	0,000116667	1,00	0,3927
Efectos Principales					
Factor A	0,0704167	1	0,0704167	603,57	0,0000
Factor B	0,00481667	1	0,00481667	41,29	0,0000
Factor C	0,0054	1	0,0054	46,29	0,0000
Interacciones					
AB	0,0000166667	1	0,0000166667	0,14	0,7111
AC	0,0726	1	0,0726	622,29	0,0000
BC	0,00106667	1	0,00106667	9,14	0,0091
ABC	0	1	0	0,00	1,0000
Residuos	0,00163333	14	0,000116667		
Total	0,156183	23			

Nível de confianza p<0,05 ; **CV**: 0,24 **; N**:24
Elaborado por: Carbajal, C. (2016)

En el cuadro Nº18 describe los valores del análisis de varianza (ADEVA), existió diferencia estadística, en el factor A (Tipos de Semilla), factor B (Tipos de Vegétales), factor C (Tipos de Edulcorantes), interacciones AxC y BxC, no existió diferencia estadística en las interacciones AxB y AxBxC y réplicas.

Cuadro 19: Análisis de Varianza con respecto a los ºBrix

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Réplicas	0,0433333	2	0,0216667	0,17	0,8448
Efectos Principales					
Factor A	86,64	1	86,64	682,72	0,0000
Factor B	77,0417	1	77,0417	607,08	0,0000
Factor C	13,2017	1	13,2017	104,03	0,0000
Interacciones					
AB	5,60667	1	5,60667	44,18	0,0000
AC	0,166667	1	0,166667	1,31	0,2710
BC	0,135	1	0,135	1,06	0,3198
ABC	1,30667	1	1,30667	10,30	0,0063
Residuos	1,77667	14	0,126905		
Total	185,918	23			

Nível de confianza p<0,05 ; **CV**: 2,28 **; N**:24

Elaborado por: Carbajal, C. (2016)

Se detalla en el cuadro Nº 19 los valores del análisis de varianza (ADEVA) con un nivel de confianza al (p<0.05), se comprobó diferencia significativa, en el factor A (Tipos de Semilla), factor B (Tipos de Vegétales), factor C (Tipos de Edulcorante), interacciones AxB y AxBxC, en las interacciones, AxC y BxC y réplicas no existió diferencia significativa.

Cuadro 20: Análisis de Varianza con respecto a la Viscosidad

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Réplicas	12,1658	2	6,08292	0,02	0,9784
Efectos Principales					
Factor A	4433,6	1	4433,6	15,98	0,0013
Factor B	147863,	1	147863,	532,79	0,0000
Factor C	1401,48	1	1401,48	5,05	0,0413
Interacciones					
AB	2177,42	1	2177,42	7,85	0,0142
AC	0,735	1	0,735	0,00	0,9597
BC	131,602	1	131,602	0,47	0,5023
ABC	3132,74	1	3132,74	11,29	0,0047
Residuos	3885,32	14	277,523		
Total	163038,	23			

Nível de confianza p<0,05 ; **CV**: 3,46 **; N**:24

Elaborado por: Carbajal, C. (2016)

En el cuadro Nº20 especifica los valores del análisis de varianza (ADEVA) con un nivel de confianza al (p<0.05), se verificó que existió diferencia estadística en el factor A (Tipos de Semilla), factor B (Tipos de Vegétales), factor C (Tipos de Edulcorante) en las interacciones AxB y AxBx, no se encontró diferencia estadística con respecto a las interacciones, AxC y BxC y las réplicas.

Cuadro 21: Análisis de Varianza con respecto a la Fibra

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Réplicas	0,0093	2	0,00465	0,98	0,3986
Efectos Principales					
Factor A	10,2573	1	10,2573	2168,13	0,0000
Factor B	116,38	1	116,38	24599,72	0,0000
Factor C	0,0084375	1	0,0084375	1,78	0,2030
Interacciones					
AB	4,851	1	4,851	1025,38	0,0000
AC	0,0009375	1	0,0009375	0,20	0,6630
BC	0,000204167	1	0,000204167	0,04	0,8384
ABC	0,0247042	1	0,0247042	5,22	0,0384
Residuos	0,0662333	14	0,00473095		
Total	131,598	23			

Nível de confianza p<0,05 ; **CV**: 1,38 **; N**:24
Elaborado por: Carbajal, C. (2016)

En el cuadro Nº21 se describe los valores del análisis de varianza (ADEVA) con un nivel de confianza al (p<0.05), existió diferencia significativa en el factor A (Tipos de Semillas), factor B (Tipos de Vegétales) e interacciones AxB y AxBxC, en el factor C (Tipos de Edulcorante) e interacciones AxC, BxC y las réplicas no existió diferencia significativa.

Cuadro 22: Análisis de Varianza con respecto a la Grasa

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Réplicas	0,000833333	2	0,000416667	0,04	0,9609
Efectos Principales					
Factor A	19,9838	1	19,9838	1918,44	0,0000
Factor B	0,0504167	1	0,0504167	4,84	0,0451
Factor C	0,000416667	1	0,000416667	0,04	0,8444
Interacciones					
AB	0,0416667	1	0,0416667	4,00	0,0653
AC	0,00666667	1	0,00666667	0,64	0,4371
BC	0,015	1	0,015	1,44	0,2501
ABC	0,09375	1	0,09375	9,00	0,0096
Residuos	0,145833	14	0,0104167		
Total	20,3383	23			

Nível de confianza p<0,05 ; **CV**: 7,12 **; N**:24
Elaborado por: Carbajal, C. (2016)

Descripción del cuadro Nº22 sobre los valores obtenidos del análisis de varianza (ADEVA) con un nivel de confianza al (p<0.05), se comprobó diferencia estadística en el factor A (Tipos de Semillas), factor B (Tipos de Vegétales) y en la interacción AxBxC, no presentaron diferencia estadística en el factor C (Tipos de Edulcorantes), las interacciones AxB, AxC y BxC y las réplicas.

Cuadro 23: Análisis de Varianza con respecto a la Proteína

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Réplicas	0,0911083	2	0,0455542	0,01	0,9884
Efectos Principales					
Factor A	128,02	1	128,02	32,70	0,0001
Factor B	0,0000375	1	0,0000375	0,00	0,9976
Factor C	0,133504	1	0,133504	0,03	0,8561
Interacciones					
AB	1,7876	1	1,7876	0,46	0,5102
AC	11,6065	1	11,6065	2,96	0,1071
BC	1,1926	1	1,1926	0,30	0,5897
ABC	2,1301	1	2,1301	0,54	0,4729
Residuos	54,8034	14	3,91453		
Total	199,765	23			

Nível de confianza p<0,05 ; **CV**: 10,57 **; N**:24
Elaborado por: Carbajal, C. (2016)

En el cuadro Nº23 especifican los valores del análisis de varianza (ADEVA) con un nivel de confianza al (p<0.05), se determinó diferencia significativa en el factor A (Tipos de Semillas), no se halló diferencia significativa en el factor B (Tipos de Vegétales), C (Tipos de Edulcorantes), e interacciones AxB, AxC, BxC, AxBxC ni en las réplicas.

Cuadro 24: Análisis de Varianza con respecto a la Humedad

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Réplicas	0,913033	2	0,456517	0,59	0,5664
Efectos Principales					
Factor A	10,2051	1	10,2051	13,24	0,0027
Factor B	0,000704167	1	0,000704167	0,00	0,9763
Factor C	0,148837	1	0,148837	0,19	0,6671
Interacciones					
AB	0,102704	1	0,102704	0,13	0,7206
AC	0,456504	1	0,456504	0,59	0,4544
BC	0,451004	1	0,451004	0,59	0,4570
ABC	0,329004	1	0,329004	0,43	0,5241
Residuos	10,7919	14	0,77085		
Total	23,3988	23			

Nível de confianza p<0,05 ; **CV**: 1,10 **; N**:24
Elaborado por: Carbajal, C. (2016)

Descripción del cuadro Nº24 sobre los valores obtenidos del análisis de varianza (ADEVA) con un nivel de confianza al (p<0.05), existió diferencia estadística en el factor A (Tipos de Semillas), no hubo diferencia estadística en el factor B (Tipos de Vegétales), factor C (Tipos de Edulcorantes) e interacciones AxB, AxC ,BxC y AxBxC, ni replicas.

Cuadro 25: Análisis de Varianza con respecto a la Ceniza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Réplicas	0,000325	2	0,0001625	0,77	0,4802
Efectos Principales					
Factor A	0,000816667	1	0,000816667	3,89	0,0688
Factor B	0,0000166667	1	0,0000166667	0,08	0,7823
Factor C	0,00666667	1	0,00666667	31,73	0,0001
Interacciones					
AB	0,01815	1	0,01815	86,38	0,0000
AC	0,00806667	1	0,00806667	38,39	0,0000
BC	0,0006	1	0,0006	2,86	0,1132
ABC	0,00806667	1	0,00806667	38,39	0,0000
Residuos	0,00294167	14	0,000210119		
Total	0,04565	23			

Nível de confianza p<0,05 ; **CV**: 3,00 **; N**:24
Elaborado por: Carbajal, C. (2016)

En el cuadro Nº25 se detallan los resultados obtenidos del análisis de varianza (ADEVA) con un nivel de confianza al (p<0.05), se constató que existió diferencia significativa en el factor C (Tipos de Edulcorante) en las interacciones AxB, AxC y AxBxC, no se observó diferencia significativa en el factor A (Tipos de Semilla), factor B (Tipos de Vegétales), interacción BxC y las réplicas.

Cuadro 26: Análisis de Varianza con respecto al Calcio.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Réplicas	0,0000333333	2	0,0000166667	1,40	0,2791
Efectos Principales					
Factor A	191,761	1	191,761	16107929,60	0,0000
Factor B	4,35202	1	4,35202	365569,40	0,0000
Factor C	1,20602	1	1,20602	101305,40	0,0000
Interacciones					
AB	5,415	1	5,415	454860,00	0,0000
AC	4,26727	1	4,26727	358450,40	0,0000
BC	0,0160167	1	0,0160167	1345,40	0,0000
ABC	0,015	1	0,015	1260,00	0,0000
Residuos	0,000166667	14	0,0000119048		
Total	207,033	23			

Nível de confianza p<0,05 ; **CV**: 0,02 **; N**:24
Elaborado por: Carbajal, C. (2016)

Descripción del cuadro Nº26 se especifican los resultados obtenidos del análisis de varianza (ADEVA) se determinó diferencia estadística en el factor A (Tipos de Semilla), factor B (Tipos de Vegétales), factor C (Tipos de Edulcorante) en la interaccione AxB, AxC, BxC y AxBxC, no existió diferencia estadística en las réplicas.

Cuadro 27: Análisis de Varianza con respecto a la Energía.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Réplicas	0,0220083	2	0,0110042	2,61	0,1091
Efectos Principales					
Factor A	29,726	1	29,726	7038,72	0,0000
Factor B	0,372504	1	0,372504	88,20	0,0000
Factor C	0,158438	1	0,158438	37,52	0,0000
Interacciones					
AB	0,136504	1	0,136504	32,32	0,0001
AC	0,352838	1	0,352838	83,55	0,0000
BC	0,0630375	1	0,0630375	14,93	0,0017
ABC	0,567338	1	0,567338	134,34	0,0000
Residuos	0,059125	14	0,00422321		
Total	31,4578	23			

Nível de confianza p<0,05 ; **CV**: 0,99 **; N**:24
Elaborado por: Carbajal, C. (2016)

En el cuadro Nº27 se detallan los resultados obtenidos del análisis de varianza (ADEVA), se constató que existió diferencia significativa en el factor A (Tipos de Semilla), factor B (Tipos de Vegétales), factor C (Tipos de Edulcorante) en la interaccione AxB, AxC, BxC y AxBxC, menos en réplicas no existió diferencia significativa.

Cuadro 28: Análisis de Varianza con respecto a la Sólidos Totales

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Réplicas	8,45692	2	4,22846	2,40	0,1271
Efectos Principales					
Factor A	2,44482	1	2,44482	1,39	0,2586
Factor B	2,57415	1	2,57415	1,46	0,2469
Factor C	0,0468167	1	0,0468167	0,03	0,8729
Interacciones					
AB	1,71735	1	1,71735	0,97	0,3404
AC	1,63282	1	1,63282	0,93	0,3522
BC	0,00481667	1	0,00481667	0,00	0,9591
ABC	0,000816667	1	0,000816667	0,00	0,9831
Residuos	24,6809	14	1,76292		
Total	41,5595	23			

Nível de confianza p<0,05 ; **CV**: 0,02 **; N**:24
Elaborado por: Carbajal, C. (2016)

Descripción del cuadro Nº28 se especifican los resultados obtenidos del análisis de varianza (ADEVA) con un nivel de confianza al (p<0.05), se determinó que no existió diferencia estadística en el factor A (Tipos de Semilla), factor B (Tipos de Vegétales), factor C (Tipos de Edulcorante) ni en la interacciones AxB, AxC, BxC, AxBxC y replicas.

Cuadro 29: Análisis de Varianza con respecto al Color

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Réplicas	0,583333	2	0,291667	0,47	0,6365
Efectos Principales					
Factor A	0,166667	1	0,166667	0,27	0,6136
Factor B	0,666667	1	0,666667	1,07	0,3192
Factor C	1,5	1	1,5	2,40	0,1436
Interacciones					
AB	0,166667	1	0,166667	0,27	0,6136
AC	0,666667	1	0,666667	1,07	0,3192
BC	4,16667	1	4,16667	6,67	0,0217
ABC	0,666667	1	0,666667	1,07	0,3192
Residuos	8,75	14	0,625		
Total	17,3333	23			

Nível de confianza p<0,05 ; **CV**: 16,94 **; N**:24
Elaborado por: Carbajal, C. (2016)

En el cuadro Nº29 se describen los resultados obtenidos del análisis de varianza (ADEVA) con un nivel de confianza al (p<0.05), se comprobó diferencia significativa en la interacción BxC, no existió diferencias significativa en el factor A (Tipos de Semilla) factor B (Tipos de Vegetal), factor C (Tipos de Edulcorante), las interaccione AxB, AxC, AxBxC y réplicas.

Cuadro 30: Análisis de Varianza con respecto al Aroma

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Réplicas	0,0833333	2	0,0416667	0,15	0,8630
Efectos principales					
Factor A	0,375	1	0,375	1,34	0,2663
Factor B	1,04167	1	1,04167	3,72	0,0742
Factor C	2,04167	1	2,04167	7,30	0,0172
Interacciones					
AB	1,04167	1	1,04167	3,72	0,0742
AC	1,04167	1	1,04167	3,72	0,0742
BC	0,375	1	0,375	1,34	0,2663
ABC	0,0416667	1	0,0416667	0,15	0,7054
Residuos	3,91667	14	0,279762		
Total	9,95833	23			

Nível de confianza p<0,05 ; **CV**: 10,16 **; N**:24
Elaborado por: Carbajal, C. (2016)

Descripción del cuadro Nº30 se detallan los resultados obtenidos del análisis de varianza (ADEVA) con un nivel de confianza al (p<0.05), se constató que existió diferencia estadística en el factor C (Tipos de Edulcorante) no existió diferencias estadística en el factor A (Tipos de Semilla), factor B (Tipos de Vegetal), en las interacciones AxB, AxC, BxC, AxBxC y las réplicas.

Cuadro 31: Análisis de Varianza con respecto a la Textura

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Réplicas	0,0833333	2	0,0416667	0,11	0,8956
Efectos principales					
Factor A	5,04167	1	5,04167	13,44	0,0025
Factor B	2,04167	1	2,04167	5,44	0,0351
Factor C	0,375	1	0,375	1,00	0,3343
Interacciones					
AB	1,04167	1	1,04167	2,78	0,1178
AC	0,375	1	0,375	1,00	0,3343
BC	0,375	1	0,375	1,00	0,3343
ABC	0,375	1	0,375	1,00	0,3343
Residuos	5,25	14	0,375		
Total	14,9583	23			

Nível de confianza p<0,05 ; **CV**: 12,35 **; N**:24

Elaborado por: Carbajal, C. (2016)

En el cuadro Nº31 se especifican los resultados obtenidos del análisis de varianza (ADEVA) con un nivel de confianza al (p<0.05), donde se comprobó que existió diferencia significativa en el factor A (Tipos de Semilla) y factor B (Tipos de Vegétales) no existió diferencia significativa en el factor C (Tipos de Edulcorante), en la interaccione AxB, AxC, BxC, AxBxC y las réplicas.

Cuadro 32: Análisis de Varianza con respecto al Sabor

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Réplicas	0,333333	2	0,166667	1,00	0,3927
Efectos Principales					
Factor A	0,166667	1	0,166667	1,00	0,3343
Factor B	0,666667	1	0,666667	4,00	0,0653
Factor C	0,666667	1	0,666667	4,00	0,0653
Interacciones					
AB	0,166667	1	0,166667	1,00	0,3343
AC	0,166667	1	0,166667	1,00	0,3343
BC	0,666667	1	0,666667	4,00	0,0653
ABC	4,16667	1	4,16667	25,00	0,0002
Residuos	2,33333	14	0,166667		
Total	9,33333	23			

Nível de confianza p<0,05 ; **CV**: 7,65 **; N**:24

Elaborado por: Carbajal, C. (2016)

Descripción del cuadro Nº32 se detallan los resultados obtenidos del análisis de varianza (ADEVA) con un nivel de confianza al (p<0.05), se verifico que existió diferencia estadística en la interacción AxBxC, no existió diferencia significativa en el factor A (Tipos de Semilla), factor B (Tipos de Vegétales), factor C (Tipos de Edulcorante), en las interacciones AxB, AxC, BxC y réplicas.

Cuadro 33: Análisis de Varianza con respecto a la Aceptabilidad General

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Réplicas	0,0833333	2	0,0416667	0,06	0,9391
Efectos Principales					
Factor A	0,166667	1	0,166667	0,25	0,6233
Factor B	0	1	0	0,00	1,0000
Factor C	0,666667	1	0,666667	1,01	0,3322
Interacciones					
AB	0,166667	1	0,166667	0,25	0,6233
AC	0,166667	1	0,166667	0,25	0,6233
BC	0,666667	1	0,666667	1,01	0,3322
ABC	0,166667	1	0,166667	0,25	0,6233
Residuos	9,25	14	0,660714		
Total	11,3333	23			

Nível de confianza p<0,05 ; **CV**: 16,82 **; N**:24
Elaborado por: Carbajal, C. (2016)

En el Cuadro Nº33 que representa los resultados obtenidos del análisis de varianza (ADEVA) con un nivel de confianza al ($p<0.05$), se puede distinguir que en el factor A (Tipos de Semilla), factor B (Tipos de Vegétales), factor C (Tipos de Edulcorante) en las interacciones AxB, AxC, BxC, AxBxC y las réplicas no existió diferencia significativa.

4.1.2 Resultados con Respecto a los Análisis Microbiológicos

Se reportan los resultados obtenidos de los análisis microbiológicos de cada indicador con las respectivas variables como lo indica el anexo 2.

Cuadro 34: Resultados con Respecto a los Análisis Microbiológicos

Factor A	Factor B	Factor C	E.coli	Aerobios Totales	Mohos y Levadura
Chocho	Remolacha	Stevia	0	0	0
Chocho	Remolacha	Panela	0	0	0
Chocho	Zapallo	Stevia	0	0	0
Chocho	Zapallo	Panela	0	0	0
Quinua	Remolacha	Stevia	0	0	0
Quinua	Remolacha	Panela	0	0	0
Quinua	Zapallo	Stevia	0	0	0
Quinua	Zapallo	Panela	0	0	0

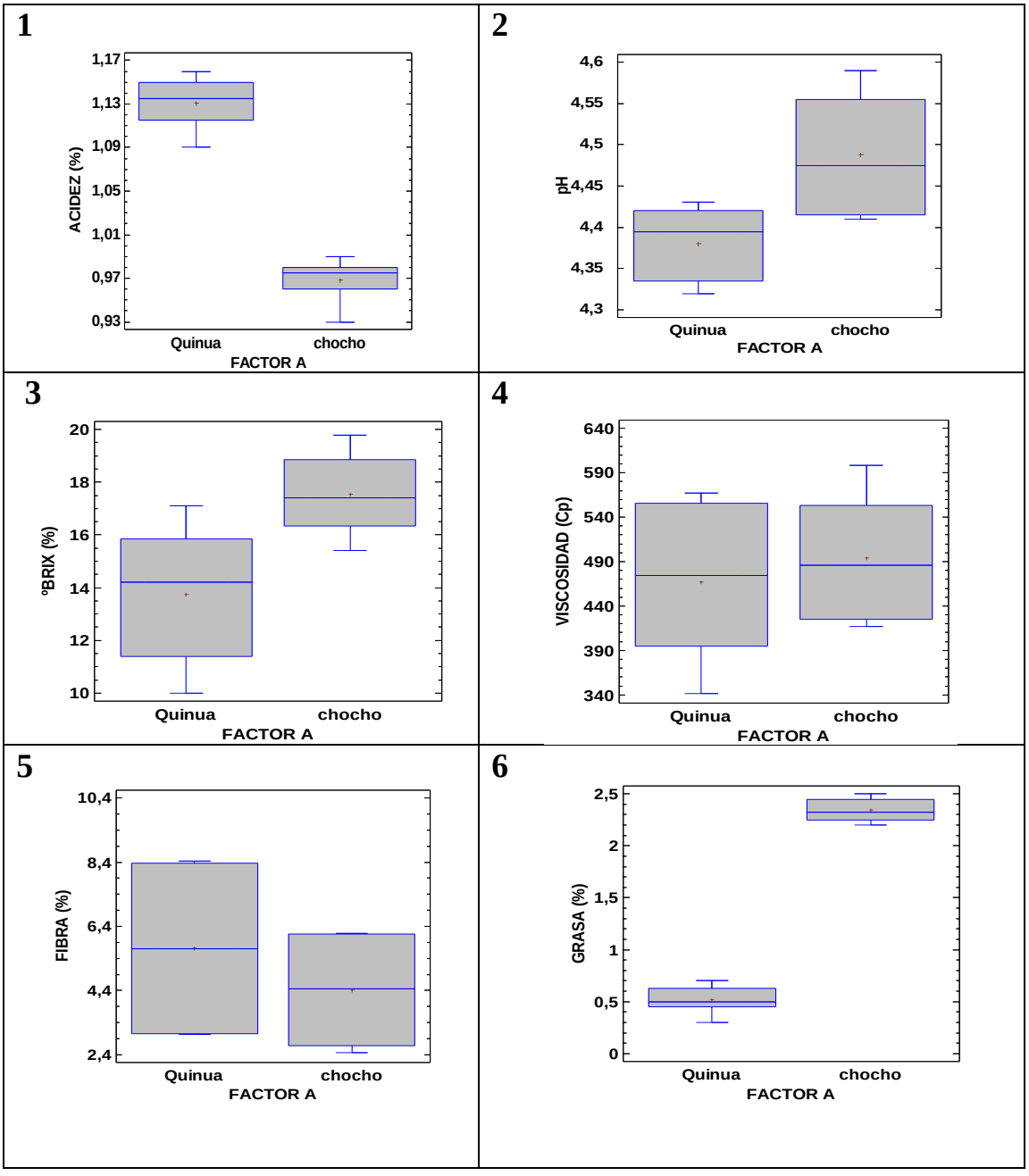
Elaborado por: Carbajal, C. (2016)

En el Cuadro Nº34 se describe los datos obtenidos con respecto a los factores en estudios Factor A (Tipos de Semillas: Chocho y Quinua), Factor B (Tipos de Vegétales: Remolacha y Zapallo) y Factor C (Tipos de Edulcorante: Estevia y Panela) dando como resultado que no presenta contaminación por microorganismos de E.Coli, Aerobios Totales, Mohos y Levaduras en todos sus tratamientos y sus repeticiones.

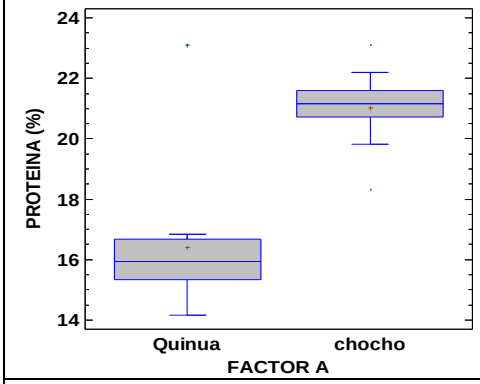
4.1.3 Resultados de las medias mediante la prueba de significación de Tukey de los Análisis Reológicos, Bromatológicos, Proximal, Físicos–Químicos y Sensoriales

4.1.3.1 Resultados con respecto al Factor A (Tipos de Semillas)

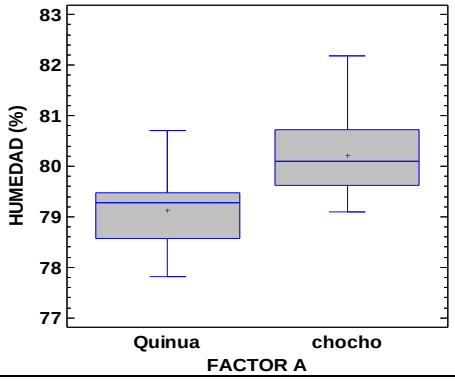
Gráfica N°01: Diferencia de medias entre semillas de Chocho y Quinua, mediante la prueba de significación de Tukey ($p<0.05$).1.- Acidez(DS); 2.- pH(DS); 3.- ºBrix(DS); 4.- Viscosidad (DS); 5.- Fibra(DS); 6.- Grasa(DS); 7.- Proteína(DS); 8.- Humedad(DS) ; 9.- Calcio(DS); 10.- Energía(DS); 11.- Textura(DS); 12.- Ceniza; 13.- Sólidos Totales; 14.- Color; 15.- Aroma; 16.- Sabor; 17.- Aceptabilidad General.



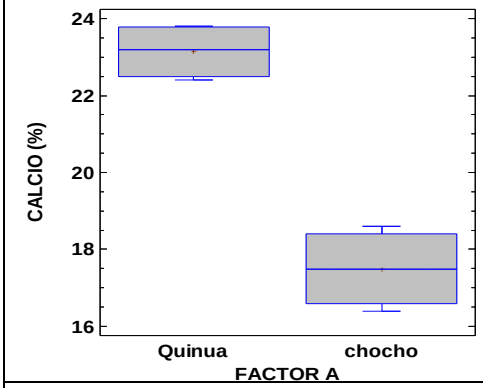
7



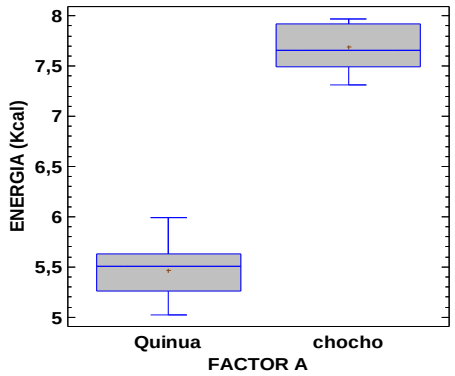
8



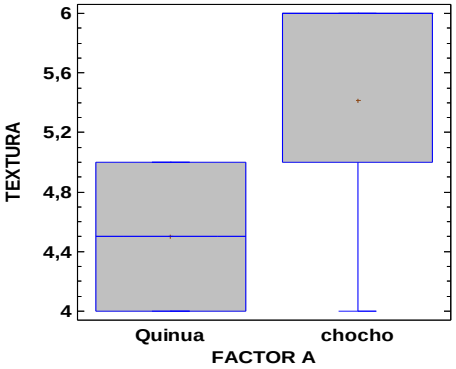
9



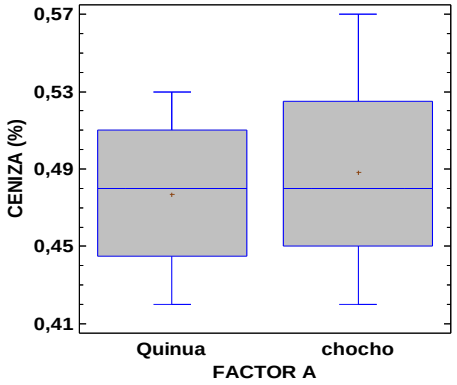
10



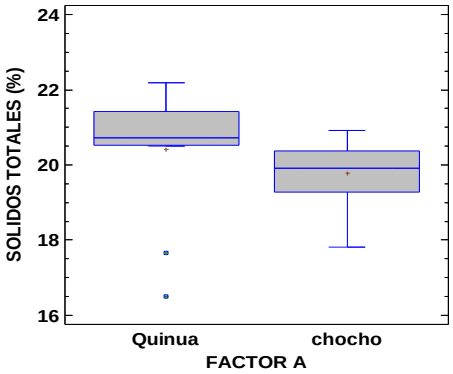
11



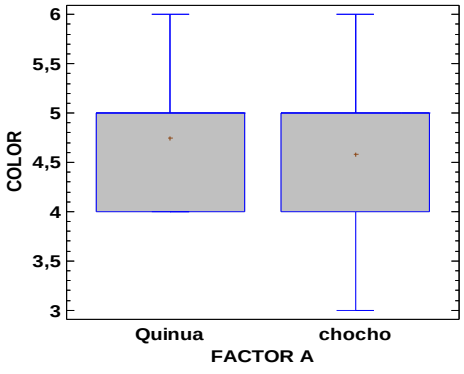
12

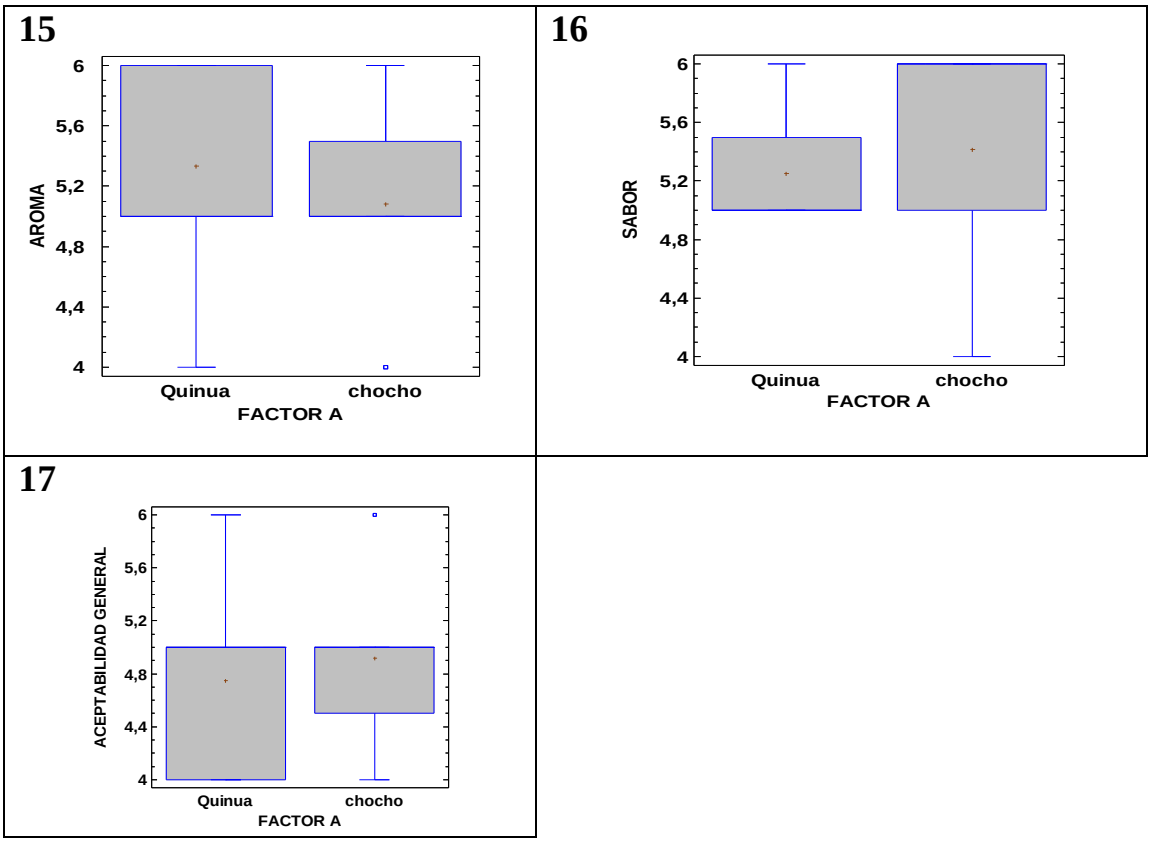


13



14



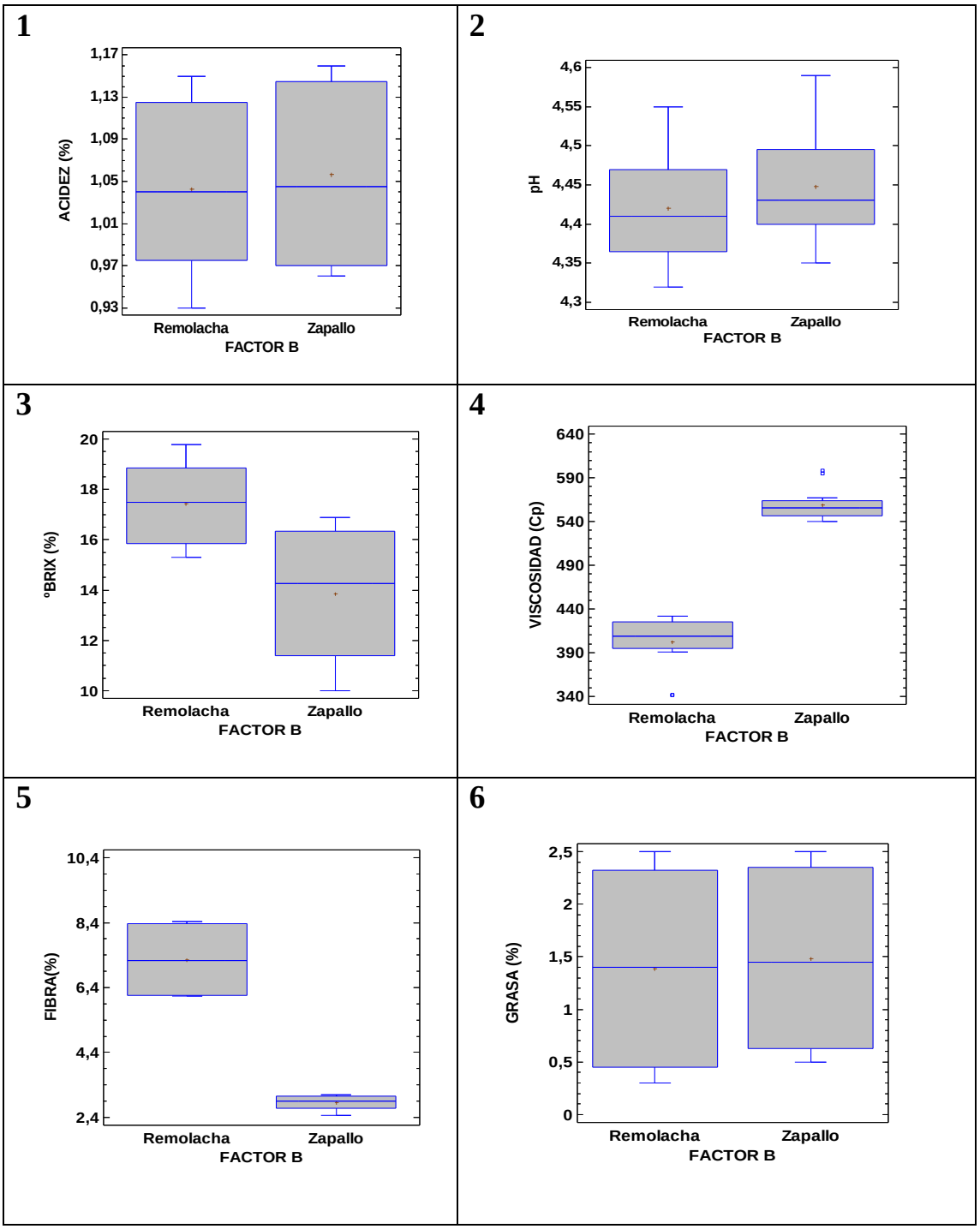


Elaborado por: Carbajal, C. (2016).

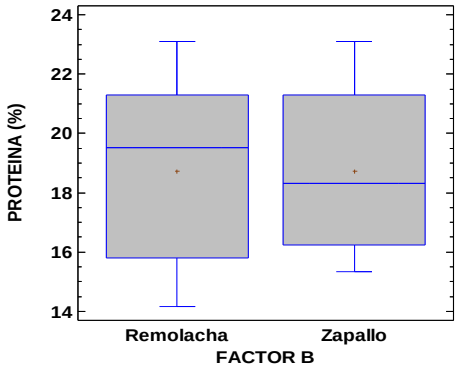
En la gráfica Nº01 de las medias de Tukey ($p<0.05$) se constató que existió diferencia significativa en: pH se obtuvo el resultado más alto en a_0 (chocho) (4,49) y el más bajo en a_1 (quinua) (4,38), en Acidez teniendo el valor mayor en a_1 (quinua) (1,13%) y el valor menor en a_0 (chocho) (0,97%), en ºBrix se determinó en a_0 (chocho) (17,54%) y dándonos en a_1 (quinua) (13,74%) el menor resultado, en viscosidad se halló el valor más alto en a_0 (chocho) (469,38 Cp) y el más bajo en a_1 (quinua) (467,20 Cp), en fibra encontrándose en a_1 (quinua) (5,72 %) y el resultado menor en a_0 (chocho) (4,41%), en grasa se determinó el valor más elevado en a_0 (chocho) (2,35%) y el menor en a_1 (quinua) (0,52 %), en proteína se determinó en a_0 (chocho) (21,03%) y el menor porcentaje de proteína en a_1 (quinua) (16,41 %), en humedad el resultado mayor se lo adquirió de a_0 (chocho) (80,22%) y el bajo en a_1 (quinua) (78,91%), en calcio se estableció en a_1 (quinua) (23,15%) el porcentaje más elevado y a_0 (chocho) (17,49 %) fue el de menor porcentaje, en energía se halló la mayor cantidad de Kilocalorías en a_0 (chocho) (7,69 Kcal) y la menor cantidad de Kilocalorías en a_1 (quinua) (5,47 Kcal), en textura se obtuvo el resultado mayor a_0 (chocho) (5,42) y el menor en a_1 (quinua) (4,50). Mientras que en las variables Ceniza, Sólidos Totales, Color, Aroma, Sabor y Aceptabilidad General no presentaron diferencias significativas entre los niveles a_0 y a_1.

4.1.3.2 Resultados con respecto al Factor B (Tipos de Vegétales)

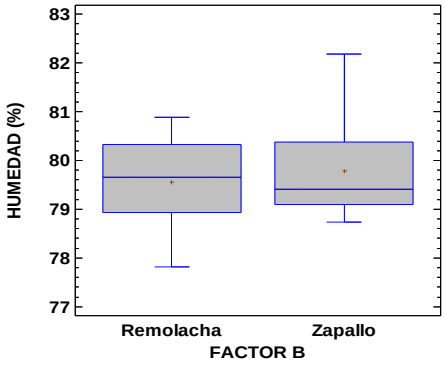
Gráfica N°02: Diferencia de medias entre semilla de Chocho y Quinua, Prueba de significación de Tukey ($p<0.05$).1.- Acidez; 2.-pH (DS); 3.- ºBrix (DS); 4.- Viscosidad (DS); 5.- Fibra (DS); 6.- Grasa (DS); 7.- Proteína (DS); 8.- Humedad (DS); 9.- Calcio (DS); 10.- Energía (DS); 11.- Textura (DS); 12.- Ceniza; 13.- Sólidos Totales; 14.- Color; 15.- Aroma; 16.- Sabor; 17.- Aceptabilidad General.



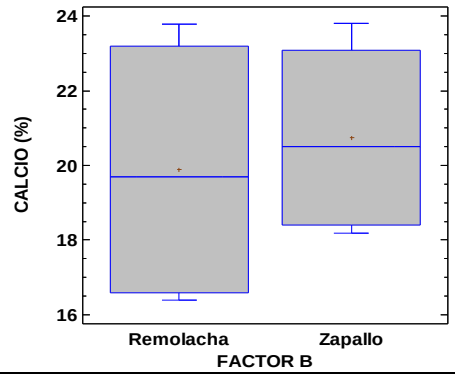
7



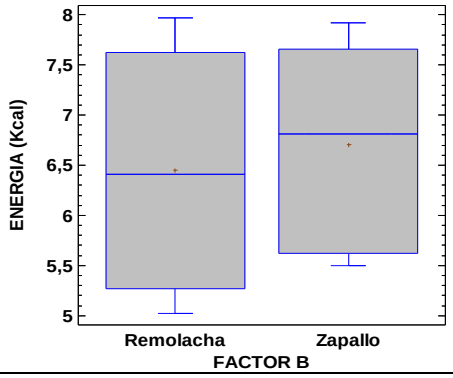
8



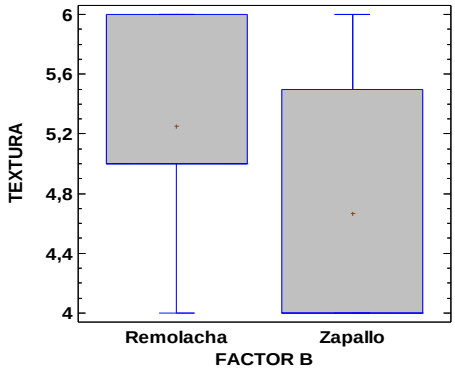
9



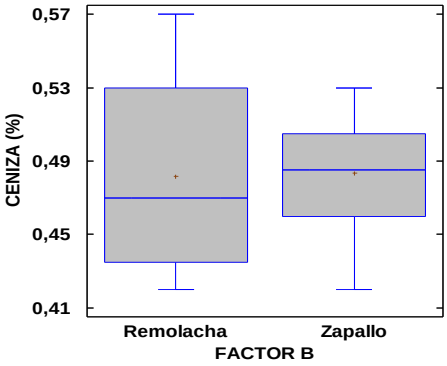
10



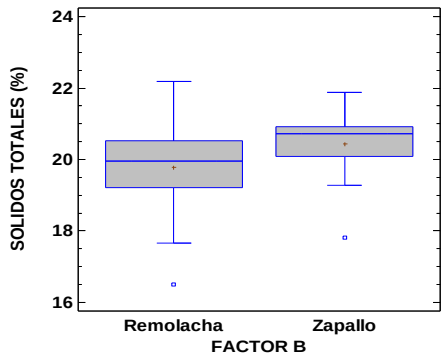
11



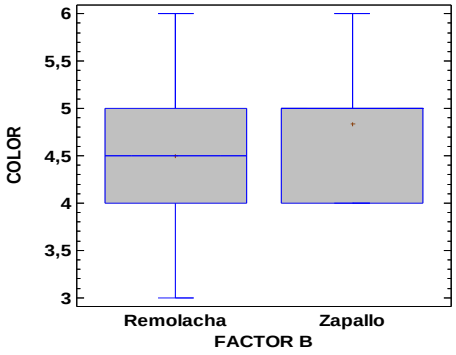
12

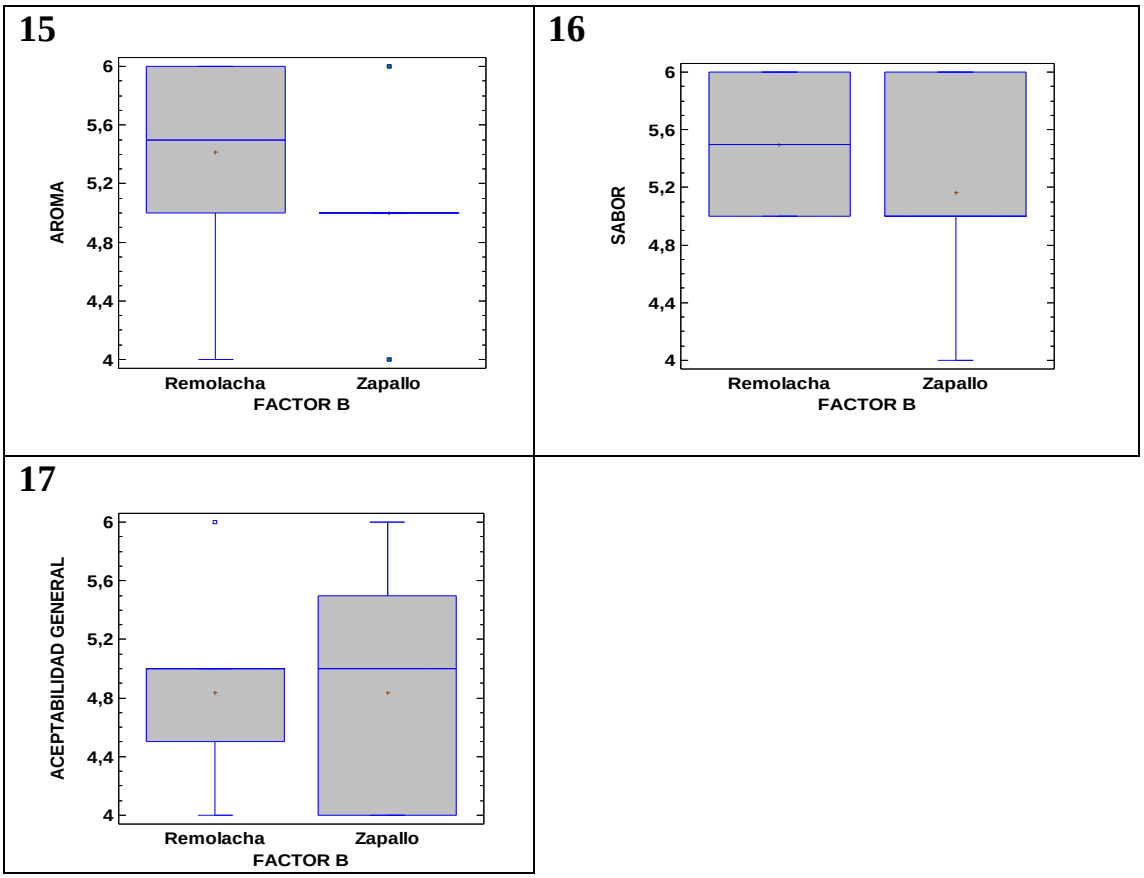


13



14



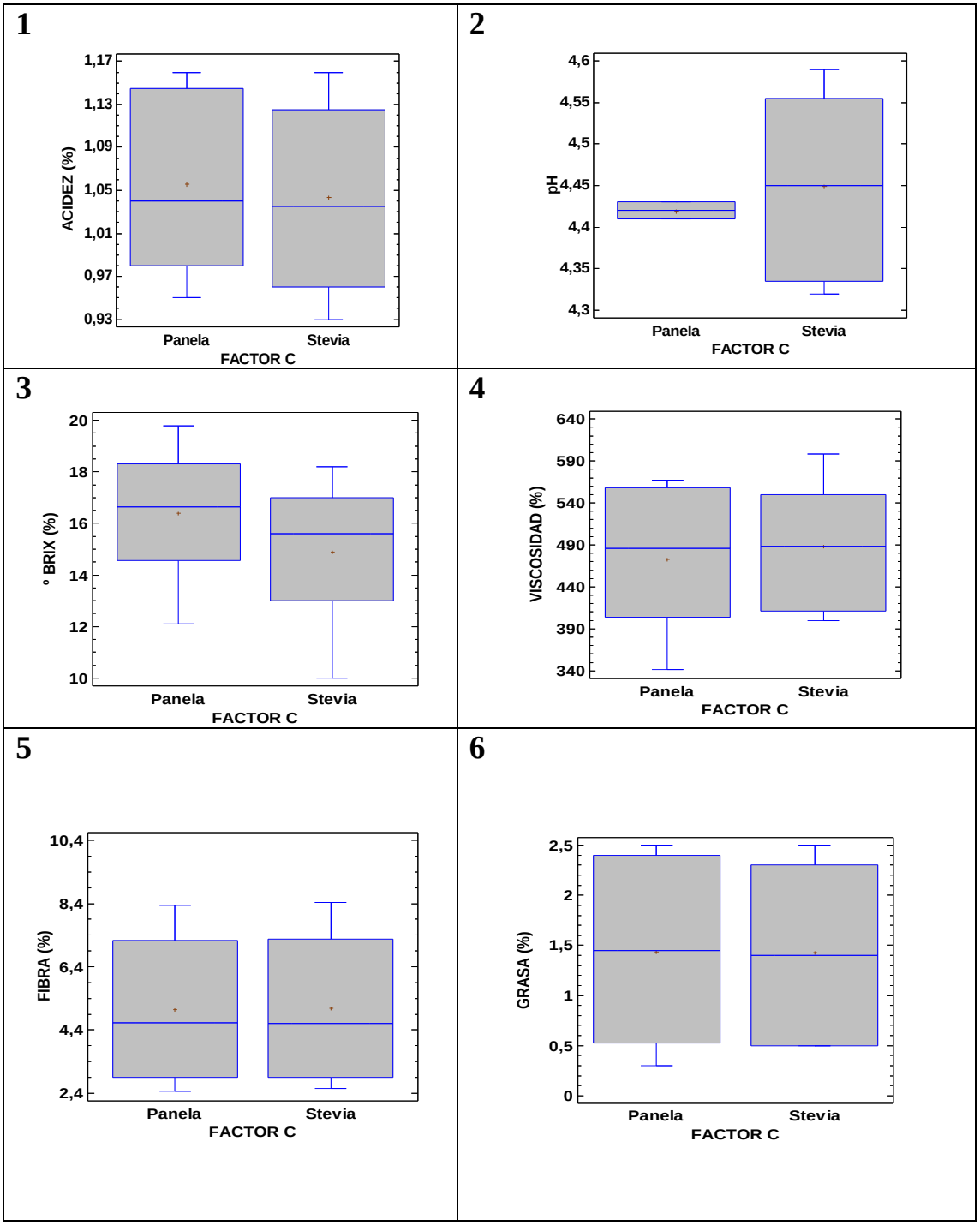


Elaborado por: Carbajal, C. (2016).

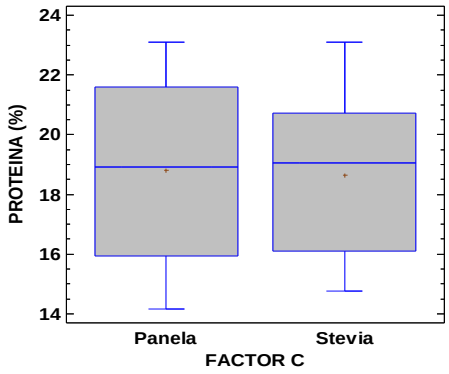
En la gráfica Nº02 de las medias de Tukey ($p<0.05$) se estableció que existió diferencia significativa en: pH se halló el valor más alto en b_1 (zapallo) (4,45) y el menor en b_0 (remolacha) (4,42), en ºBrix el resultado mayor en b_0 (remolacha) (17,54%) y resultado más bajo en b_1 (zapallo) (4,45), en viscosidad se obtuvo en b_1 (559,28 Cp) y en b_0 (remolacha) (402,30 Cp) el valor menor, en fibra encontrándose con un porcentaje alto en b_0 (remolacha) (7,26 %) y un porcentaje bajo en b_1 (zapallo) (2,86%), en Grasa se obtuvo en b_1 (zapallo) (1,48%) y en b_0 (remolacha) (1,39 %) que fue el porcentaje menor, en calcio el valor más alto se presentó en b_1 (zapallo) (20,75%) y el menor en b_0 (remolacha) (19,89%),en energía se encontró mayor cantidad de Kilocalorías en b_1 (zapallo) (6,70 Kcal) y menor cantidad de Kilocalorías en b_0 (remolacha) (6,45 Kcal), en Textura se obtuvo en b_0 (remolacha) (5,25) el resultado menor se encontró en b_1 (zapallo) (4,67). Mientras que en las variables Acidez, Proteína, Humedad, Ceniza, Sólidos Totales, Color, Aroma, Sabor y Aceptabilidad General no presentaron diferencias significativas entre los niveles b_0 y b_1.

4.1.3.3 Resultados con respecto al Factor C (Tipos de Edulcorantes)

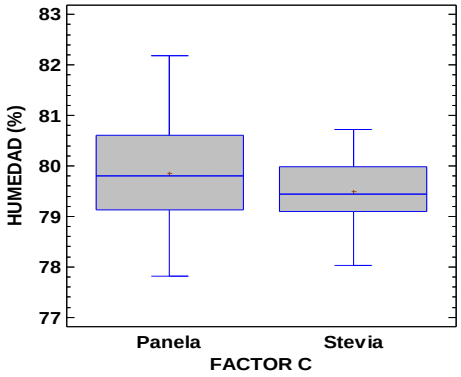
Gráfica N°03: Diferencia de medias entre semilla de Chocho y Quinua, Prueba de significación de Tukey ($p<0.05$).1.- Acidez(DS); 2.-pH(DS); 3.- ºBrix (DS); 4.- Viscosidad (DS); 5.- Fibra(DS); 6.- Grasa(DS); 7.- Proteína (DS); 8.- Humedad (DS) ; 9.- Calcio (DS); 10.- Energía(DS);11.-Textura(DS);12.-Ceniza ;13.- Sólidos Totales;14.- Color;15.- Aroma; 16.- Sabor; 17.- Aceptabilidad General.



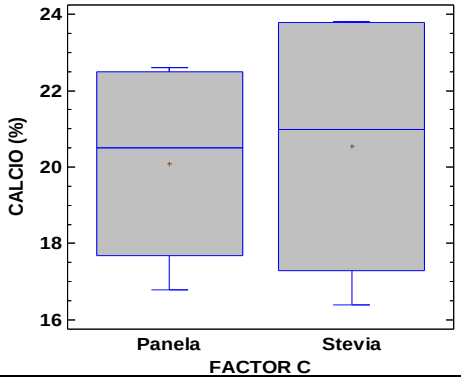
7



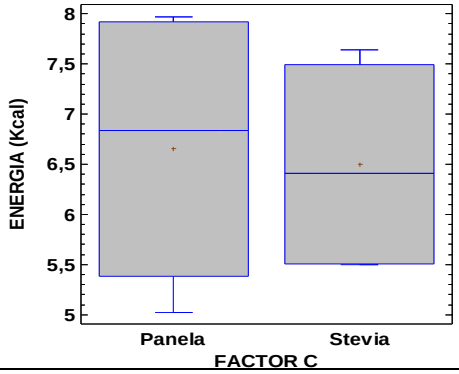
8



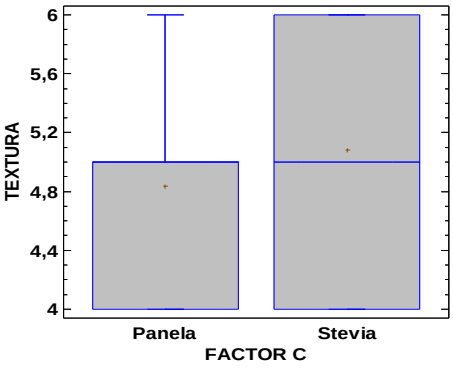
9



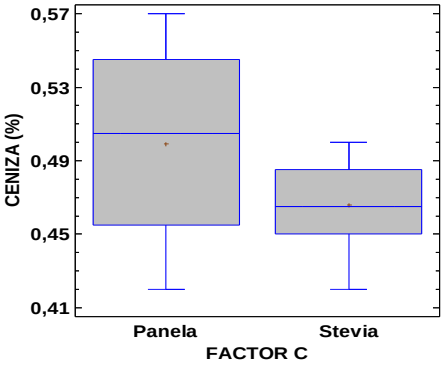
10



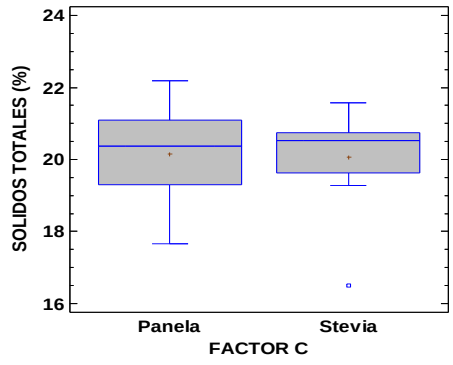
11



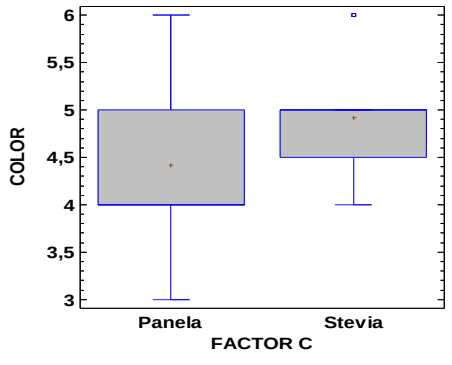
12

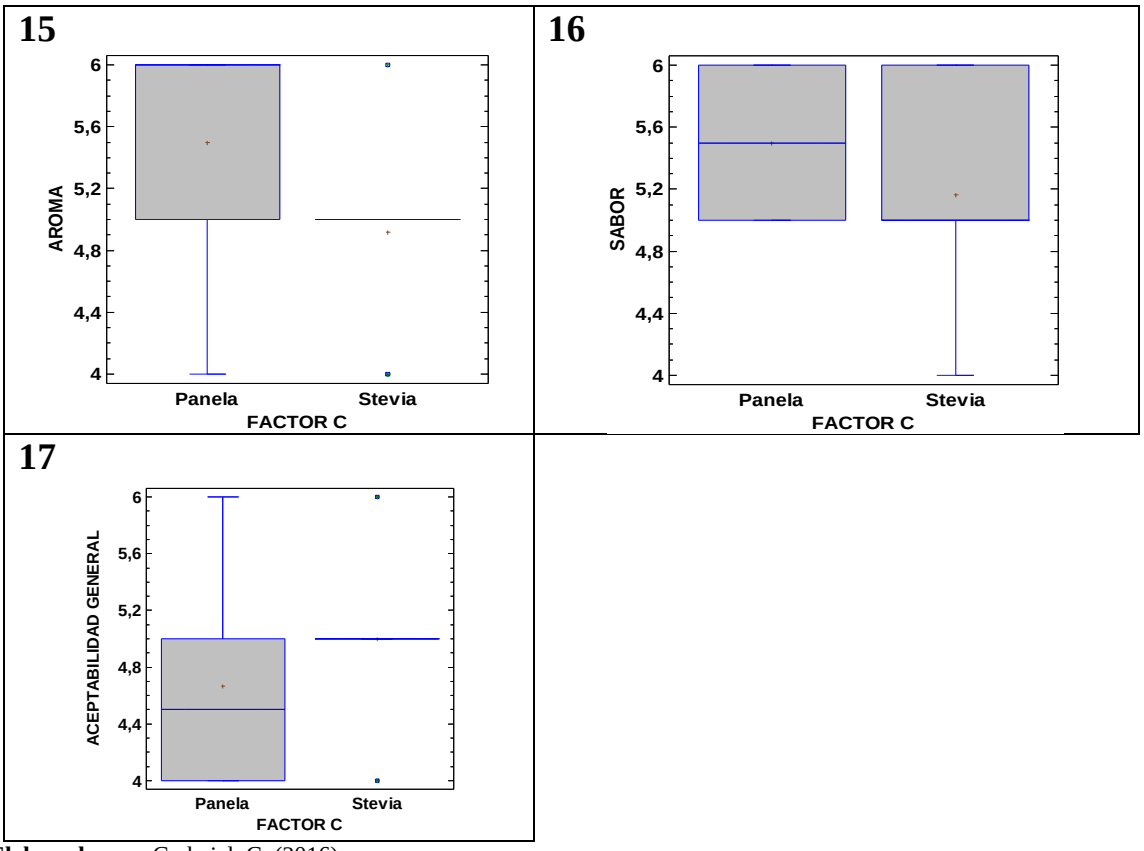


13



14





Elaborado por: Carbajal, C. (2016).

En la gráfica Nº03 de las medias de Tukey ($p<0.05$), se determinó que existió diferencia significativa en: ºBrix obteniendo el resultado más alto en c_1 (panela) (16,38%) y el más bajo en c_0 (estevia) (14,90%), en viscosidad se obtuvo en c_0(estevia) (488,43 Cp) el valor menor en c_1 (panela) (473,15Cp),en pH se constató en c_0(estevia) (4,45) el valor más elevado y en c_1 (panela) (4,42) el valor más bajo, en calcio se constató en c_0 (estevia) (20,54%) y en c_1 (panela) (20,10%) que fue el porcentaje más bajo, en energía se halló el resultado mayor en c_1 (panela) (6,66Kcal) y el resultado menor en c_0 (estevia) (6,50 Kcal), en Textura se halló en c_0 (estevia) (5,08) y en c_1 (panela) (4,83) se obtuvo el resultado menor, en el análisis de ceniza se obtuvo el porcentaje más elevado en c_1 (panela) (0,50 %) y el menor en c_0 (estevia) (5,08), en Aroma el resultado más alto en c_1(panela) (5,50) y el resultado menor en c_0 (estevia) (5,08). Mientras que en las variables Acidez, Fibra, Grasa, Proteína, Humedad, Sólidos Totales, Color, Sabor y Aceptabilidad General no presentaron diferencias significativas entre los niveles c_0 y c_1.

Cuadro Nº35: Resultados con respecto a la prueba de significancia Tukey de los análisis Físicos- Químicos, Reológicos, Bromatológicos y Proximal con respecto a las interacciones AxB (Tipos de semillas x Tipos de Vegétales)

FACTOR AxB		Acidez (%)		pH		ºBrix (%)		Viscosidad (Cp)		Fibra (%)		Grasa (%)		Proteína (%)		Calcio (%)		Energía (Kcal)		Ceniza (%)	
Quinua	Zapallo	1,14	B	4,39	B	11,47	A	555,22	C	3,06	B	0,61	B	16,14	A	23,10	C	5,67	B	0,51	B
Quinua	Remolacha	1,12	B	4,37	A	16,02	B	379,18	A	8,37	D	0,43	A	16,69	A	23,20	D	5,27	A	0,45	A
Chocho	Remolacha	0,97	A	4,47	C	18,85	C	425,42	B	6,16	C	2,34	C	20,76	B	16,59	A	7,64	C	0,52	B
Chocho	Zapallo	0,97	A	4,50	D	16,23	B	563,65	C	2,66	A	2,35	C	21,30	B	18,39	B	7,74	C	0,46	A

Nível de confianza p<0,05
Elaborado por: Carbajal, C. (2016)

Descripción del cuadro Nº35 se especifican los valores de Tukey al (p<0.05), se constató que existió diferencia significativa en: Acidez, encontrando el resultado mayor en a1b0 (1,12%) (Quinua x Remolacha) y a1b1 (1,14%) (Quinua x Zapallo) mientras que el más bajo se encontró en a0b0 (0,97%) (Chocho x Remolacha) y a0b1 (0,97%) (Chocho x Zapallo).

En pH el resultado mayor se halló en a0b1 (4,50%) (Chocho x Zapallo) mientras que el resultado menor fue de a1b0 (4,37%) (Quinua x Remolacha).

Con respectó a los ºBrix se obtuvo el resultado mayor en a0b0 (18,85%) (Chocho x Remolacha) y a su vez el menor en a1b1 (11,47%) (Quinua x Zapallo).

En Viscosidad se obtuvo los resultados mayores en a0b1 (563,35Cp) (Chocho x Zapallo) y a1b1 (555,22Cp) (Quinua x Zapallo), y el menor en a1b0 (379,18Cp) (Quinua x Remolacha).

En Fibra se halló el resultado mayor en a1b0 (8,37%) (Quinua x Remolacha), mientras que el menor en a0b1 (2,66%) (Chocho x Zapallo).

En Grasa se encontró los resultados mayores en a0b1 (2,35%) (Chocho x Zapallo) y a0b0 (2,34%) (Chocho x Remolacha) mientras que el menor en a1b0 (0,43%) (Quinua x Remolacha).

En Proteína los resultados mayores presentaron en a0b1 (21,30%) (Chocho x Zapallo) y a0b0 (20,76%) (Chocho x Remolacha) y los valores menores en a1b1 (16,14%) (Quinua x Zapallo) y a1b0 (16,69%) (Quinua x Remolacha).

En Calcio el resultado mayor se presentó en a1b0 (23,20%) (Quinua x Remolacha) mientras el menor en a0b0 (16,59%) (Chocho x Remolacha).En Energía los resultados mayores en a0b1 (7,74 Kcal) (Chocho x Zapallo) y a0b0 (7,64 Kcal) (Chocho x Remolacha) y menor

en a1b0 (5,27 Kcal) (Quinua x Remolacha).En Ceniza los resultados mayores en a1b1 (0,51%) (Quinua x Zapallo) y a0b0 (0,52%) (Chocho x Remolacha) y a su vez los menores en a1b0 (0,45%) (Quinua x Remolacha) y a0b1 (0,46%) (Chocho x Zapallo). Mientras que en las variables Humedad y Sólidos totales no presentaron diferencias significativas entre las interacciones.

Cuadro Nº36: Prueba de significancia Tukey de los análisis Sensoriales con respecto a las interacciones AxB (Tipos de semillas x Tipos de Vegétales)

FACTOR AxB		Textura	
Quinua	**Zapallo**	**4,00**	**A**
Quinua	**Remolacha**	**5,00**	**AB**
Chocho	**Remolacha**	**5,50**	**B**
Chocho	**Zapallo**	**5,33**	**B**

Nível de confianza p<0,05
Elaborado por: Carbajal, C. (2016)

En el cuadro Nº36 se especifican los valores de Tukey al (p<0.05), existió diferencia significativa en: Textura, encontrando el resultado mayor en a0b0 (5,50) (Chocho x Remolacha) y a0b0 (5,33) (Chocho x Zapallo) el resultado menor se encontró en a1b1 (4,00) (Quinua x Zapallo). Mientras que en las variables Color, Aroma, Sabor y Aceptabilidad General no presentaron diferencias significativas entre las interacciones.

CuadroNº37: Resultados prueba de significancia Tukey de los análisis Físicos-Químicos, Reológicos, Bromatológicos y Proximal con respecto a las interacciones AxC (Tipos de semillas x Tipos de edulcorantes)

FACTOR AxC		Acidez (%)		pH		°Brix (%)		Viscosidad (Cp)		Fibra (%)		Grasa (%)		Proteína (%)		Calcio (%)		Energía (Kcal)		Ceniza (%)	
Quinua	**Stevia**	**1,13**	**B**	**4,34**	**A**	**12,92**	**A**	**475,02**	**AB**	**5,74**	**B**	**0,53**	**A**	**17,03**	**AB**	**23,79**	**D**	**5,67**	**B**	**0,48**	**B**
Quinua	**Panela**	**1,14**	**B**	**4,42**	**B**	**14,57**	**B**	**459,38**	**A**	**5,69**	**B**	**0,51**	**A**	**15,79**	**A**	**22,50**	**C**	**5,43**	**A**	**0,48**	**AB**
Chocho	**Stevia**	**0,96**	**A**	**4,56**	**C**	**16,98**	**C**	**501,85**	**B**	**4,42**	**A**	**2,33**	**B**	**20,26**	**BC**	**17,30**	**A**	**7,64**	**C**	**0,45**	**A**
Chocho	**Panela**	**0,98**	**A**	**4,42**	**B**	**18,20**	**D**	**486,92**	**AB**	**4,40**	**A**	**2,37**	**B**	**21,80**	**C**	**17,69**	**B**	**7,74**	**C**	**0,52**	**C**

Nível de confianza p<0,05
Elaborado por: Carbajal, C. (2016)

Descripción del cuadro Nº37 especifican los resultados de Tukey al (p<0.05). Existió diferencia significativa con respecto a la: Acidez, encontrando el resultado mayor en a1c1 (1,14%) (Quinua x Panela) y a1c0 (1,13%) (Quinua x Estevia) mientras que el resultado menor se encontró en a0c0 (0,96%) (Chocho x Estevia) y a0c1 (0,98%) (Chocho x Panela).

En pH el resultado mayor se halló en a0c0 (4,56) (Chocho x Estevia) mientras que el resultado menor fue de a1c0 (4,34) (Quinua x Estevia).

Con respectó a los ºBrix se obtuvo el resultado mayor en a0c1 (18,20%) (Chocho x Panela) y a su vez el resultado menor en a1c0 (12,92%) (Quinua x Estevia).

En Viscosidad se obtuvo los resultados mayores en a0c0 (501,85Cp) (Chocho x Estevia), y el resultado menor en a1c1 (459,38Cp) (Quinua x Panela).

En Fibra se halló los resultados mayores en a1c1 (5,69%) (Quinua x Panela) y a1c0 (5,74%) (Quinua x Estevia), mientras que los resultados menores en a0c1 (4,40%) (Chocho x Panela) y a0c0 (4,42%) (Chocho x Estevia).

En Grasa se encontró los resultados mayores en a0c1 (2,37%) (Chocho x Panela) y a0c0 (2,33%) (Chocho x Estevia) mientras que el resultado menor en a1c1 (0,51%) (Quinua x Panela) y a1c0 (0,53%) (Quinua x Estevia).

En Proteína el resultado mayor se presentó en a0c1 (21,80%) (Chocho x Panela) y el resultado menor en a1c1 (15,79%) (Quinua x Panela).

En Calcio el valor resultado mayor en a1c0 (23,79%) (Quinua x Estevia) mientras el resultado menor en a0c0 (17,30%) (Chocho x Estevia).

En Energía los resultados mayores en a0c1 (7,74 Kcal) (Chocho x Panela) y a0c0 (7,64 Kcal) (Chocho x Estevia) y el resultado menor en a1c1 (5,43 Kcal) (Quinua x Panela).

En Ceniza el resultado mayor a0c1 (0,52%) (Chocho x Panela) y a su vez el resultado menor en a0c0 (0,45%) (Chocho x Estevia). Mientras que en las variables Humedad y Sólidos totales no presentaron diferencias significativas entre las interacciones.

Cuadro Nº38: Prueba de significancia Tukey de los análisis Sensoriales con respecto a las interacciones AxC (Tipos de semillas x Tipos de edulcorantes)

FACTOR AxC	Textura	Aroma

Quinua	**Estevia**	**4,50**	**A**	**4,83**	**A**
Quinua	**Panela**	**4,50**	**A**	**5,83**	**B**
Chocho	**Estevia**	**5,67**	**B**	**5,00**	**AB**
Chocho	**Panela**	**5,17**	**AB**	**5,17**	**AB**

Nível de confianza p<0,05
Elaborado por: Carbajal, C. (2016)

Descripción del cuadro Nº38 especifican los resultados de Tukey al (p<0.05), existió diferencia significativa en: Textura, encontrando el resultado mayor en a0c0 (5,67) (Chocho x Estevia) mientras que los resultados menores se encontraron en a1c1 (4,50) (Quinua x Panela) y a1c0 (4,50) (Quinua x Estevia).En Aroma encontrando el resultado mayor en a1c1 (5,83) (Quinua x Panela) mientras que los resultados menores se encontraron en y a1c0 (4,83) (Quinua x Estevia).Mientras que en las variables Color, Sabor y Aceptabilidad General no presentaron diferencias significativas entre las interacciones.

Cuadro Nº39: Prueba de significancia Tukey de los análisis Físicos- Químicos, Reológicos y Bromatológicos Proximal con respecto a las interacciones BxC (Tipos de Vegétales x Tipos de edulcorantes)

FACTOR BxC		pH		ºBrix (%)		Viscosidad (Cp)		Fibra (%)		Grasa (%)		Calcio (%)		Energía (Kcal)		Ceniza (%)	
Zapallo	Estevia	4,47	B	13,03	A	564,58	B	2,88	A	1,45	A	21,00	D	6,57	B	0,46	A
Remolacha	Panela	4,41	A	18,10	D	392,32	A	7,24	B	1,37	A	19,70	A	6,48	AB	0,49	BC
Remolacha	Estevia	4,43	A	16,77	C	412,28	A	7,29	B	1,41	A	20,09	B	6,42	A	0,47	AB
Zapallo	Panela	4,43	A	14,67	B	553,98	B	2,84	A	1,51	A	20,50	C	6,84	C	0,51	C

Nível de confianza p<0,05
Elaborado por: Carbajal, C. (2016)

En el cuadro Nº39 se especifican los resultados de Tukey al (p<0.05). Existió diferencia significativa con respecto a : Viscosidad se obtuvo los resultados mayores en b1c0 (554,58 Cp) (Zapallo x Estevia) y b1c1 (553,98 Cp) (Zapallo x Panela), los resultados menores se obtuvieron en b0c1 (392,32 Cp) (Remolacha x Panela), b0c0 (412,28 Cp) (Remolacha x Estevia).

En pH el resultado mayor se halló en b1c0 (4,47) (Zapallo x Estevia) mientras que el resultado menor fue de b0c1 (4,41) (Remolacha x Panela), b0c0 (4,43) (Remolacha x Estevia) y b1c1 (4,43) (Zapallo x Panela).

Con respectó a los ºBrix se obtuvo el resultado mayor en b0c1 (18,10%) (Remolacha x Panela) y a su vez el resultado menor en b1c0 (13,03%) (Zapallo x Estevia).

En Fibra se halló los resultados mayores en b0c1 (7,24%) (Remolacha x Panela), b0c0 (7,29%) (Remolacha x Estevia), mientras que los resultados menores en b1c0 (2,88%) (Zapallo x Estevia) y b1c1 (2,84%) (Zapallo x Panela).

En Calcio el resultado mayor se presentó en b1c0 (21,00%) (Zapallo x Estevia) mientras el resultado menor en b0c1 (19,70%) (Remolacha x Panela).

En Energía el resultado mayor en b1c1 (6,84 Kcal) (Zapallo x Panela) y el resultado menor en b0c0 (6,42 Kcal) (Remolacha x Estevia).En Ceniza el resultado mayor b1c1 (0,51%) (Zapallo x Panela) y a su vez el resultado menor en (0,46%) (Zapallo x Estevia). Mientras que en las variables Acidez, Grasa, Proteína, Humedad y Sólidos totales no presentaron diferencias significativas entre las interacciones.

Cuadro N° 40: Prueba de significancia Tukey de los análisis Sensoriales con respecto a las interacciones BxC (Tipos de Vegétales x Tipos de edulcorantes)

FACTOR BxC		Color		Aroma	
Remolacha	**Estevia**	**5,17**	**B**	**4,83**	**A**
Remolacha	**Panela**	**3,83**	**A**	**5,83**	**B**
Zapallo	**Estevia**	**4,67**	**AB**	**5,00**	**AB**
Zapallo	**Panela**	**5,00**	**AB**	**5,17**	**AB**

Nível de confianza p<0,05
Elaborado por: Carbajal, C. (2016)

El cuadro Nº40 especifica los resultados de Tukey al (p<0.05).Existió diferencia significativa con respecto al: Color, encontrando el resultado mayor en b0c0 (5,17) (Remolacha x Estevia) el resultado menor se encontró en b0c1 (3,83) (Remolacha x Panela).En Aroma encontrando en b0c1 (5,83) (Remolacha x Panela) mientras que el resultado menor se lo obtuvo en b0c0 (4,83) (Remolacha x Estevia).En las variables Textura, Sabor y Aceptabilidad General no presentaron diferencias significativas entre las interacciones.

Cuadro Nº41: Prueba de significancia Tukey de los análisis Físicos- Químicos, Reológicos y Bromatológicos Proximal con respecto a las interacciones AxBxC (Tipos de semillas x Tipos de Vegétales x Tipos de edulcorantes)

FACTOR AxBxC			Acidez (%)		pH		ºBrix (%)		Viscosidad (Cp)		Fibra (%)		Grasa (%)		Proteína (%)		Calcio (%)		Energía (Kcal)		Ceniza (%)	
Chocho	Zapallo	Estevia	0,96	A	4,58	E	15,73	CD	579,90	C	2,70	A	2,37	C	20,61	ABC	18,20	C	7,64	E	0,44	AB
Chocho	Zapallo	Panela	0,46	B	4,43	C	18,36	D	546,80	C	2,61	A	2,33	C	22,00	C	18,59	D	7,84	F	0,48	C
Chocho	Remolacha	Estevia	0,96	A	4,54	D	18,03	E	423,80	B	6,14	C	2,28	C	19,91	ABC	16,39	A	7,34	D	0,47	BC
Chocho	Remolacha	Panela	0,97	A	4,41	C	19,67	F	427,03	B	6,18	C	2,40	C	21,60	BC	16,79	B	7,95	F	0,56	D
Quinua	Zapallo	Estevia	1,14	B	4,36	B	10,33	A	549,27	C	3,05	B	0,53	AB	16,24	AB	23,79	G	5,50	B	0,48	C
Quinua	Zapallo	Panela	1,15	B	4,43	C	12,60	B	561,17	C	3,07	B	0,68	B	16,04	AB	22,40	E	5,83	C	0,53	D
Quinua	Remolacha	Estevia	1,11	B	4,32	A	15,50	C	400,77	AB	8,43	D	0,53	AB	17,83	ABC	23,79	G	5,51	B	0,47	BC
Quinua	Remolacha	Panela	1,12	B	4,41	C	16,53	D	357,60	A	8,31	D	0,33	A	15,54	A	22,60	F	5,02	A	0,42	A

Nível de confianza p<0,05
Elaborado por: Carbajal, C. (2016)

El cuadro Nº41 especifican los resultados de Tukey al ($p<0.05$). Existió diferencia significativa con respecto a la: Acidez, el valor más alto se lo encontró en a1b0c0 (1,11%) (Quinua x Remolacha x Estevia), a1b0c1 (1,12%) (Quinua x Remolacha x Panela), a1b1c0 (1,14%) (Quinua x Zapallo x Estevia), a1b1c1 (1,15%) (Quinua x Zapallo x Panela), mientras que los valores más bajos en a0b1c0 (0,48%) (Chocho x Zapallo x Estevia), a0b1c1 (546,80 Cp) (Chocho x Zapallo x Panela), a0b0c1 (2,40%) (Chocho x Remolacha x Panela), a0b0c0 (2,28%) (Chocho x Remolacha x Estevia) .

Con respectó al pH se obtuvo el valor más alto en a0b1c0 (4,58) (Chocho x Zapallo x Estevia) y a su vez el más bajo en a1b0c0 (4,32) (Quinua x Remolacha x Estevia). En ºBrix se obtuvo el resultado mayor en a0b0c1 (19,67%) (Chocho x Remolacha x Panela) y a su vez el menor en a1b1c0 (10,33%) (Quinua x Zapallo x Estevia).

En Viscosidad se obtuvo en a0b1c0 (579,90 Cp) (Chocho x Zapallo x Estevia), a0b1c1 (546,80 Cp) (Chocho x Zapallo x Panela), a1b1c0 (549,27 Cp) (Quinua x Zapallo x Estevia), a1b1c1 (561,17 Cp) (Quinua x Zapallo x Panela), el resultado menor se determinó en a1b0c1 (357,60 Cp) (Quinua x Remolacha x Panela).En Fibra se halló los valor más altos en a1b0c0 (8,43%) (Quinua x Remolacha x Estevia), a1b0c1 (8,31%) (Quinua x Remolacha x Panela), los valores más bajo en a0b1c0 (2,70%) (Chocho x Zapallo x Estevia), a0b1c1 (2,61%) (Chocho x Zapallo x Panela).

En Grasa se obtuvieron los valores más elevados en a0b1c0 (2,70%) (Chocho x Zapallo x Estevia), a0b1c1 (2,33%) (Chocho x Zapallo x Panela), a0b0c1 (2,40%) (Chocho x Remolacha x Panela), a0b0c0 (2,28%) (Chocho x Remolacha x Estevia) mientras que el valor más bajo se lo obtuvo en a1b0c1 (0,33%) (Quinua x Remolacha x Panela).

En Proteína el valor más alto se encontró en a0b1c1 (22,00%) (Chocho x Zapallo x Panela) y el valor más bajo selo obtuvo en a1b0c1 (15,54%) (Quinua x Remolacha x Panela).

En Calcio se presentaron en a1b0c0 (23,79%) (Quinua x Remolacha x Estevia) y a1b1c0 (23,79%) (Quinua x Zapallo x Estevia) se presentaron los valores más bajo en a0b0c0 (16,39%) (Chocho x Remolacha x Estevia).

En Energía los valores más altos en a0b1c1 (7,84 Kcal) (Chocho x Zapallo x Panela), a0b0c1 (7,95 Kcal) (Chocho x Remolacha x Panela) y el valor más bajo a1b0c1 (5,02 Kcal) (Quinua x Remolacha x Panela).

En Ceniza los valores más altos se encontraron en a0b0c1 (0,56%) (Chocho x Remolacha x Panela) y a1b1c1 (0,53%) (Quinua x Zapallo x Panela) a su vez el valor más bajos en a1b0c1 (15,54%) (Quinua x Remolacha x Panela). Mientras que en las variables de Humedad y Sólidos totales no presentaron diferencias significativas entre las interacciones.

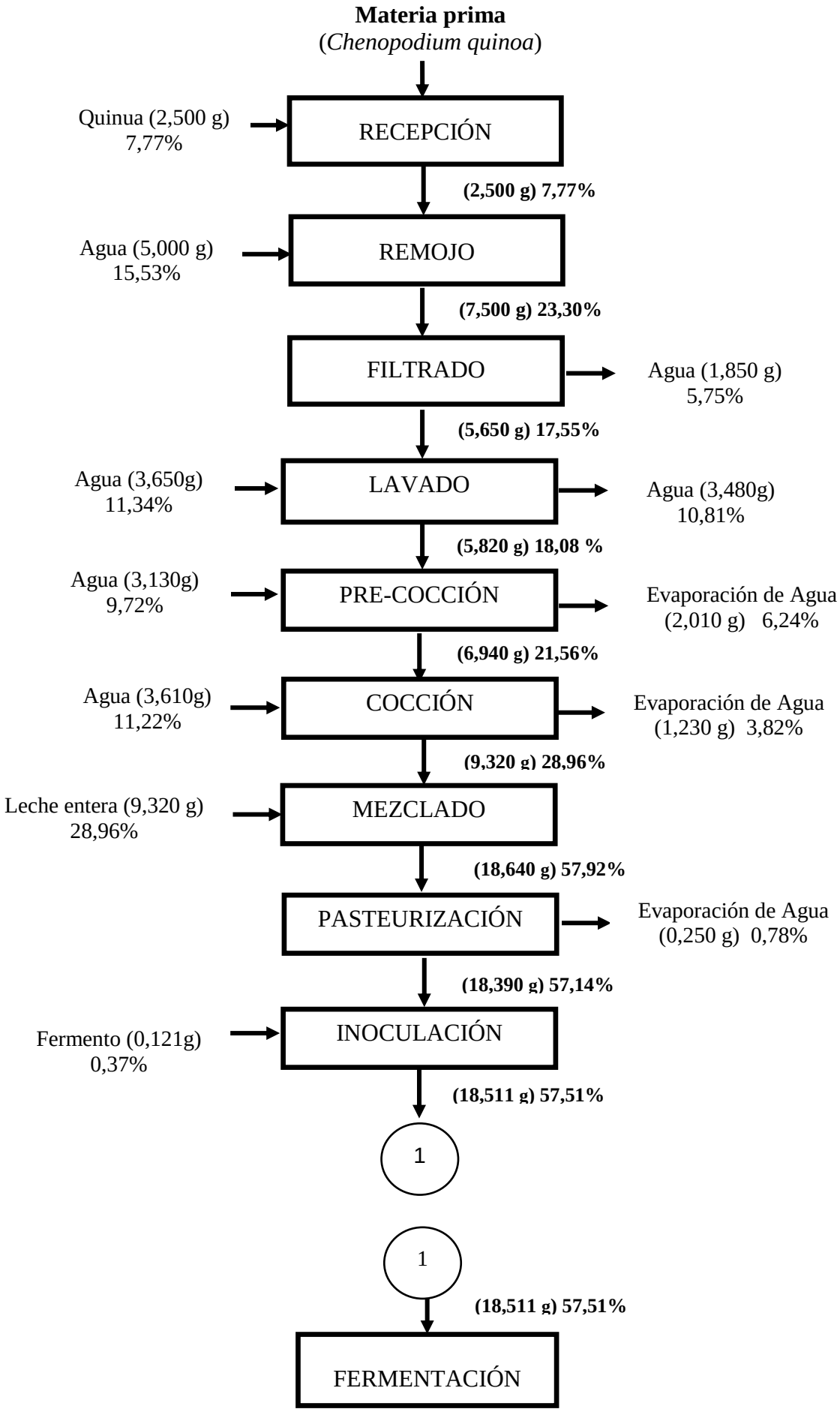
Cuadro Nº42: Prueba de significancia Tukey de los análisis Sensoriales con respecto a las interacciones AxBxC (Tipos de semilla x Tipos de vegetal x Tipos de edulcorante)

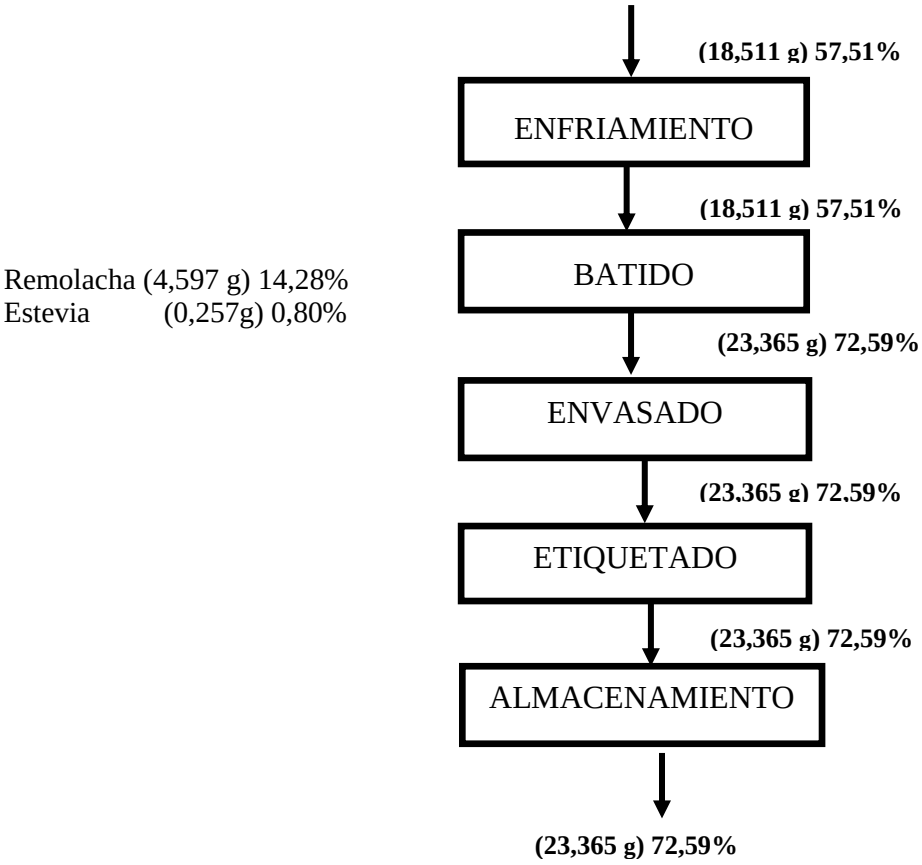
FACTOR Ax BxC			Textura		Sabor	
Chocho	Zapallo	Estevia	5,33	AB	4,67	A
Chocho	Zapallo	Panela	5,33	AB	6,00	B
Chocho	Remolacha	Estevia	6,00	B	6,00	B
Chocho	Remolacha	Panela	5,00	AB	5,00	AB
Quinua	Zapallo	Estevia	4,00	A	5,00	AB
Quinua	Zapallo	Panela	4,00	A	5,00	AB
Quinua	Remolacha	Estevia	5,00	AB	5,00	AB
Quinua	Remolacha	Panela	5,00	AB	6,00	B

Nível de confianza p<0,05
Elaborado por: Carbajal, C. (2016)

Descripción del cuadro Nº42 especifican los resultados de Tukey al (p<0.05). Existió diferencia significativa con respecto a la: Textura, encontrando el valor más alto en a0b0c0 (6,00) (Chocho x Remolacha x Estevia) los valores más bajo se encontró en a1b1c0 (4,00) (Quinua x Zapallo x Estevia) y a1b1c1 (4,00) (Quinua x Zapallo x Panela).En Sabor los resultados más elevados en a0b1c1 (6,00) (Chocho x Zapallo x Panela), a0b0c0 (6,00) (Chocho x Remolacha x Estevia) y a1b0c1 (6,00) (Quinua x Remolacha x Panela) mientras que el valor más bajo se lo obtuvo en a0b1c0 (4,67) (Chocho x Zapallo x Estevia). Mientras que en las variables Color, Aroma y Aceptabilidad General no presentaron diferencias significativas entre las interacciones.

4.1.4 Balance de materia de la elaboración de yogurt a base de semilla de quinua en mezcla con remolacha y endulzada con estevia


Materia prima
(Chenopodium quinoa)
Quinua (2,500 g)
7,77%
RECEPCIÓN
(2,500 g) 7,77%
Agua (5,000 g)
15,53%
REMOJO
(7,500 g) 23,30%
FILTRADO
Agua (1,850 g)
5,75%
(5,650 g) 17,55%
Agua (3,650g)
11,34%
LAVADO
Agua (3,480g)
10,81%
(5,820 g) 18,08 %
Agua (3,130g)
9,72%
PRE-COCCIÓN
Evaporación de Agua
(2,010 g) 6,24%
(6,940 g) 21,56%
Agua (3,610g)
11,22%
COCCIÓN
Evaporación de Agua
(1,230 g) 3,82%
(9,320 g) 28,96%
Leche entera (9,320 g)
28,96%
MEZCLADO
(18,640 g) 57,92%
PASTEURIZACIÓN
Evaporación de Agua
(0,250 g) 0,78%
(18,390 g) 57,14%
Fermento (0,121g)
0,37%
INOCULACIÓN
(18,511 g) 57,51%
1
1
(18,511 g) 57,51%
FERMENTACIÓN



Elaborado por: Carbajal, C. (2016).

4.1.5 Rendimiento

Materia Prima	Cantidad	Porcentaje
Quinua	2,500g	7,77%
Agua	15,390g	47,82%
Leche	9,320g	28,96%
Fermento	0,121g	0,37%
Remolacha	4,597g	14,28%
Estevia	0,257g	0,80%
Total (P.I)	32,185g	100%

$$R = \frac{P.F}{P.I} * 10\ 0$$

$$R = \frac{23{,}365\ g.}{32{,}185\ g.} * 100\%$$

$$R = 72{,}59\ \%$$

Elaborado por: Carbajal, C. (2016).

4.2 Discusión

4.2.1 Discusión de Resultados

4.2.1.1 Con Respecto las Variedades de Semilla (Factor A)

De acuerdo a los resultados del Factor A (Variedades de semilla), se determinaron los resultados de:

Acidez de 0,97% (a_0) (Chocho) a 1,13% (a_1) (Quinua), estos son superiores a (0,63%), reportado por Fonseca P. *et at.*, (2014) en su estudio elaboración de una bebida fermentada a partir del suero de leche que incorpora *Lactobacillus acidophilus y Streptococcus thermophilus* debido que se utilizó leche entera por lo cual se generó más ácido láctico y cumple con lo establecido de (0,60%) por la FAO, (2003) ,Norma del CODEX STAN 243-2003.

En pH se obtuvo en 4,49 (a_0) (Chocho) y 4,38 (a_1) (Quinua) estos resultados obtenidos son inferiores a (4,6 a 5,0) reportado por Reyes J. & Ludeña F., (2015) en su investigación de evaluación de las características físico-químicas, microbiológicas y sensoriales de un yogur elaborado con sucralosa y estevia, esto es debido al tiempo de fermentación que aplica el investigador que es por un lapso de 3 horas por lo cual no hubo mayor descenso del pH.

En ºBrix se halló en 17,54% (a_0) (Chocho) y 13,74 % (a_1) (Quinua), estos resultados encontrados están dentro de (12.13% - 18,20%) reportados por Reyes & Ramírez, (2015) en su estudio de elaboración de un yogurt añadiéndole microcápsulas de ácidos grasos Omega 3 y evaluación de sus propiedades fisicoquímicas.

En viscosidad se determinó en 469,38 Cp (a_0) (Chocho) y 467,20 Cp (a_1) (Quinua), estos resultados se encuentran dentro del rango (305 Cp – 8ºBrix) ya que van en relación de los sólidos solubles esto fue reportado por Quicazán *et al.*, 2001 en su investigación sobre la utilización de un cultivo láctico para la fermentación de una yogurt de soya esto se da en función a los ºBrix por lo cual si cumple con lo establecido.

Con lo referente a la fibra se obtuvo resultados de 4,41% (a_0) Chocho y 5,72% (a_1) (Quinua), estos son superiores a (2,12% y 2,43%) que los reportados por Ramírez A. & Ruiz J., (2014) en su estudio de elaboración de yogurt firme bajo en calorías con inulina y harina de guayaba (Psidium guajava L.) como saborizante debido a que utilizó materia prima con bajo contenido de fibra y en la investigación actual se utiliza materia prima muy rica en fibra.

Con respecto a la grasa se obtuvo en 2,35% (a_0) Chocho y 0,52% (a_1) (Quinua), estos son inferiores al resultado (máxima 3,0%) planteado por NORMA INEN 2608, (2012) sobre Bebida de leche fermentada debido que el tipo de semillas utilizadas son de poco contenido de grasa.

La proteína dio en 21,03% (a_0) Chocho y 16,41% (a_1) (Quinua), estos resultados cumplen con lo establecido (mínimo 2,9%) por DGN Mexicana , (2010) en la Normas Mexicas que regulan las características fisicoquimas del yogurt, debido que el tipo de semillas utilizada son de alto contenido proteico.

En humedad se obtuvo resultados de 80,22% (a_0) (Chocho) y 79,13% (a_1) (Quinua), estos son inferiores a (85.43 - 87.42%) reportados por Reyes & Ramírez, 2015 en su estudio de elaboración de un yogurt añadiéndole microcápsulas de ácidos grasos Omega 3 y evaluación de sus propiedades fisicoquímicas, esto es debido al que investigador aplico Omega 3 para el enriquecimiento de sus características y por lo cual se volvió un producto con mayor cantidad de humedad.

En calcio se obtuvo resultados de 17,49% (a_0) (Chocho) y 23,15% (a_1) (Quinua), estos son resultados menores (30%) que fueron reportados por Rinaldoni A. *et al*., 2011 en su investigación de obtención por medio de ultrafiltración un producto de soja y evaluar su contenido de minerales esto es debido que la soja es un grano rico en calcio y utilizó concentrados de la leche de soja.

En energía se halló 7,69 Kcal (a_0) Chocho y 5,47 Kcal (a_1) (Quinua) estos resultados se encuentran por debajo (93.5 Kcal/100 g yogur) de los reportados por Reyes J. & Ludeña F.,(2015) en su investigación de evaluación de las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales de un yogur elaborado con sucralosa y estevia porque se aplicó mayores concentraciones de edulcorantes anteriormente mencionados por el autor.

En ceniza se obtuvieron resultados de 0,49% (a_0) (Chocho) y 0,48% (a_1) (Quinua), estos resultados obtenidos son similares (0.48 ± 0.02) a los reportados por Fonseca P. *et at.*, (2014) en su investigación sobre elaboración de una bebida fermentada a partir del suero de leche que incorpora *Lactobacillus acidophilus y Streptococcus thermophilus*.

En lo referente a los Sólidos Totales se obtuvo en 19,78% (a_0) (Chocho) y 20,42% (a_1) (Quinua) estos son superiores a (ST 12%.), lo expuesto por De La Cruz Huamán E. D. & Ordoñez Gómez E. S., (2011) en su investigación de producción de yogurt endulzado con un edulcorante natural esto es debido al tipo de leche que utilizo.

De acuerdo a los datos obtenidos en E. coli , Coliformes totales , mohos y levaduras no presentaron contaminación en las diferentes pruebas efectuadas para la determinación de cada uno de los microorganismos y se encuentran en rangos mínimos de acuerdo a las Normas NTE INEN 2395:2011 de Leches fermentadas indica que los rangos deben encontrarse E. coli (<1) ,Coliformes totales (10 - 100) , mohos y levaduras (200 - 500) a su vez cumplen con lo requerido de las normas internacionales (FAO , 2003) que hace referencia a la Norma del CODEX (Para leches fermentadas - CODEX STAN 243-2003), a su vez cumple lo establecido en (DGN , 2010) que nombra a las normas mexicanas Normas Mexicas que regulan las características fisicoquimas del yogurt.

Análisis sensoriales

En textura se estableció un valor de 5,42 en a_0= (Chocho),mientras a_1= (Quinua) obtuvo un valor de 4,50 en una escala del 1 al 6, las respuestas del análisis sensorial realizadas por panelistas inexpertos similares a los establecidos por Salamanca G, & Montoya L, (2010), en su investigación sobre utilización del borojo para la obtención de una bebida con gran valor biológico, a diferencia que estos datos poseen una escala del 1 al 10 por lo cual se considera que se encuentra entre (7,3) con lo referente a textura.

4.2.1.2 Con Respecto las Variedades de Vegétales (Factor B)

De acuerdo a los resultados del Factor B (Variedades de vegétales), se observó valores de Acidez de 1,04% (b_0) (Remolacha) a 1,06 % (b_1) (Zapallo), estos son superiores a (0.85-0.90%), reportado por Parra Huertas R. *et al*., (2011), en su estudio sobre la elaboración de

una bebida láctea endulzada con edulcorantes naturales se evaluó durante el tiempo de incubación el comportamiento fisicoquímico esto es debido a que se utilizó solo leche en el proceso mientras que la investigación lo enriqueció añadiendo los vegetales.

En pH se obtuvo en 4,42 (b_0) (Remolacha) y 4,45 (b_1) (Zapallo) estos valores obtenidos son similares a (4,5) reportado por De La Cruz Huamán E. D. & Ordoñez Gómez E. S., (2011) en su investigación de producción de yogurt endulzado con un edulcorante natural por que el tiempo de fermentación que aplica el investigador es el mismo que se l aplico a la investigación.

En ºBrix se halló en 17,43% (b_0) (Remolacha) y 13,85 % (b_1) (Zapallo), estos valores encontrados están dentro de (12.13% - 18,20%) reportados por Reyes & Ramírez, (2015) en su estudio de elaboración de un yogurt añadiéndole microcápsulas de ácidos grasos Omega 3 y evaluación de sus propiedades fisicoquímicas.

En viscosidad se determinó en 402,30 Cp (b_0) (Remolacha) y 559,28 Cp (b_1) (Zapallo), estos valores son similares a (305 Cp – 8ºBrix) ya que van en relación de los sólidos solubles esto fue reportado por Quicazán *et al.,* 2001 en su investigación sobre la utilización de un cultivo láctico para la fermentación de una yogurt de soya debido a que esto se da en función a los ºBrix por lo cual si cumple con lo establecido.

Con lo referente a la fibra se obtuvo valores de 7,26% (b_0) (Remolacha) y 2,86% (b_1) (Zapallo), estos son superiores a (2,12% y 2,43%) que los reportados por Ramírez A. & Ruiz J., (2014) en su estudio de elaboración de yogurt firme bajo en calorías con inulina y harina de guayaba *(Psidium guajava L.)* como saborizante esto se debe, por que en su investigación utilizo materia prima de poco contenido de fibra.

Con respecto a la grasa se obtuvo en 1,39% (b_0) (Remolacha) y 1,48% (b_1) (Zapallo), cumple con lo establecido (yogurt semidesnatados, menor 2%) en [71] la Norma de calidad para el yogur o yoghourt, esto es debido que los vegetales utilizados son de poco contenido de grasa.

La proteína dio en 18,72% (b_0) (Remolacha) y 18,72% (b_1) (Zapallo), estos valores cumplen con lo establecido (mínimo 2,9%) por DGN Mexicana , (2010) en la Normas Mexicas que regulan las características fisicoquimas del yogurt, debido que el tipo de vegétales utilizada son de alto contenido proteico.

En humedad se obtuvo los valores de 79,56% (b_0) (Remolacha) y 79,79% (b_1) (Zapallo), estos son inferiores a (85.43 - 8%) reportados por Reyes & Ramírez, (2015) en su estudio de elaboración de un yogurt añadiéndole microcápsulas de ácidos grasos omega 3 y evaluación de sus propiedades fisicoquímicas, esto es debido al que investigador aplico Omega 3 para el enriquecimiento de sus características y por lo cual se volvió un producto con mayor cantidad de humedad.

En calcio se obtuvo valores de 19,89% (b_0) (Remolacha) y 20,75% (b_1) (Zapallo), estos son valores menores (30%) que fueron reportados por Rinaldoni A. *et al*., 2011 en su investigación de obtención por medio de ultrafiltración un producto de soja y evaluar su contenido de minerales , la poca presencia de calcio en este estudio es debido a que la remolacha y el zapallo carecen de contenido de calcio.

En energía se halló en 6,45 Kcal (b_0) (Remolacha) y 6,70 Kcal (b_1) (Zapallo) estos valores se encuentran por debajo (93.5 Kcal/100 g yogur) de los reportados por Reyes J. & Ludeña F.,(2015) en su investigación sobre la evaluación de las características físico-químicas, microbiológicas y sensoriales de un yogur elaborado con sucralosa y estevia, esto se debe que el zapallo y ni la remolacha no son fuentes de contenido energético.

En ceniza se obtuvieron valores de 0,48% (b_0) (Remolacha) y 0,48% (b_1) (Zapallo), estos valores obtenidos son similares (0.48 ± 0.02) a los reportados por Fonseca P. *et at.,* (2014), en su investigación sobre Elaboración de una bebida fermentada a partir del suero de leche que incorpora *Lactobacillus acidophilus y Streptococcus thermophilus*.

En lo referente a los Sólidos Totales se obtuvo en 19,78% (b_0) (Remolacha) y 20,43% (b_1) (Zapallo) estos son superiores a (ST 12,71% y 13,23%) que fueron expuesto por Vásquez V. *et at.,* (2015) en su investigación de Evaluación de una bebida láctea utilizando leche de cabra añadiéndole frutas como el mango y plátano, por qué el tipo de leche que se utilizó que menciono el autor influye directamente en la cantidad de Sólidos totales.

De acuerdo a los datos obtenidos e n E. coli , Coliformes totales , mohos y levaduras no presentaron contaminación en las diferentes pruebas efectuadas para la determinación de cada uno de los microorganismos y se encuentran en rangos mínimos de acuerdo a las Normas INEN 2395:2011 indica que los rangos deben encontrarse E. coli (<1) ,Coliformes totales (10 - 100) , mohos y levaduras (200 - 500) a su vez cumplen con lo requerido de las normas internacionales FAO , (2003) que hace referencia a la Norma del CODEX STAN 243-2003, a su vez cumple lo establecido en DGN , (2010) que Normas Mexicas que regulan las características fisicoquimas del yogurt

Análisis sensoriales

En textura se estableció un valor de 5,42 en a_0= (Chocho),mientras a_1= (Quinua) obtuvo un valor de 4,50 en una escala del 1 al 6, las respuestas del análisis sensorial realizadas por panelistas inexpertos similares a los establecidos por Salamanca G, & Montoya L, (2010), en su investigación sobre Utilización del borojo para la obtención de una bebida con gran valor biológico, a diferencia que estos datos poseen una escala del 1 al 10 por lo cual se considera que se encuentra entre (7,3) con lo referente a textura.

4.2.1.3 Con Respecto las Variedades de Edulcorante (Factor C)

En cuanto al Factor C (Variedades de edulcorante), se determinó valores de Acidez de 1,04 % (c_0) (Estevia) a 1,06% (c_1) (Panela), estos son superiores a (0,63%), reportado por Fonseca P. *et at.,* (2014), en su estudio elaboración de una bebida fermentada a partir del

suero de leche que incorpora *Lactobacillus acidophilus y Streptococcus thermophilus* debido que se utilizó leche entera por lo cual se generó más ácido láctico y cumple con lo establecido de (0,60%) por FAO, (2003) Norma del CODEX (Para leches fermentadas - CODEX STAN 243-2003).

En pH se obtuvo en 4,45 (c_0) (Estevia) y 4,42 (c_1) (Panela) estos valores obtenidos son inferiores a (4.6 a 5.0) reportado por Reyes J. & Ludeña F., (2015) en su investigación de evaluación de las características físico-químicas, microbiológicas y sensoriales de un yogur elaborado con sucralosa y estevia esto es debido al tiempo de fermentación que aplica el investigador que es por un lapso de 3 horas por lo cual no hubo mayor descenso del pH.

En ºBrix se halló en 14,90% (c_0) (Estevia) y 16,38 % (c_1) (Panela), estos valores encontrados están dentro de (12.13% - 18,20%) reportados por Reyes & Ramírez, (2015) en su estudio de elaboración de un yogurt añadiéndole microcápsulas de ácidos grasos omega 3 y evaluación de sus propiedades fisicoquímicas.

En viscosidad se determinó en 488,43 Cp (c_0) (Estevia) y 473,15 Cp (c_1) (Panela), estos valores se encuentran dentro del rango (305 Cp – 8ºBrix) ya que van en relación de los sólidos solubles esto fue reportado por Quicazán *et al.*, 2001 en su investigación sobre la utilización de un cultivo láctico para la fermentación de una yogurt de soya, esto se da en función a los ºBrix por lo cual si cumple con lo establecido.

Con lo referente a fibra se obtuvo valores de 5,08% (c_0) (Estevia) y 5,04% (c_1) (Panela), estos son superiores a (2,12% y 2,43%) que los reportados por Ramírez A. & Ruiz J., (2014) en su estudio de Elaboración de yogurt firme bajo en calorías con inulina y harina de guayaba (Psidium guajava L.) como saborizante la investigación reportada tuvo bajo el contenido de fibra por que utilizo materia prima de poco contenido de fibra para el estudio.

Con respecto a la grasa se obtuvo en 1,43% (c_0) (Estevia) y 1,44% (c_1) (Panela), estos son inferiores al valor (máxima 3,0%) planteado por NORMA INEN 2608, (2012) la Bebida de leche fermentada debido que el tipo de edulcorantes utilizadas no contienen grasa.

La proteína dio en 18,65% (c_0) (Estevia) y 18,80% (c_1) (Panela), estos valores cumplen con lo establecido (mínimo 2,9%) por DGN Mexicana,(2010) en la Normas Mexicas que

regulan las características fisicoquimas del yogurt debido que el tipo de edulcorantes utilizados son de alto contenido proteico.

En humedad se obtuvo los valores de 79,13% (c_0) (Estevia) y 80,22% (c_1) (Panela), estos son inferiores a (85.43 - 87.42%) reportados por Reyes & Ramírez, (2015), en su estudio de Elaboración de un yogurt añadiéndole microcápsulas de ácidos grasos omega 3 y evaluación de sus propiedades fisicoquímicas esto es debido al que investigador aplico Omega 3 para el enriquecimiento de sus características y por lo cual se volvió un producto con mayor cantidad de humedad.

En calcio se obtuvo valores de 20,54% (c_0) (Estevia) y 20,10% (c_1) (Panela), estos son valores menores (30%) que fueron reportados por Rinaldoni A. *et al*., 2011 en su investigación de obtención por medio de ultrafiltración un producto de soja y evaluar su contenido de minerales esto es debido que la soja es un grano rico en calcio y utilizó concentrados de la leche de soja.

En energía se halló en 6,50 Kcal (c_0) (Estevia) y 6,70 Kcal (c_1) (Panela) estos valores se encuentran por debajo (93.5 Kcal/100 g yogur) de los reportados por Reyes J. & Ludeña F.,(2015) en su investigación de evaluación de las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales de un yogur elaborado con sucralosa y estevia esto se debe que la stevia y ni la panela no son fuentes de alto contenido energético.

En ceniza se obtuvieron valores de 0,48% (c_0) (Stevia) y 0,48% (c_1) (Panela), estos valores obtenidos son similares (0.48 ± 0.02) a los reportados por Fonseca P. *et at.,* (2014) en su investigación sobre elaboración de una bebida fermentada a partir del suero de leche que incorpora *Lactobacillus acidophilus y Streptococcus thermophilus*.

En lo referente a los Sólidos Totales se obtuvo en 20,15% (c_0) (Stevia) y 20,06% (c_1) (Panela) estos son superiores a (ST 12%.) lo expuesto por De La Cruz Huamán E. D. & Ordoñez Gómez E. S., (2011) en su investigación de producción de yogurt endulzado con un edulcorante natural, por qué el tipo de leche que se utilizó que menciono el autor influye directamente en la cantidad de Sólidos totales.

De acuerdo a los datos obtenidos e n E. coli , Coliformes totales , mohos y levaduras no presentaron contaminación en las diferentes pruebas efectuadas para la determinación de

cada uno de los microorganismos y se encuentran en rangos mínimos de acuerdo a las Normas NTE INEN 2395:2011 de Leches Fermentadas indica que los rangos deben encontrarse E. coli (<1) ,Coliformes totales (10 - 100) , mohos y levaduras (200 - 500) a su vez cumplen con lo requerido de las normas internacionales FAO , (2003) que hace referencia a la Norma del CODEX (Para leches fermentadas - CODEX STAN 243-2003), a su vez cumple lo establecido en DGN , (2010) que nombra a las normas mexicanas Normas Mexicas que regulan las características fisicoquimas del yogurt.

4.3 Tratamiento de las hipótesis

- Mediante los datos obtenidos sobre los tipos de semillas (chocho o quinua) en combinación con la leche entera podemos afirmar por medio de los análisis bromatológicos y sensoriales que mejores características y cualidades se obtuvo de la quinua, por lo que se aprueba la hipótesis alternativa que dice “Los tipos de semillas (chocho y quinua) influyen para la elaboración del yogurt en combinación con leche entera”.

- Basándose sobre los resultados del análisis de fibra en función a la adición de los tipos de vegétales (remolacha y zapallo) se determinó que mayor porcentaje de fibra se obtiene de la remolacha, por lo que me permite aceptar la hipótesis alternativa que dice "El porcentaje de fibra influye en función a la adición de los tipos de vegétales (remolacha y zapallo)".

- En base a los resultados presentados en la investigación de los análisis sensoriales(aroma, sabor, textura, color y aceptabilidad general) en el yogurt, en cuanto a la evaluación sobre los tipos de edulcorantes (estevia y panela), podemos afirmar que el yogurt endulzado con estevia obtuvo mejores características que el de panela por lo cual aceptamos la hipótesis alternativa que dice "Los edulcorantes (estevia y panela) influyen mediante las características de los análisis sensoriales en el yogur".

CAPITULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.

- Se determinó mediante los análisis bromatológicos y proximales el contenido de fibra, grasa y proteína del yogurt basándose en los datos obtenidos de la investigación se estableció al tratamiento de mejores cualidades cual fue, $a_1b_0c_0$ (quinua x remolacha x estevia) basándose en sus resultados con un contenido de fibra 8,43%, grasa 0,53% y proteína 17,83% se demuestra que es un alimento nutricional.

- Se estableció el tipo de semilla que dio mejores características bromatológicas y organolépticas en base a los resultados de la investigación se constató que la semilla de quinua en combinación con la leche obtuvo buenos resultados en los análisis correspondientes, y pose el yogurt de quinua un alto contenido nutricional.

- Se analizó el porcentaje de fibra del yogurt con remolacha y yogurt con zapallo en función a la adición de los tipos de vegetales, obteniendo el yogurt de remolacha (7,26%) y el yogurt de zapallo (2,86%),en base a los resultados obtenidos se concluye que el yogurt de remolacha contiene mayor cantidad de fibra.

- En la evaluación de los tipos de edulcorantes (estevia y panela) por medio de los análisis sensoriales en el yogurt se determinó que el yogurt endulzado con estevia brinda mejores características organolépticas en comparación con el yogurt endulzado con panela, esto se constató mediante una encuesta que tuvo una aceptación del 90% de los catadores.

5.2. Recomendaciones

- Deben ser mayormente industrializado este tipo de productos agrícolas ya que aportan considerablemente con su contenido nutricional estos pueden ser utilizados para la elaboración de alimentos funcionales que vaya en caminado a las personas que sufren de obesidad, desnutrición y diabetes.

- Es importante tener en consideración que se le debe dar un tratamiento previo a la elaboración de yogurt con quinua ya que este tipo de semilla contiene saponinas que son muy toxicas para el ser humano por lo cual tienen que ser eliminadas en el proceso de lavado antes de la fermentación porque caso contrario existiría toxicidad en el producto.

- Se recomienda la industrialización de los vegételas andinos para la elaboración de distintos productos alimenticios ya que estos son fuentes de alto contenido nutricional que aportan considerablemente, por otra parte se incentiva a la utilización de edulcorantes orgánicos por sus cualidades organolépticas que a su vez aportan por su alto valor nutricional.

- Se recomienda el consumo de edulcorantes naturales ya que estos tienen menos calorías, son muy ricos en minerales, vitaminas, ayudan a fortalecer el sistema inmunológico brindan beneficios para la salud humana y además son productos que se los pueden utilizar en cualquier tipo de alimento.

CAPITULO VI
BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

[1] El Agro, «Los chochos son ricos y saludables,» *El Agro,* p. 1, 11 Abril 2013.

[2] FAO, «La Quinua: Cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial.,» PROINPA , Julio 2011. [En línea]. Available: http://www.fao.org/docrep/017/aq287s/aq287s.pdf. [Último acceso: 2015 Diciembre 08].

[3] G. Guenkog, Fundamentos de Horticultura Cubana., La Habana: Instituto cubano del libro., 1974, pp. 169-172.

[4] S. Duran, M. Rodríguez, K. Cordón y J. Record, «Estevia (stevia rebaudiana), edulcorante natural y no calórico.,» *Scielo,* vol. 39, nº 4, pp. 203 - 206, 12 2012.

[5] G. Rodriguez, H. Garcia, Z. Roa y P. Santacoloma, Producción de panela como estrategia de diversificación en la generación de ingresos en áreas rurales de América Latina., Roma: FAO (FIAT PANIS), 2004, p. 67.

[6] ENSANUT, «MSP(Ministerio de Salud Publica),» 19 12 2013. [En línea]. Available: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-nacional-de-salud-y-nutricion-se-presenta-este-miercoles/. [Último acceso: 16 01 2016].

[7] UNICEF, «Mejorar la desnutricion infantil,» 10 05 2013. [En línea]. Available: http://www.unicef.org/ecuador/Spanish_UNICEF-NutritionReport_low_res_10May2013.pdf. [Último acceso: 17 01 2016].

[8] UNICEF, «Unicef Ecuador,» 28 08 2014. [En línea]. Available: http://www.unicef.org/ecuador/media_27842.htm. [Último acceso: 17 01 2016].

[9] E. Tapia, Cultivos Andinos Sub-explotados y su Aporte a la Alimentación, Segunda ed., vol. Capitulo VI, Santiago: (FAO), 2000.

[10] S. Valencia-Chamorro, Quinua, W. C. W. C. En Corke H, Ed., Encyclopedia of Grain Science. Elsevier/CRC., 2004, pp. 4885-4892.

[11] Aecosan, «Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición.,» 2013. [En línea]. Available: http://www.aesan.msc.es/AESAN/web/rincon_consumidor/subseccion/complementos_ali. [Último acceso: 08 01 2015].

[12] L. Arboleda-Montoya, «Feeding dynamic and strategies implemented at homes of Medellin,» *SCIELO,* vol. 32, nº no.3, pp. 282-289, 27 Enero 2014.

[13] P. RODRÍGUEZ-PALMERO, A. SANTAMARÍA y M. RIVERO, Alimentos funcionales, complementos alimenticios y productos dietéticos para la edad avanzada., OFFARM , 2001.

[14] LCN, « LABORATORIO DE COMPLEMENTOS NUTRICIONALES ESPAÑA,» 2012. [En línea]. Available: http://www.laboratoriolcn.com/concepto-de-alimento-y-complemento/complemento-nutricional. [Último acceso: 08 01 2016].

[15] Elika, «COMPLEMENTOS ALIMENTICIOS,» 18 02 2014. [En línea]. Available: http://www.elika.eus/consumidor/es/preguntas_complementos_alimenticios.asp. [Último acceso: 07 01 2015].

[16] EU, «Clasificación de fitomedicamentos,complementos y tónicos.,» 05 2013. [En línea]. Available: http://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2013/may/tradoc_151310.pdf. [Último acceso: 13 01 2016].

[17] G. Corredor Sanchez y A. Romero, «PROYECTO QUINUA: CULTIVO MITLTIPROPOSITO PARA LOS PAISES ANDINOS,» 05 11 2006. [En línea]. Available: http://www.g77.org/pgtf/finalrpt/INT-01-K01-FinalReport.pdf. [Último acceso: 14 01 2016].

[18] R. Guàrdia, «Alimentación,» *Investigación y Ciencia*, nº 446, Noviembre 2013.

[19] J. Doria, «GENERALIDADES SOBRE LAS SEMILLAS: SU PRODUCCIÒN, CONSERVACIÒN Y ALMACENAMIENTO,» *SCIELO*, vol. 31, nº 1, Enero- Marzo 2010.

[20] C. Paredes, Bioquímica de la germinación, Agricultura y ganadería, 2007.

[21] O. González Paneque, J. Silva y A. Espinosa, «La semilla artificial una solucion en la biodivewrsidad mundial Ángel Espinosa Reyes,» CENTRO DE ESTUDIOS DE BIOTECNOLOGÍA VEGETAL. UNIVERSIDAD DE GRANMA, 2004. [En línea]. Available: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/1115/1/cuadbiod15_3.pdf. [Último acceso: 10 Septiembre 2016].

[22] A. A. S. Granara, «Propiedades Nutricional y Medicinales del Tarwi o Chocho (Lupinus mutabilis Sweet),» 21 Abril 2015. [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/publication/275274314_Propiedades_Nutricional_y_Medicinales_del_Tarwi_o_Chocho_Lupinus_mutabilis_Sweet. [Último acceso: 13 01 2016].

[23] H. Sanaguano, F. Bayas, A. Tigre y D. Pomagualli, «Determinación del potencial nutritivo y funcional de galletas y compotas preparadas a base de chocho (Lupinus), cebada (Hordeum vulgare) y zanahoria(Daucus carota),» *Revista Científica YACHANA*, vol. 2, nº 2, pp. 17-25, 2013.

[24] A. Salazar, «Propiedades Nutricional y Medicinales del Tarwi o Chocho (Lupinus mutabilis Sweet),» Centro de Investigación de Medicina Tradicional y Farmacología (CIMTFAR), 21 Abril 2015. [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/publication/275274314_Propiedades_Nutricional_y_Medicinales_del_Tarwi_o_Chocho_Lupinus_mutabilis_Sweet. [Último acceso: 10 Septiembre 2016].

[25] L. Almeida Cuastumal, “Evaluación del rendimiento de cuatro ecotipos de chocho (Lupinus mutabilis), en el Centro Experimental San Francisco, en Huaca – Carchi”., TULCÁN – ECUADOR, 2015.

[26] F. International Bioversity, PROINPA, INIAF y FIDA., «Quinua y sus parientes silvestres,» Bioversity International y FAO 2013, 2013. [En línea]. Available: http://www.fao.org/docrep/018/aq658s/aq658s.pdf. [Último acceso: 14 01 2016].

[27] M. Meyhuay, «FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura),» 2006. [En línea]. Available: http://www.fao.org/docrep/018/ar364s/ar364s.pdf. [Último acceso: 14 01 2016].

[28] FAO (Oficina Regional para America Latina y el Caribe), «"La quinua, cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial",» Tania Santivañez, FAO., 2011.

[29] L. Velásquez, V. Aredo, Y. Caipo y E. Paredes, «Optimización por diseño de mezclas de la aceptabilidad de una galleta enriquecida con quinua (Chenopodium quinoa), soya (Glycine max) y cacao (Theobroma cacao L.),» *Agroindustrial Science,* vol. 4, pp. 35 - 42, 29 Junio 2014.

[30] SAN, «SOCIEDAD ARGENTINA DE NUTRICIÒN,» 05 2013. [En línea]. Available: http://www.sanutricion.org.ar/files/upload/files/charla_vegetales_frutas.pdf. [Último acceso: 17 01 2016].

[31] M. Cámara, M. Torija y M. De Cortes, «Frutas y verduras, fuentes de salud.,» 2003. [En línea]. Available: http://www.corplascondes.cl/contenidos/salud/alimentacion_saludable/pdf/frutas_verduras.pdf. [Último acceso: 11 Septiembre 2016].

[32] M. Vilaplana, «Verduras y hortalizas, fuentes naturales de antioxidantes.,» *Doymafarma,* vol. 23, nº 2, pp. 120-132, Febrero- 2004.

[33] R. Martìnez, A. Solìs, A. Cisneros y J. Velàzquez, Determinacion del momento optimo de trasplante en el cultivo de remolacha, vol. 4, Ciencias Holguìn, 2005, pp. 1-5.

[34] J. Alvarado, E. Avila, M. Camarillo, X. Ochoa y A. Zamarripa, «Producción de Remolacha Azucarera en el Valle de Mexicali, B. C,» Diciembre 2011. [En línea]. Available: http://www.compucampo.com/tecnicos/produccion-remolachaazucarera-mexicali.pdf. [Último acceso: 11 Septiembre 2016].

[35] Euromerca, «Grupo Euromerca,» 17 05 2013. [En línea]. Available: http://www.grupoeuromerca.com/remolacha/. [Último acceso: 17 01 2016].

[36] MAGRAMA, «Calabaza,» 2013. [En línea]. Available: http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/calabaza_tcm7-315457.pdf. [Último acceso: 17 01 2016].

[37] W. Huanca Apaza, «Cultivo de zapallo - (Cucurbita máxima Dutch),» Monografias.com, [En línea]. Available: http://www.monografias.com/trabajos59/cultivo-zapallo/cultivo-zapallo.shtml. [Último acceso: 9 Septiembre 2016].

[38] Red Facilisimo, «Propiedades del zapallo (auyama, calabaza),» 13 Marzo 2009. [En línea]. Available: https://www.solovegetales.com/articulo-saludable/57/propiedades-del-zapallo-auyama-calabaza.html. [Último acceso: 9 Septiembre 2016].

[39] M. De Escalada, N. Ponce, C. Stortz, Gerschenson y A. Rojas, «Composition and functional properties of enriched fiber products obtained from pumpkin (Cucurbita moschata Duchesne ex Poiret),» *Food Science and Technology,* vol. 40, pp. 1176-1185, 2007.

[40] M. Gliemmo, M. Latorre, L. Gerschenson y C. Campos, «Color stability of pumpkin (Cucurbita moschata, Duchesne ex Poiret) puree during storage at room temperature: Effect of pH, potassium sorbate, ascorbic acid and packaging material,» *Food Science and Technology,* nº 42, pp. 196-201, 2007.

[41] J. Madison Bartlett Johnson, «ULACIT(Universidad Latinoamericana de ciencias y teconologia),» 30 10 2014. [En línea]. Available: http://www.ulacit.ac.cr/files/documentosULACIT/Constant/MadisonInvestigacionEdulcorantes-QuimicaOrganica.pdf. [Último acceso: 17 01 2016].

[42] J. García-Almeida, Gracia, Casado y J. G. Alemán, «Una visión global y actual de los edulcorantes. Aspectos de regulación,» *Nutrición Hospitalaria,* nº 4, pp. 17-31, 2013.

[43] S. Durán, K. Cordón y M. Rodríguez, «Edulcorantes no nutritivos, riesgos, apetito y ganancia de peso,» *Scielo,* vol. 40, nº 3, pp. 309-314, 01 julio 2013.

[44] INEN, «NTE INEN 2 332:2002 PANELA GRANULADA. REQUISITOS.,» *INEN,* p. 10pp, 15 04 2002.

[45] M. Mujica, M. Guerra y N. Soto, «Effect of cane variety, washing and endpoint temperature on the quality of granulated “panela” sugarcane.,» *INERCIENCIA,* vol. 33, nº 8, pp. 598-603, 2008.

[46] P. Obando, “La panela valor nutricional y su importancia en la gastronomia”, Ibarra, Ecuador, 2010.

[47] M. Mascietti, «Panela:Propiedades, información y aceptación.,» Diciembre 2014. [En línea]. Available: http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/771/2014_N_020.pdf?sequence=1. [Último acceso: 11 Septiembre 2016].

[48] Expert Committee on Food Additives FAO/OMS., «Summary and Conclusions of the 69th meeting of the Joint FAO/ WHO. FAO/OMS,» 2008. [En línea]. Available: http://www.fao.org/ag/agn/agns/files/jecfa69_final.pdf.. [Último acceso: 11 Septiembre 2016].

[49] INEN 2608, «NORMA TÉCNICA ECUATORIANA:Bebida deleche fermentada. Requisitos,» *INEN (INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN),* vol. Primera Edicion, p. 9, 26 08 2012.

[50] DGN , «Yogurt denominación,especificaciones fisicoquímicas y microbiológicas, información comercial y métodos de prueba.,» *NORMA OFICIAL MEXICANA*, pp. 1-6, 16 11 2010.

[51] PURDUE AGRICULTURE, «Métodos para la conservación de alimentos,» 2015. [En línea]. Available: https://www.extension.purdue.edu/extmedia/FS/FS-15-S-W.pdf. [Último acceso: 13 Septiembre 2016].

[52] M. C. Quicazán, A. Sandoval y G. Padilla, «Evaluación de la fermentación de bebida de soya con un cultivo láctico,» *REVISTA COLOMBIANA DE BIOTECNOLOGÍA*, vol. III, nº 2, pp. 92 - 99, 2001.

[53] F. Almanza y E. Barrera, Tecnología de leches y derivados, Santa Fe de Bogotá. (Colombia): Unisur, 1991.

[54] R. Gopal y e. al., «Amylolytic bacterial lactic acid fermentation.,» *Science Direct*, vol. 26, pp. 22-34, 2007.

[55] M. e. a. Mahuat, Productos l·cteos industriales: Productos fermentados y postres lacteos, Zaragoza: ACRIBIA, 2004, p. 169.

[56] Cimpas.a.s, «Ficha Técnica YO-MIX 495 LYO100 DCU,» 18 Abril 2013. [En línea]. Available: http://www.cimpaltda.com/modulo/cultivos/YOMIX%20495%20LYO%20100%20DCU.pdf. [Último acceso: 12 Septiembre 2016].

[57] M. Vera, Elaboración y aplicacion gastrónomica del yogurt, Cuenca, Ecuador, 2011.

[58] FESNAD(Federacion española de sociedades de nutricion, alimentacion y dietetica), «EVIDENCIA CIENTIFICA SOBRE EL PAPEL DEL YOGUR Y OTRAS LECHES FERMENTADAS EN LA ALIMENTACION SALUDABLE DE LA POBLACIÓN ESPAÑOLA,» 04 Junio 2013. [En línea]. Available: http://static.correofarmaceutico.com/docs/2013/06/04/fesnad.pdf. [Último acceso: 11 Septiembre 2016].

[59] B. Díaz-Jiménez, S. Sosa-Morales y J. Vélez-Ruiz, «EFECTO DE LA ADICION DE FIBRA Y LA DISMINUCION DE GRASA EN LAS PROPIEDADES FISICOQUIMICAS DEL YOGUR,» *Redalyc*, vol. 3, pp. 287-305, 2004.

[60] Amazonas, «Determinacion de solidos totales,» pp. 1-3, 2016.

[61] R. Salgado, «Caloria unidad de energia en la alimentacion,» *SaberMas*, 2007.

[62] Fonseca PL, Ponce I, Cedeño C, Sam Rivero L, Martí Vázquez L y Miranda O., «Elaboración de una bebida fermentada a partir del suero de leche que incorpora Lactobacillus acidophilus y Streptococcus thermophilus.,» *RCAN (Revista Cubana de Alimentación y Nutrición)*, vol. 24, nº 1, pp. 7 -16, Enero-Junio 2014.

[63] E. Garcia y I. Fernandez, «ETSIAMN. Universitat Politècnica de València,» 2012. [En línea]. Available: https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/16339/Determinaci%C3%B3n%20de%20humedad.pdf. [Último acceso: 2016].

[64] NTE INEN 0014, «Determinación de sólidos totales y cenizas,» vol. Primera, 1984.

[65] A.O. Ramírez Matheus y J.A. Ruiz Rivera, «Elaboración de yogurt firme bajo en calorías con inulina y harina de guayaba (Psidium guajava L.) como saborizante.,» *Revista de la Facultad de Agronomia (LUZ),* vol. I, nº 1, pp. 233-252, 05 02 2014.

[66] Ana N. Rinaldoni, Ernesto Perino, Mercedes E. Campderrós y Antonio Pérez, «DETERMINACIÓN DE CALCIO, HIERRO Y FÓSFORO EN UN PRODUCTO FERMENTADO DE SOJA OBTENIDO POR ULTRAFILTRACIÓN.,» *Dialnet,* vol. 2, nº 1, pp. 79-87, 2011.

[67] M. Reyes y J. Ramírez, Propiedades Fisicoquímicas y de flujo de un yogur asentado enriquecido con microcápsulas que contienen àcidos grasos, vol. 26, UDLAP, Ed., Puebla: Información Tecnológica, 2015.

[68] Parra Huertas R. y Martínez Coy G., Espinosa Suescún J., «Comportamiento fisico-quimico de Stevia,Fructosa, Dextrosa y Lactosa como endulzantes a diferentes concentraciones durante el tiempo de incubación en la elaboración de yogurt entero.,» *Bistua:Revista de la Facultad de Ciencias Básicas.,* vol. 9, nº 2, pp. 15-20, 2011.

[69] B. Castañeda, R. Manrique, F. Gamarra , A. Muñoz, F. Ramos, F. Lizaraso y J. Martínez, «Probiótico elaborado en base a las semillas de Lupinus mutabilis sweet (chocho o tarwi).,» *SCIELO,* vol. 25, nº 4, p. 6, Oct./Dic. 2008.

[70] De La Cruz Huamán E. D. y Ordoñez Gómez E. S., «ELABORACIÓN DE LECHE FERMENTADA EDULCORADA CON STEVIA (Stevia rebaudiana Bertoni).,» *Investigación y Amazonía,* vol. 1, nº 2, pp. 59-63, 2011.

[71] BOE, «BOE-A-2014-4515- Norma de Calidad para el yogur o yoghourt.,» BOE, Madrid, 2014.

[72] El Agro, «“ACLIMATACIÓN DE 14 CULTIVARES DE REMOLACHA (Beta vulgaris),» 11 2014. [En línea]. Available: http://elagroec.com/wp-content/uploads/2014/11/REMOLACHA-RIJK-ZWAAN.pdf. [Último acceso: 09 Diciembre 2015].

[73] E. Jacobsen y S. Sherwood, «Informe sobre los rubros quinua, chocho y amaranto.,» *CULTIVO DE GRANOS ANDINOS EN ECUADOR,* pp. 1 - 91, 2002.

[74] J. Erazo y T. L., Elaboración de Galletas Integrales enriquecidas con quinua (Chenopodium quinoa L.) y chocho (Lupinus mutabilis Sweet) edulcoradas con panela., IBARRA – ECUADOR, 2008.

[75] B. D., « ¿Puede ayudar a los edulcorantes artificiales de control de peso corporal y la obesidad prevenir?.,» *Nutr Rev Res,* nº 18, pp. 63-76, 2005.

[76] C. Cagnasso, L. López y M. Valencia, «Edulcorantes no nutritivos en bebidas sin alcohol: estimación de la ingesta en niños y adolescentes,» *Scielo,* vol. 6, nº 105, pp. 517-21, 2007.

[77] J. R. Alonso, «Natural sweeteners,» *La Granja,* vol. 12, nº 2, pp. 3-12, 30 10 2010.

[78] FAO , «NORMA DEL CODEX PARA LECHES FERMENTADAS,» de *CODEX STAN 243-2003 Leche y Productos Lacteos,* 2003.

[79] Reyes J. y Ludeña F., Evaluación de las Características Físico-Químicas, Microbiológicas y Sensoriales de un Yogur Elaborado con Sucralosa y Estevia., vol. 36, Loja: Revista Politécnica, 2015.

[80] Salamanca G., Osorio M y Montoya L, «ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA FUNCIONAL DE ALTO VALOR BIOLÓGICO A BASE DE BOROJO (Borojoa patinoi Cuatrec).,» *Revista chilena de nutrición,* vol. 37, nº 1, pp. 87 - 96, Marzo 2010.

[81] Vásquez V, Víctor A, Velásquez L y Lázaro M, «Propiedades fisicoquímicas y aceptabilidad sensorial de yogur de leche descremada de cabra frutado con mango y plátano en pruebas aceleradas.,» *Scientia Agropecuaria,* vol. 6, nº 3, pp. 177-189, 22 09 2015.

[82] INIAP, «Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca .,» 2013. [En línea]. Available: http://www.agricultura.gob.ec/iniap-investigo-propiedades-nutritivas-del-chocho-alternativa-para-una-mejor-alimentacion/. [Último acceso: 17 01 2016].

[83] Chasquibol S, «ALIMENTOS FUNCIONALES O FITOQUÍMICOS, CLASIFICACIÓN E IMPORTANCIA,» *UNMSM (Universidad Nacional Mayor de San Marcos),* vol. 6, nº 2, p. 20, 2003.

[84] C. García y F. Verschuur, «LA PROBLEMÁTICA REGULACIÓN COMUNITARIA DE LOS COMPLEMENTOS ALIMENTICIOS,» *Revistas ICE,* nº 836, pp. 163-184, Mayo-Junio 2007.

[85] INIAP, 2000. [En línea]. Available: http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/CHOCHOS%20EN%20SU%20PUNTO.pdf. [Último acceso: 14 01 2016].

[86] INIAP, 2001. [En línea]. Available: http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/CHOCHOS%20EN%20SU%20PUNTO.pdf. [Último acceso: 13 01 2016].

[87] MRDT, «Informe Agroalimentario,» MDRT, La Paz-Bolivia, 2009.

[88] Moreiras, Carbajal, Cabrera y Cuadrado., Tablas de composición de alimentos, 16º ed., Pirámide, 2013.

[89] A. E. Soto y S. .. Del VaL, «EXTRACCIÓN DE LOS PRINCIPIOS EDULCORANTES DE LA STEVIA REBAUDIANA,» *Revista de Ciencias Agrarias y TecnologÌa de los Alimentos,* vol. 20, pp. 5-9, 2002.

[90] FAO, «FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations),» 2013. [En línea]. Available: http://www.fao.org/quinoa/es/. [Último acceso: 14 01 2016].

[91] K. Moreno, Estudio sobre las características nutricionales del chocho, Quito-Ecuador., 2008.

[92] M. Lopez, Horticultura, Segunda ed., Mexico D.F: Trillas, 2006, p. 120 p..

[93] P. Ninfali y D. Angelino, «Review Nutritional and functional potential of Beta vulgaris cicla and rubra.,» *Revista Fitoterapia,* vol. 89, pp. 188-199., 2015.

[94] D. Rodriguez, «Natural foods pigments and colorants,» *Current Opinion in Food Science,* nº 7, p. 20–26, 2016.

[95] Viceministro de Comercio Interno y Exportaciones de Bolivia., «Perfil Producto Quinua y Derivados.,» 2010. [En línea]. Available: http://www.promueve.gob.bo/DocPDF/PerfilProducto/QUINUAYDERIVADOS.pdf. [Último acceso: 10 Septiembre 2016].

[96] Peru Ecológico, «Quinua (Chenopodium quinoa),» Enero 2009. [En línea]. Available: http://www.peruecologico.com.pe/flo_quinua_1.htm. [Último acceso: 11 Septiembre 2016].

[97] D. Pardo, «El Zapallo (Curcubita maxima),» 30 Mayo 2016. [En línea]. [Último acceso: 11 Septiembre 2016].

[98] Alimentos Argentinos – MAGyP , «Alimentos Argentinos,» Febrero 2014. [En línea]. Available: http://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/escuelagro/_archivos//000010_Alimentos/000000_Educacion%20Alimentaria/000000_Ficha%20Edulcorantes.pdf. [Último acceso: 11 Septiembre 2016].

[99] Meristevia.com, «Stevia Rebaudiana Bertoni,» Septiembre 2013. [En línea]. Available: http://meristevia.blogspot.com/2013/09/datos-de-interes-sobre-la-stevia-de.html. [Último acceso: 11 Septiembre 2016].

[100] R. Parra, «Yogur en la salud humana,» *Redalyc.org,* vol. 9, nº 2, pp. 162-177, 15 Noviembre 2012.

[101] NTE INEN 2395, «Leches fermentadas,» vol. Primera Edición, nº Segunda revisión, p. 12, 2011.

[102] IMG(Instituto Geográfico Militar), «GeoHack,» 2016. [En línea]. Available: http://tools.wmflabs.org/geohack/geohack.php?language=es&pagename=Cant%C3%B3n_Latacunga&params=-0.93333333_N_-78.61666667_E_type:city. [Último acceso: 12 Septiembre 2016].

CAPITULO VII
ANEXO

7.1. Anexo 1.- Encuesta

BOLETA DE EVALUACIÓN SENSORIAL
PRUEBA DE ACEPTACIÓN

Nombre:_____Fecha:___/07/16

Usted ha recibido muestras de un Alimento Nutricional (Yogurt) en diferentes mezclas de Semillas (Chocho Y Quinua), en mezcla De Vegétales (Remolacha Y Zapallo) y Edulcorantes Orgánicos (Stevia Y Panela) pruebe por favor las muestras en el orden que se le dan e indique su nivel de agrado en cuanto a los atributos presentados de acuerdo con la siguiente escala.

6.- Me gusta extremadamente 5.- Me gusta mucho 4.- Me gusta 3.- Ni me gusta, ni me disgusta. 2- Me disgusta poco. 1.- Me disgusta mucho.

COLOR	
MUESTRA	CALIFICACIÓN
CRS1	
CRP2	
CZS3	
CZP4	
QRS5	
QRP6	
QZS7	
QZP8	
TEXTURA	
MUESTRA	CALIFICACIÓN
CRS1	
CRP2	
CZS3	
CZP4	
QRS5	
QRP6	
QZS7	
QZP8	

AROMA	
MUESTRA	CALIFICACIÓN
CRS1	
CRP2	
CZS3	
CZP4	
QRS5	
QRP6	
QZS7	
QZP8	
SABOR	
MUESTRA	CALIFICACIÓN
CRS1	
CRP2	
CZS3	
CZP4	
QRS5	
QRP6	
QZS7	
QZP8	

ACEPTACION GENERAL	
MUESTRA	CALIFICACIÓN
CRS1	
CRP2	
CZS3	
CZP4	
QRS5	
QRP6	
QZS7	
QZP8	

Fuente:(Carbajal, C., 2016)

7.2. Anexo 2.- Certificado de los análisis realizados en el Laboratorio de Bromatología de la UTEQ.

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
LABORATORIO DE BROMATOLOGIA
Dirección Km. 1 ½ vía Sto. Domingo Teléfono: 052750320
FAX: (593-05) 752300 753-503 CASILLA Quevedo: 73
www. uteq. edu. ec
Quevedo-Los Ríos -Ecuador

CERTIFICACION

Quevedo, 15 de septiembre del 2016

A QUIEN CORRESPONDA:

Por medio de la presente certifico que la Srta. CARBAJAL PARRALES CINDY KATHERINE con CI.: 0940375611 realizó los análisis de Calcio, pH, Acidez Titulable, Grados Brix, Humedad, Ceniza, Energía, Viscosidad, Fibra, Proteína, Grasa, Solidos Totales y Microbiológicos correspondiente al Proyecto de Investigación "Determinación del contenido de fibra, grasa y proteína de un alimento nutricional con semillas (*Lupinus mutabilis, y Chenopodium quinoa*), en mezcla de (*Beta vulgaris y Cucurbita maxima*) y edulcorantes".

Autorizo a la interesada hacer uso del presente certificado como a bien tuviere.

Atentamente,

Ing. Lourdes Ramos Mackliff
COORDINADORA DEL LABORATORIO DE BROMATOLOGIA

7.3. Anexo 3.- Tabla de los datos obtenidos de la investigación.

FACTOR A	FACTOR B	FACTOR C	REPLICAS	FIBRA	GRASA	PROTEINA	VISCOSIDAD	HUMEDAD	CENIZA	ACIDEZ	PH	°BRIX	CALCIO	ENERGIA	SOLIDOS TOTALES	COLOR	AROMA	TEXTURA	SABOR	ACEPTACION GENERAL
chocho	Remolacha	Stevia	1	6,14	2,2	20,71	430,2	80,71	0,48	0,93	4,54	17,9	16,39	7,35	19,29	5	5	6	6	5
chocho	Remolacha	Panela	1	6,19	2,5	22,2	432,1	80,5	0,57	0,95	4,41	19,8	16,79	7,97	19,5	3	6	5	5	5
chocho	Zapallo	Stevia	1	2,78	2,3	20,71	595,2	80,73	0,45	0,96	4,59	15,4	18,2	7,64	19,27	5	5	6	6	5
chocho	Zapallo	Panela	1	2,73	2,4	21,6	540,1	79,78	0,49	0,98	4,43	16,6	18,59	7,92	20,22	6	4	5	6	4
Quinua	Remolacha	Stevia	1	8,44	0,5	15,64	399,7	79,49	0,46	1,13	4,32	15,7	23,79	5,51	20,51	4	5	5	5	5
Quinua	Remolacha	Panela	1	8,34	0,3	15,94	341,2	77,82	0,43	1,15	4,41	17,1	22,6	5,02	22,18	4	6	5	6	5
Quinua	Zapallo	Stevia	1	3,03	0,5	16,54	547,2	79,41	0,49	1,14	4,35	10	23,8	5,5	20,59	4	5	4	5	6
Quinua	Zapallo	Panela	1	3,06	0,7	15,94	558,2	79,17	0,52	1,16	4,43	13,1	22,4	5,75	20,83	5	6	4	5	4
chocho	Remolacha	Stevia	2	6,15	2,3	20,71	420,6	79,93	0,44	0,98	4,52	18,2	16,4	7,31	20,07	5	6	6	6	5
chocho	Remolacha	Panela	2	6,17	2,5	21,01	416,9	80,16	0,56	0,97	4,41	19,5	16,79	7,9	19,84	4	5	4	5	5
chocho	Zapallo	Stevia	2	2,55	2,3	21,3	546,1	79,12	0,42	0,96	4,56	16,1	18,2	7,64	20,88	4	5	6	4	5
chocho	Zapallo	Panela	2	2,65	2,2	23,09	560,2	79,09	0,48	0,98	4,42	16,9	18,59	7,68	20,91	5	5	6	6	4
Quinua	Remolacha	Stevia	2	8,42	0,5	14,75	401,3	78,42	0,5	1,09	4,32	15,3	23,79	5,51	21,58	6	4	5	5	5
Quinua	Remolacha	Panela	2	8,29	0,4	16,54	390,4	79,46	0,42	1,13	4,41	16	22,6	5,02	20,54	4	6	5	6	6
Quinua	Zapallo	Stevia	2	3,08	0,6	15,34	547,2	79,4	0,47	1,11	4,38	10,7	23,79	5,5	20,6	5	5	4	5	5
Quinua	Zapallo	Panela	2	3,1	0,7	16,83	558,2	78,73	0,53	1,15	4,42	12,1	22,4	5,75	21,27	4	6	4	5	4
chocho	Remolacha	Stevia	3	6,14	2,35	18,32	420,6	79,48	0,48	0,98	4,55	18	16,39	7,35	20,52	6	5	6	6	5
chocho	Remolacha	Panela	3	6,17	2,2	21,6	432,1	80,88	0,56	0,99	4,41	19,7	16,79	7,97	19,12	3	6	6	5	4
chocho	Zapallo	Stevia	3	2,76	2,5	19,81	598,4	80,03	0,45	0,96	4,59	15,7	18,19	7,64	19,97	5	4	4	4	6
chocho	Zapallo	Panela	3	2,46	2,4	21,3	540,1	82,19	0,48	0,98	4,43	16,7	18,59	7,92	17,81	4	5	5	6	6
Quinua	Remolacha	Stevia	3	8,42	0,6	23,09	401,3	78,03	0,46	1,12	4,32	15,5	23,79	5,51	16,5	5	5	5	5	4
Quinua	Remolacha	Panela	3	8,29	0,3	14,15	341,2	79,83	0,42	1,09	4,42	16,5	22,6	5,02	17,65	5	6	5	6	4
Quinua	Zapallo	Stevia	3	3,05	0,5	16,83	553,4	79,08	0,49	1,16	4,35	10,3	23,79	5,5	20,92	5	5	4	5	4
Quinua	Zapallo	Panela	3	3,06	0,65	15,34	567,1	78,11	0,53	1,14	4,43	12,6	22,4	5,99	21,89	6	5	4	5	5

Fuente:(Carbajal, C., 2016)

7.4. Anexo 4.- Producto

Yogurt

7.5. Anexo 5.- Muestras

Muestras de todo los tratamientos para microbiología.

Muestras de todo los tratamientos para análisis bromatológicos.

7.6. Anexo 6.- Análisis de pH.

Determinación del pH con el Potenciómetro.

Potenciómetro y muestras.

7.7. Anexo 7.- Análisis de ºBrix.

Brixometro

Enceracion del Brixometro

Brixometro y muestras

7.8. Anexo 8.- Análisis de Acidez.

Medición de la muestra

Colocación en un matraz

Titulación del yogurt

7.9. Anexo 9.- Análisis de Humedad.

Muestras en la estufa

Muestra en el desecador
Pesado

7.10 Anexo 10.- Análisis de Ceniza.

Muestra

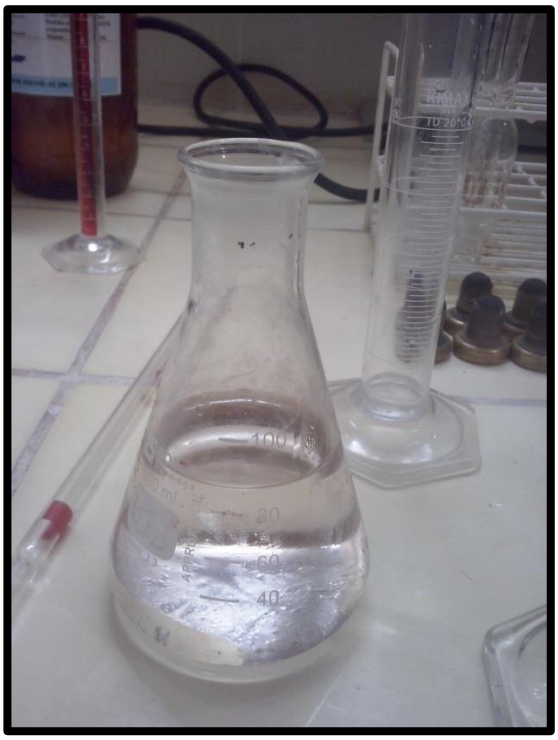
Mufla

Muestra calcinada

Muestra en el desecador.

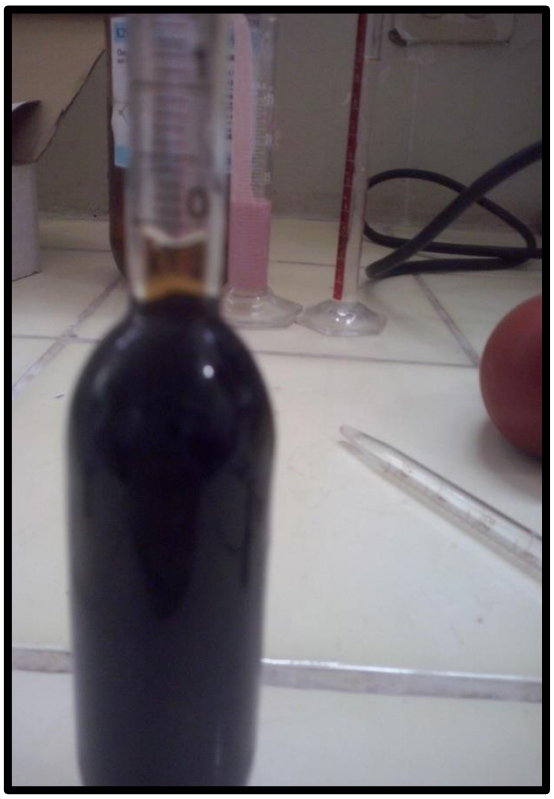
7.10. Anexo 11.- Análisis de determinación de Grasa.

Reactivos y muestra



Determinación de la grasa

Centrifuga y determinación de la grasa.



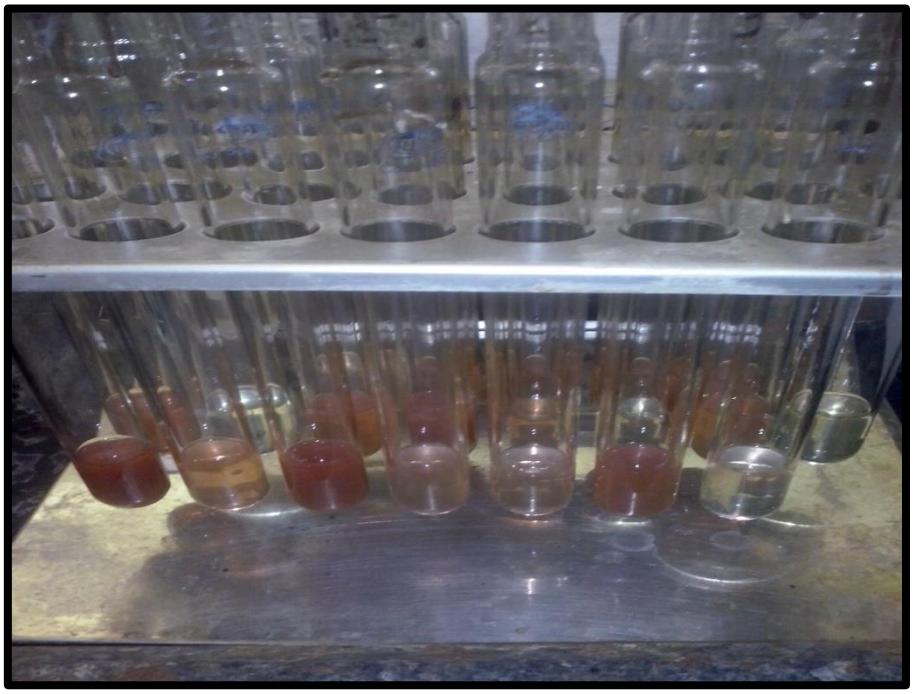
7.11. Anexo 12.- Análisis de determinación de Energía.

Se lo utiliza para determinación de energía de un alimento.

7.12. Anexo 13.- Análisis de determinación de Proteína.

Rotulación de los tubos

Muestra ya lista para ingresar a la campana.



Muestra lista para ingresar al digestor.

Digestor

Titulación.

7.13. Anexo 14.- Análisis de determinación de Fibra.

Peso de muestra

Proceso

Lavado

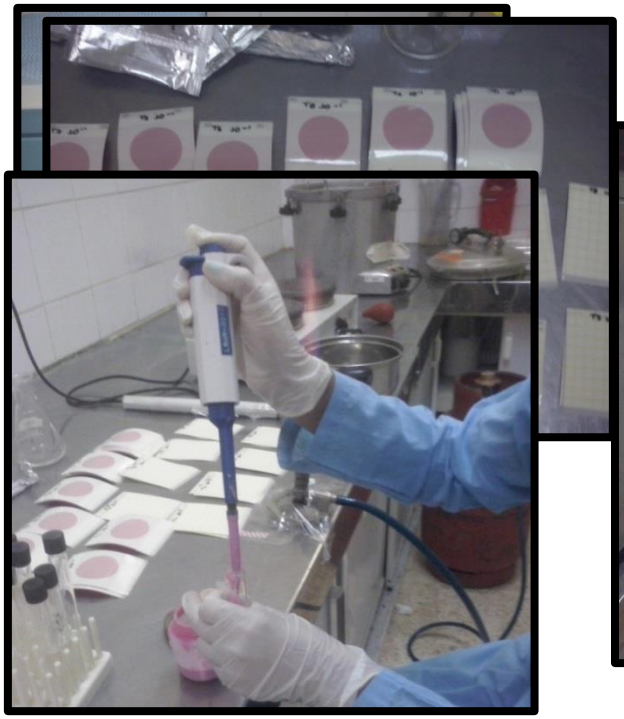
Pesado

7.14. Anexo 15.- Análisis de determinación de Viscosidad.

Viscosímetro y muestras.

Medición de la viscosidad.

7.15. Anexo 16.- Análisis Microbiológicos.

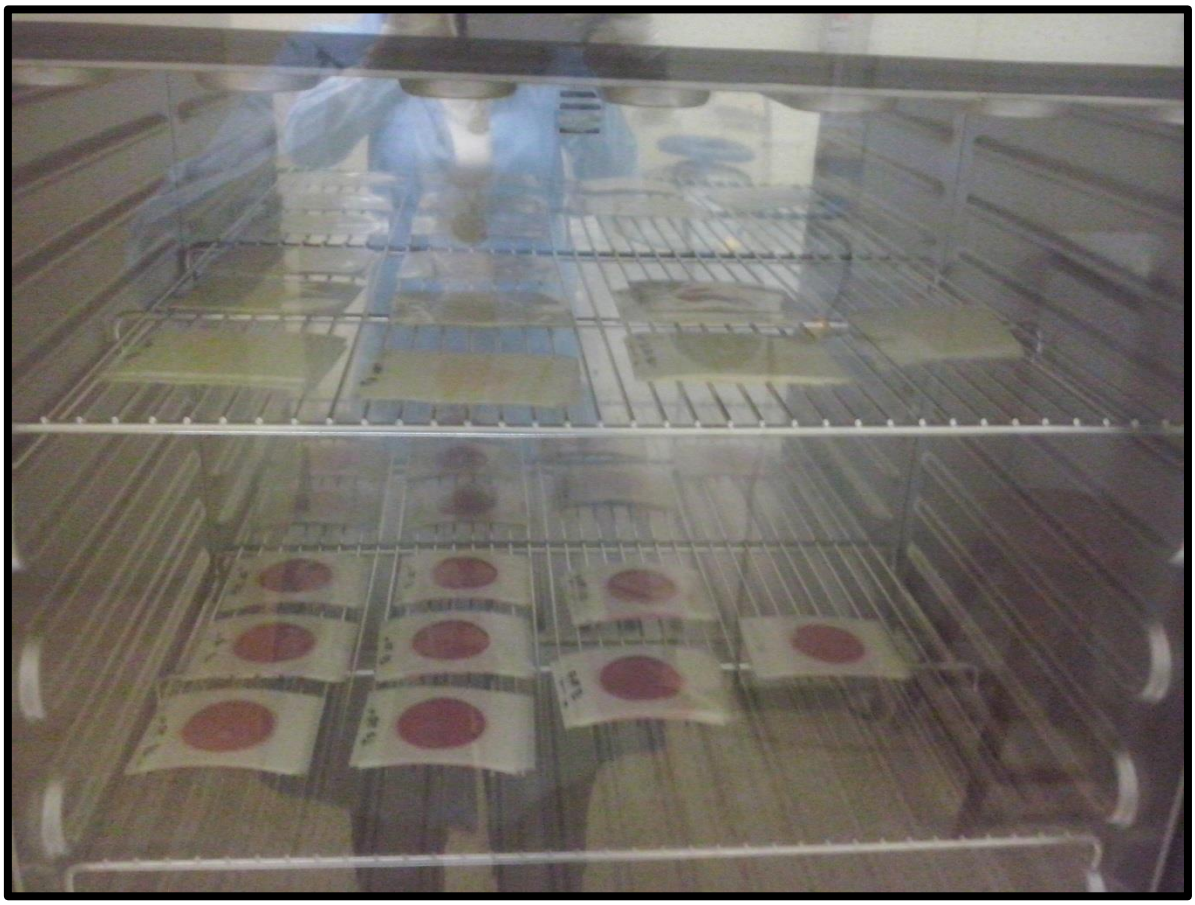


Reactivo

Placas rotuladas

Siembra

microbiologica



Incubación.

Conteo de placas.

PLACAS PETRIFILM

Placa Echerichacoli

Mohos y levaduras.

Aerobios Totales

Conteo de placas.

7.16. Anexo 17.- Análisis Sensoriales (Cataciones).

Cataciòn de yogurt

Explicacion de encuesta

7.17. Anexo 18. NTE INEN 2608:2012 Bebida de leche fermentada.

Republic of Ecuador

EDICT OF GOVERNMENT

In order to promote public education and public safety, equal justice for all, a better informed citizenry, the rule of law, world trade and world peace, this legal document is hereby made available on a noncommercial basis, as it is the right of all humans to know and speak the laws that govern them.

NTE INEN 2608 (2012) (Spanish): Bebida de leche fermentada. Requisitos

INEN

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA **NTE INEN 2608:2012**

BEBIDA DE LECHE FERMENTADA. REQUISITOS.

Primera Edición

FERMENTED MILKS DRINKS. REQUIREMENTS.

First Edition

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, leche y productos lácteos procesados, leches fermentadas, requisitos.
AL 03.01-442
CDU: 637.146
CIIU: 3112
ICS: 67.100.01

4. DISPOSICIONES GENERALES

4.1 La leche fermentada destinada a la elaboración de la bebida láctea en base a leche fermentada, debe cumplir con lo establecido en la NTE INEN 2395 y su procesamiento se realiza de acuerdo a los principios del Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura del Ministerio de Salud Pública.

4.2 Características sensoriales: Las bebidas de leche fermentada deben tener el color, olor y sabor, característico de acuerdo a los ingredientes y/o aditivos adicionados.

4.3 Se permite la utilización de ingredientes alimenticios, por ejemplo: derivados de leche reconstituidos o no ; ingredientes no lácteos solos o combinados, azúcares y/o endulzantes, maltodextrina, dextrosa, pulpa de fruta, jugos a base de frutas, miel, cereales, vegetales, chocolate, café, especias, almidones o almidones modificados, gelatina entre otros.

4.4 La leche fermentada debe representar por lo menos 50 % (m/m), del total de ingredientes del producto.

4.5 Los límites máximos de plaguicidas no deben superar los establecidos en el Codex Alimentarius CAC/ MRL 1, en su última edición.

4.6 Los límites máximos de residuos de medicamentos veterinarios no deben superar los establecidos en el Codex Alimentario CAC/MRL 2, en su última edición.

5. REQUISITOS

5.1 Requisitos Específicos

5.1.1 Las bebidas de leche fermentada, ensayadas de acuerdo con las NTE INEN correspondientes, deben cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 1.

TABLA 1. Requisitos físico-químicos para bebidas de leche fermentada

REQUISITOS	Min	Max	METODO DE ENSAYO
Materia grasa láctea %	-	3,0	NTE INEN 12
Proteína láctea	1,6	-	NTE INEN 16
Lactosa en el producto parcialmente deslactosado, %	--	1,4	AOAC 984.15
Lactosa en el producto bajo en lactosa, %	--	0,85	AOAC 984.15

5.1.5 *Requisitos microbiológicos*. Las bebidas de leche fermentada, ensayadas de acuerdo con las NTE INEN correspondientes, deben cumplir con las especificaciones establecidas en la Tabla 2 para las bebidas lácteas en base a leche fermentada pasteurizada, y con el numeral 5.1.5.1 para las bebidas lácteas en base a leche fermentada larga vida

TABLA 2. Requisitos microbiológicos para la bebida de leche fermentada.

Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes totales, UFC/g	5	10	100	2	NTE INEN 1529-7
Recuento de *E.coli*, UFC/g	5	<1	-	0	AOAC 991.14
Recuento de mohos y levaduras, UFC/g	5	200	500	2	NTE INEN 1529-10

Donde:

n = número de muestras para analizar
m = criterio de aceptación
M = criterio de rechazo
C = número de unidades que pueden estar entre m y M

(Continua)

5.1.5.1 Las bebidas lácteas en base a leche fermentada ultra pasteurizada y esterilizada deben evidenciar ausencia de microorganismos patógenos. Y cumplir con la prueba de esterilidad comercial de acuerdo a la NTE INEN 2335

5.1.6 *Aditivos*. Se pueden utilizar los aditivos permitidos y en las cantidades especificadas en la NTE INEN 2 074

5.1.7 *Contaminantes* El límite máximo permitido será el que establece el Codex alimentarius de contaminantes CODEX STAN 193-1995.

5.2 Requisitos complementarios

5.2.1 La bebida de leche fermentada, pasteurizada debe mantenerse en planta y en los lugares de expendio a una temperatura no mayor de 4 °C ± 2 °C.

5.2.2 Las bebidas de leche fermentada, larga vida pueden mantenerse en planta y en los lugares de expendio a temperatura ambiente.

5.2.3 El almacenamiento, distribución y expendio de la bebida DE leche fermentada debe realizarse en el envase original.

5.2.4 La bebida de leche fermentada debe ser transportada en condiciones idóneas que garanticen el mantenimiento del producto; la bebida de leche fermentada, pasteurizada se transportará a una temperatura máxima de 7 °C.

6. INSPECCIÓN

6.1 Muestreo

6.1.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 004

6.2 Aceptación o rechazo

6.2.1 Se acepta el producto si cumple con los requisitos establecidos en esta norma; caso contrario se rechaza.

7. ENVASADO Y EMBALADO

7.1 Las bebidas de leche fermentada deben expenderse en envases de material grado alimentario, herméticamente cerrados, que aseguren la adecuada conservación y calidad del producto; sea resistente a su acción y no altere las características organolépticas sensoriales del mismo.

7.3 La bebida DE leche fermentada envasada y colocada en el mercado, no debe ser reprocesada y debe ser vendida en su envase original.

8. ROTULADO

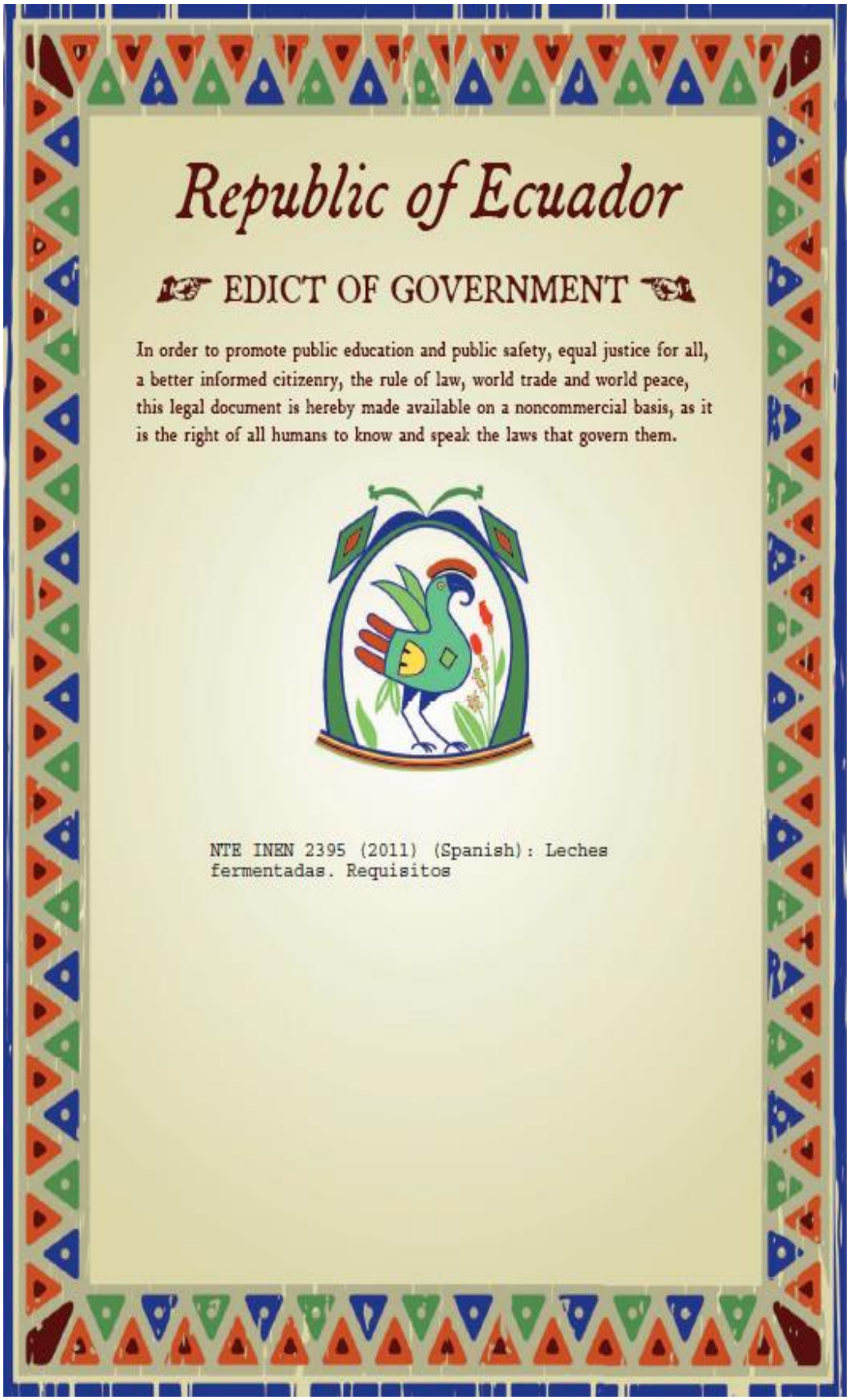
8.1 El rotulado de este producto debe cumplir con los requisitos del RTE INEN 022

8.2 En las bebidas de leche fermentada en la cara principal de exhibición del rótulo, junto al nombre del alimento en el mismo tamaño de letra, en forma legible, se debe incluir el porcentaje (m/m) de contenido de suero de leche y de leche fermentada que se utilizaron como ingredientes.

8.3 La etiqueta no debe contener ningún texto, imagen o descripción que directa o indirectamente, e incluso por omisión de datos esenciales del producto, induzca a engaño, error o confusión al consumidor conforme lo establecido en la Ley Orgánica de Defensa del Consumidor. Para analizar el rotulado deben tomarse en cuenta las afirmaciones explícitas (textos) e implícitas (imágenes, gráficos) en conjunto; y en general se debe valorar la impresión o mensaje neto del rotulo para el consumidor promedio. Especialmente debe evitarse generar error o confusión con la leche fermentada y otros derivados de la leche. En el nombre del alimento o en la marca del mismo no se deben emplear textos que induzcan a creer al consumidor que se trata de "leche fermentada". En caso de discrepancias sobre el rotulado se debe someter dicho rotulado a consulta de las autoridades competentes o pruebas de percepción de publicidad de los consumidores.

(Continua)

7.18. Anexo 19. NTE INEN 2395:2011 Leches fermentadas.



INEN

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA **NTE INEN 2395:2011**
Segunda revisión

LECHES FERMENTADAS. REQUISITOS.

Primera Edición

FERMENTE MILKS. REQUIREMENTS.

First Edition

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, leche y productos lácteos procesados, leches fermentadas, requisitos.
AL 03.01-442
CDU: 637.146
CIIU: 3112
ICS: 67.100.01

5.2 Se permite el uso de otras leches diferentes a las de vaca, siempre que en la etiqueta se declare de que mamífero procede.

5.3 Las leches fermentadas, deben presentar aspecto homogéneo, el sabor y olor deben ser característicos del producto fresco, sin materias extrañas, de color blanco cremoso u otro propio, resultante del color de la fruta o colorante natural añadido, de consistencia pastosa; textura lisa y uniforme.

5.4 A las leches fermentadas pueden agregarse, durante el proceso de fabricación, crema previamente pasteurizada, leche en polvo, leche evaporada, grasa láctea anhidra y proteínas lácteas.

5.5 Los residuos de medicamentos veterinarios y sus metabolitos no deben superar los límites establecidos por el Codex Alimentario CAC/LMR 2 en su última edición.

5.6 Los residuos de plaguicidas, pesticidas y sus metabolitos, no deben superar los límites establecidos por el Codex Alimentario CAC/LMR 1 en su última edición.

5.7 Se permite el uso de vitaminas, minerales y otros nutrientes específicos, de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 1334-2.

6. REQUISITOS

6.1 Requisitos específicos

6.1.1 A las leches fermentadas podrán añadirse: azúcares o edulcorantes permitidos, frutas frescas enteras o en trozos, pulpa de frutas, frutas secas y otros preparados a base de frutas. El contenido de fruta adicionada no debe ser inferior al 5 % (m/m) en el producto final.

6.1.2 Se permite la adición de otros ingredientes como: hortalizas, miel, chocolate, cacao, coco, café, cereales, especias y otros ingredientes naturales. Cuando se utiliza café el contenido máximo de cafeína será de 200 mg/kg, en el producto final. El peso total de las sustancias no lácteas agregadas a las leches fermentadas no será superior al 30% del peso total del producto.

6.1.3 La leche fermentada con frutas u hortalizas, al realizar el análisis histológico deben presentar las características propias de la fruta u hortaliza adicionada.

6.1.4 Las leches fermentadas, ensayadas de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes deben cumplir con lo establecido en la tabla 1.

TABLA 1. Especificaciones de las leches fermentadas

REQUISITOS	ENTERA		SEMIDESCREMADA		DESCREMADA		METODO DE ENSAYO
	Min %	Max %	Min %	Max %	Min %	Max %	
Contenido de grasa	2,5	---	1,0	<2,5	---	<1,0	NTE INEN 12
Proteína, % m/m En yogur, kéfir, kumis, leche cultivada	2,7	--	2,7	--	2,7	--	NTE INEN 16
Alcohol etílico, % m/v En kéfir suave En kéfir fuerte Kumis	 0,5 -- 0,5	 1,5 3,0 ---	 0,5 -- 0,5	 1,5 3,0 ---	 0,5 -- 0,5	 1,5 3,0 ---	NTE INEN 379
Presencia de adulterantes[1)] Grasa Vegetal Suero de Leche	Negativo Negativo Negativo		Negativo Negativo Negativo		Negativo Negativo Negativo		NTE INEN 1500 NTE INEN 1500 NTE INEN 2401

* Expresado como ácido láctico

1) Adulterantes: Harina y almidones (excepto los almidones modificados) soluciones salinas, suero de leche, grasas vegetales.

6.1.5 Las leches fermentadas deben cumplir con los requisitos del contenido mínimo del cultivo del microorganismo específico (*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* y *Streptococcus salivaris* subsp. *thermophilus*; *Lactobacillus acidophilus*, según sea el caso), y de bacterias prebióticas, hasta la fecha de vencimiento, de acuerdo con lo indicado en la tabla 2.

TABLA 2. Cantidad de microorganismos específicos en leche fermentada sin tratamiento térmico posterior a la fermentación

PRODUCTO	Yogur, kumis, kéfir, leche cultivada, leches fermentadas con ingredientes y leche fermentada concentrada Mínimo	kéfir y kumis Mínimo
Suma de microorganismos que comprenden el cultivo definido para cada producto	10^7 UFC/g	
Bacterias probióticas	10^6 UFC/g	
Levaduras		10^4 UFC/g

6.1.6 Requisitos microbiológicos

6.1.6.1 Al análisis microbiológico correspondiente las leches fermentadas deben dar ausencia de microorganismos patógenos, de sus metabolitos y toxinas.

6.1.6.2 Las leches fermentadas, ensayadas de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes deben cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 3.

TABLA 3. Requisitos microbiológicos en leche fermentada sin tratamiento térmico posterior a la fermentación

Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes totales, UFC/g	5	10	100	2	NTE INEN 1529-7
Recuento de *E. coli*, UFC/g	5	<1	-	0	NTE INEN 1529-8
Recuento de mohos y levaduras, UFC/g	5	200	500	2	NTE INEN 1529-10

En donde:

n = Número de muestras a examinar.
m = Índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad.
M = Índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad.
c = Número de muestras permisibles con resultados entre m y M.

6.1.6.3 Cuando se analicen muestras individuales se tomaran como valores máximos los expresados en la columna m.

6.1.6.4 Las leches fermentadas tratadas térmicamente y envasadas asépticamente deben demostrar esterilidad comercial de acuerdo a NTE INEN 2335

6.1.7 *Aditivos*. Se permite el uso de los aditivos establecidos en la NTE INEN 2074 para estos productos

6.1.8 *Contaminantes*. El límite máximo de contaminantes no deben superar los límites establecidos por el Codex Stan 193-1995

6.2 Requisitos complementarios

6.2.1 Las leches fermentadas, siempre que no se hayan sometido al proceso de esterilización, deben mantenerse en refrigeración durante toda su vida útil.

(Continúa)

7.19.Anexo 20.- Ficha técnica de YO-MIX 495 LYO 100 DCU.

cimpa® s.a.s. Insumos y tecnología para la industria alimentaria	FICHA TECNICA YO-MIX 495 LYO 100 DCU	CI – 260 / 02
		Versión 001
		Página 1 de 4
		Fecha de Emisión: 18-04-13

DANISCO

Descripción

Mezcla de cepas definidas de bacterias lácticas para inoculación directa en la leche, bases lácteas y otras aplicaciones.

Cultivo liofilizado

Áreas de aplicación

Lácteos.

Beneficios

Produce leches fermentadas muy aromáticas.

Dosis

Yogurt	10 - 20 DCU /100 l de leche
Leche fermentada	10 - 20 DCU /100 l de leche

Las cantidades de inoculación indicadas deben ser consideradas como orientativas.

Instrucciones de uso

Antes de la apertura desinfectar el sobre con agua esterilizada o con otro producto apropiado (en caso necesario secar con una servilleta de papel).
Una vez el sobre abierto, añadir el cultivo directamente en la mezcla pasteurizada. Agitar durante aproximadamente 30 minutos a baja velocidad.
Temperatura de incubación aconsejada: 35-45°C (95-113°F), dependiendo del tiempo fijado deseado por el productor.

Composición

Streptococcus thermophilus
Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus
Vehículo:
Sacarosa
Maltodextrinas

Avenida Américas 63 - 05
PBX: 420 20 97
Bogotá D.C.

cimpa@cimpa.com.co
www.cimpa.com.co

Parque Agroindustrial de la Sabana
Bodega 97 - 98 . Tel: 091 894 82 25
Km 1 Vía Mosquera - Bogotá

Características

- La forma liofilizada facilita el uso y almacenamiento de los cultivos.
- YO-MIX 495 LYO 100 DCU es una mezcla de cepas seleccionadas para inoculación directa en tanque/tina, cuidadosamente elegidas y combinadas para responder a las necesidades de acidificación, textura y sabor.
- YO-MIX 495 LYO 100 DCU acidifica rápidamente hasta pH 4.70 - 4.60 y luego disminuye la velocidad de acidificación hasta alcanzar un pH más bajo. Esta característica permite un mejor control de pH durante el proceso y su vida útil. Esto permite manejar tanques fermentadores grandes, flexibilizar la etapa de enfriado, una baja post-acidificación.
- YO-MIX 495 LYO 100 DCU contiene cepas productoras de exopolisacáridos que dan una textura suave y viscosa: posibilidad de incubar tanto a 43°C como a 37°C, ahorrar costo en formulaciones por reducción del contenido de proteínas lácteas, eliminando el etiquetamiento de agentes espesantes, excelente resistencia al estresamiento durante la etapa de enfriamiento y almacenamiento, buen control de sinéresis y excelente desempeño en recetas con contenido de azúcar.
- Beneficios del proceso: productos más seguros, consistencia de textura y sabor más controlado, aroma suave y baja post-acidificación durante su vida útil, sin desprendimiento de suero al consumirse.

Una alternativa de rotación se encuentra disponible a su requerimiento.

Especificaciones físico-químicas

Cuantitativa/Actividad estandarizada
Test medio:
Leche reconstituida esterilizada(10% sólidos) calentar 20 min a 110°C. Estandarizar a pH 6.60

Temperatura:	42 °C
Tasa de inoculación:	20 DCU / 100 l
Delta pH:	1,35
Tiempo para alcanzar el delta pH:	<= 3,5 horas

Especificaciones microbiológicas

Control de calidad Microbiológico - métodos y valores estándar.

Bacteria no ácido láctico	< 500 CFU/g
Enterobacterias	< 10 CFU/g
Levaduras y Mohos	< 10 CFU/g
Enterococci	< 100 CFU/g
Coagulase-positive Staphylococci	< 10 CFU/g
Listeria monocytogenes	neg. / 25 g
Salmonella spp	neg. / 25 g

Los métodos analíticos estan disponibles por la petición.

Especificaciones de metales pesados

No aplica.

Datos nutricionales

No aplica.

Almacenamiento

18 meses de fecha de producción a < 4°C

Embalaje

Sobres fabricados con 3 capas de material (polietileno, aluminio y poliéster).

Cantidad

Unidad de venta: 1 caja con 50 sobres.

Pureza y legislación

YO-MIX 495 LYO 100 DCU cumple con la normativa Europa de Alimentación.
Las regulaciones locales sobre este producto deberían ser siempre consultadas, ya que la legislación en cuanto al uso en la alimentación puede variar en función de cada país.

Seguridad y manipulación

La ficha de seguridad esta disponible bajo petición.

País de origen

Francia

Certificación Kosher

Certificación Kosher OUD

Certificación Halal

Certificado por Halal Food Council of Europe (HFCE)

GMO

YO-MIX 495 LYO 100 DCU no consiste, no contiene, no está producido por organismos geneticamente modificados de acuerdo a la Regulacion 1829/2003 (UE) y la Regulación 1830/2003 (UE) del Parlamento Europeo en la Reunión del 22 de septiembre del 2003.

Información adicional
Certificación ISO 9001
Certificación ISO 22000
Certificación FSSC 22000

Alérgenos

Esta tabla indica la presencia de los producto alérgenos y derivados siguientes:

Si	No	Alérgenos	Descripción de los componentes
	X	Trigo	
	X	Otros cereales que contengan gluten	
	X	Crustáceos	
	X	Huevos	
	X	Pescado	
	X	Cacahuetes	
	X	Soja	
	X	Leche (incluida la lactosa)	
	X	Frutos de cascara	
	X	Apio	
	X	Mostaza	
	X	Granos de sésamo	
	X	Anhídrido sulfuroso y sulfitos (>10mg/kg)	
	X	Altramuces	
	X	Moluscos	

Las regulaciones locales deberán siempre ser consultadas ya que los requerimientos de etiquetado de alérgenos pueden variar en función del país.

CONTROL DE CALIDAD

ASEGURAMIENTO DE LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE cimpa s.a.s. REVISADO GESTIÓN DE CALIDAD

CIMPA S.A.S, declara que los resultados reportados en el presente certificado, son tomados de la información suministrada por nuestro Proveedor, por lo tanto se fundamenta en sus técnicas de análisis autorizados. Dicha información no exime a Nuestros Clientes de realizar sus propios análisis.

7.20. Anexo 21.- NORMA ESPAÑALA

LEGISLACIÓN CONSOLIDADA

Real Decreto 271/2014, de 11 de abril, por el que se aprueba la Norma de Calidad para el yogur o yoghourt.

Ministerio de la Presidencia
«BOE» núm. 102, de 28 de abril de 2014
Referencia: BOE-A-2014-4515

TEXTO CONSOLIDADO
Última modificación: sin modificaciones

El Real Decreto 179/2003, de 14 de febrero, por el que se aprueba la Norma de Calidad para el yogur o yoghourt, constituye la normativa básica que rige en España sobre este producto, estableciendo los requisitos de calidad que debe reunir para su elaboración y comercialización.

Dicha norma ha sido derogada parcialmente, principalmente, en lo relativo a los aspectos sobre higiene de los alimentos, mediante Real Decreto 176/2013, de 8 de marzo, por el que se derogan total o parcialmente determinadas reglamentaciones técnico-sanitarias y normas de calidad referidas a productos alimenticios, donde en el artículo 53, se deroga el subapartado 7.3.7, así como los apartados 8 a 11, excepto el subapartado 1 de este último, y el apartado 13 del Real Decreto 179/2003.

Entre otras cuestiones, el citado Real Decreto 176/2013, de 8 de marzo, ha derogado la especificidad del etiquetado de la fecha de caducidad del yogur, así como el límite de venta de veintiocho días desde su fecha de fabricación, exigidos anteriormente en la mencionada norma de calidad para el yogur.

Como consecuencia de dicha derogación, el etiquetado de fechas del yogur, actualmente, como ocurre con la generalidad de los productos alimenticios, se rige por la normativa horizontal europea sobre la información alimentaria facilitada al consumidor y la relativa a la higiene de los alimentos y, de conformidad con la misma, los operadores de empresas alimentarias deberán determinar el tipo de fecha apropiada a cada producto, así como su límite temporal.

Por otra parte, es preciso adecuar la normativa sobre el yogur a la nueva realidad del mercado, eliminando restricciones que puedan situar a los productores españoles en una situación de desventaja, con el fin de garantizar la competencia leal entre las industrias, mejorar la competitividad del sector y dotar de las mismas condiciones a todos los productores en el marco de la Unión Europea.

En consecuencia, se considera necesario aprobar una nueva norma de calidad, eliminando los apartados derogados por el Real Decreto 176/2013, de 8 de marzo, y actualizando su contenido, a fin de facilitar su correcta aplicación, y derogando, por tanto, el Real Decreto 179/2003, de 14 de febrero.

En el proceso de elaboración de esta norma han sido consultadas las comunidades autónomas y las entidades representativas de los sectores afectados, habiendo emitido informe favorable la Comisión Interministerial para la Ordenación Alimentaria.

La presente disposición ha sido sometida al procedimiento previsto en la Directiva 98/34/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de junio, por la que se establece un

procedimiento de información en materia de las normas y reglamentaciones técnicas, y en el Real Decreto 1337/1999, de 31 de julio, por el que se regula la remisión de información en materia de normas y reglamentaciones técnicas y reglamentos relativos a los servicios de la sociedad de la información, que incorpora esta Directiva al ordenamiento jurídico español.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y de la Ministra de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 11 de abril de 2014,

DISPONGO:

Artículo 1. *Objeto.*

Esta norma de calidad tiene por objeto el establecimiento de las normas básicas de calidad para la elaboración y comercialización del yogur.

Artículo 2. *Definiciones.*

1. «Yogur» o «yoghourt»: El producto de leche coagulada obtenido por fermentación láctica mediante la acción de *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus* a partir de leche o de leche concentrada, desnatadas o no, o de nata, o de mezcla de dos o mas de dichos productos, con o sin la adición de otros ingredientes lácteos indicados en el apartado 2 del artículo 5, que previamente hayan sufrido un tratamiento térmico u otro tipo de tratamiento, equivalente, al menos, a la pasterización.

El conjunto de los microorganismos productores de la fermentación láctica deben ser viables y estar presentes en la parte láctea del producto terminado en cantidad mínima de 1 por 10^7 unidades formadoras de colonias por gramo o mililitro.

2. «Yogur pasterizado después de la fermentación»: El producto obtenido a partir del yogur que, como consecuencia de la aplicación de un tratamiento térmico posterior a la fermentación equivalente a una pasterización, ha perdido la viabilidad de las bacterias lácticas específicas y cumple todos los requisitos establecidos para el yogur en esta norma, salvo las excepciones indicadas en ella.

Artículo 3. *Tipos de yogur y denominaciones.*

Según los productos añadidos, antes o después de la fermentación o la aplicación del tratamiento térmico después de la fermentación, en su caso, los yogures se clasifican en los siguientes tipos:

1. Yogur natural. Es el definido en el apartado 1 del artículo 2.
2. Yogur natural azucarado. Es el yogur natural al que se han añadido azúcar o azúcares comestibles.
3. Yogur edulcorado. Es el yogur natural al que se han añadido edulcorantes autorizados.
4. Yogur con fruta, zumos y/u otros alimentos. Es el yogur natural al que se han añadido frutas, zumos y/u otros alimentos.
5. Yogur aromatizado. Es el yogur natural al que se han añadido aromas y otros ingredientes alimentarios con propiedades aromatizantes autorizados.
6. Yogur pasterizado después de la fermentación. Es el definido en el apartado 2 del artículo 2.

Artículo 4. *Materias primas.*

1. En todos los yogures: Leche, leche concentrada, desnatadas o no, nata o mezcla de dos o más de estos productos.
2. En diferentes tipos de yogures:

a) En los yogures naturales azucarados, azúcar y/o azúcares comestibles.
b) En los yogures edulcorados, edulcorantes autorizados.

c) En los yogures con fruta, zumos y/u otros alimentos, ingredientes tales como frutas y hortalizas (frescas, congeladas, en conserva liofilizadas o en polvo), puré de frutas, pulpa de frutas, compota, mermelada, confitura, jarabes, zumos, miel, chocolate, cacao, frutos secos, coco, café, especias y otros alimentos procesados o no.

d) En los yogures aromatizados, aromas y otros ingredientes alimentarios con propiedades aromatizantes autorizados.

Artículo 5. *Adiciones esenciales y facultativas.*

1. Adiciones esenciales. La coagulación del yogur se obtendrá únicamente por la acción conjunta de cultivos de *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*.

2. Adiciones facultativas:

a) Leche en polvo en cantidad máxima de hasta el 5 por 100 m/m en el yogur natural definido en el artículo 3.1, y de hasta el 10 por 100 m/m en los otros tipos de yogures.

Nata en polvo, suero en polvo, proteínas de leche y/u otros productos procedentes del fraccionamiento de la leche en cantidad máxima de hasta el 5 por 100 m/m en el yogur natural definido en el artículo 3.1, y de hasta el 10 por 100 m/m en los otros tipos de yogures.

b) En los yogures con fruta, zumos y/u otros alimentos y en los yogures aromatizados, azúcar y/o azúcares comestibles y/o edulcorantes autorizados.

c) En los yogures con fruta, zumos y/u otros alimentos, aromas y otros ingredientes alimentarios con propiedades aromatizantes autorizados.

d) Gelatina, únicamente en los yogures con fruta, zumos y/u otros alimentos y en los aromatizados, con una dosis máxima de 3 g/kg de yogur.

Cuando además de la gelatina se utilicen estabilizantes, la cantidad máxima total será de 3 g/kg de producto terminado.

e) Almidones comestibles, modificados o no, distintos de aditivos alimentarios, únicamente en los yogures con fruta, zumos y/u otros alimentos y en los aromatizados con una dosis máxima de 3 g/kg de producto terminado.

Artículo 6. *Factores esenciales de composición y calidad.*

1. Todos los yogures deberán tener un pH igual o inferior a 4,6.

2. El contenido mínimo de materia grasa de los yogures, en su parte láctea, será de 2 por 100 m/m, salvo para los yogures «semidesnatados», en los que será inferior a 2 y superior a 0,5 por 100 m/m, y para los yogures «desnatados», en los que será igual o inferior a 0,5 por 100 m/m.

3. Todos los yogures tendrán, en su parte láctea, un contenido mínimo de extracto seco magro de 8,5 por 100 m/m.

4. Contenido en yogur:

a) Para los yogures con frutas, zumos y/u otros alimentos, la cantidad mínima de yogur en el producto terminado será del 70 por 100 m/m.

b) Para los yogures aromatizados, la cantidad mínima de yogur en el producto terminado será del 80 por 100 m/m.

Artículo 7. *Etiquetado.*

1. El etiquetado de los yogures se regirá por lo dispuesto en la normativa relativa al etiquetado general de los productos alimenticios. Además se ajustará a las especificaciones que se indican en los siguientes apartados.

2. La denominación de venta del yogur o yoghourt se corresponderá con alguna de las establecidas en el artículo 3 de esta norma de calidad, seguida, en su caso, de la indicación «semidesnatado» o «desnatado» en función de su contenido en materia grasa láctea, teniendo en cuenta las siguientes particularidades:

a) En el caso de los yogures con frutas, zumos y otros alimentos, la denominación será: Yogur o yoghourt con..., seguida del nombre específico de las frutas, zumos o productos incorporados o el genérico de «frutas» o «zumo de frutas».

7.21.Anexo 22.- NORMA MEXICANA

DOF: 16/11/2010

NORMA Oficial Mexicana NOM-181-SCFI-2010, Yogurt-Denominación, especificaciones fisicoquímicas y microbiológicas, información comercial y métodos de prueba.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Economía.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-181-SCFI-2010, YOGURT-DENOMINACION, ESPECIFICACIONES FISICOQUIMICAS Y MICROBIOLOGICAS, INFORMACION COMERCIAL Y METODOS DE PRUEBA.

CHRISTIAN TUREGANO ROLDAN, Director General de Normas y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad al Usuario, Información Comercial y Prácticas de Comercio, con fundamento en los artículos 34 fracciones XIII y XXXI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 39 fracción V, 40 fracciones I y XII, 46, 47 fracción IV de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y 19 fracciones I, XIV y XV del Reglamento Interior de esta Secretaría, y

CONSIDERANDO

Que es responsabilidad del Gobierno Federal procurar las medidas que sean necesarias para garantizar que los productos que se comercialicen en territorio nacional contengan los requisitos necesarios con el fin de garantizar los aspectos de seguridad e información comercial para lograr una efectiva protección del consumidor;

Que con fecha 4 de febrero de 2010, el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad al Usuario, Información Comercial y Prácticas de Comercio, aprobó la publicación del Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-181-SCFI-2010 "Yogurt, yogurt, yoghurt, yoghurth o yogurthDenominación, especificaciones fisicoquímicas y microbiológicas, información comercial y métodos de prueba", la cual se realizó en el Diario Oficial de la Federación el 17 de marzo de 2010, con objeto de que los interesados presentaran sus comentarios;

Que la manifestación de impacto regulatorio a que hace referencia el artículo 45 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, fue sometida a la consideración de la Comisión Federal de Mejora Regulatoria, emitiéndose el dictamen total aprobatorio por parte de dicha Comisión el 19 de febrero de 2010;

Que durante el plazo de 60 días naturales contados a partir de la fecha de publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, la Manifestación de Impacto Regulatorio a que se refiere el artículo 45 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización estuvo a disposición del público en general para su consulta; y que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron comentarios, conforme a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, sobre el contenido del citado proyecto de norma oficial mexicana, por lo que se realizaron las modificaciones conducentes al proyecto de NOM;

Que la manifestación de impacto regulatorio a que hace referencia el artículo 45 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, fue sometida a la consideración de la Comisión Federal de Mejora Regulatoria, emitiéndose el dictamen final aprobatorio por parte de dicha Comisión el 19 de febrero de 2010;

Que con fecha 10 de septiembre de 2010, el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad al Usuario, Información Comercial y Prácticas de Comercio, aprobó por unanimidad la norma oficial mexicana NOM-181-SCFI-2010, "YogurtDenominación, especificaciones fisicoquímicas y microbiológicas, información comercial y métodos de prueba";

Que la Ley Federal sobre Metrología y Normalización establece que las normas oficiales mexicanas se constituyen como el instrumento idóneo para la protección de los intereses del consumidor, expide la siguiente:

Norma Oficial Mexicana NOM-181-SCFI-2010, "YogurtDenominación, especificaciones fisicoquímicas y microbiológicas, información comercial y métodos de prueba".

México, D.F., a 27 de septiembre de 2010.- El Director General de Normas y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad al Usuario, Información Comercial y Prácticas de Comercio, **Christian Turégano Roldán**.- Rúbrica.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-181-SCFI-2010, YOGURT-DENOMINACION, ESPECIFICACIONES FISICOQUIMICAS Y MICROBIOLOGICAS, INFORMACION COMERCIAL Y METODOS DE PRUEBA

PREFACIO

En la elaboración de la presente norma oficial mexicana participaron las siguientes empresas e instituciones:

1. ARANAL, S.A. DE C.V.
2. Asociaciones Ganaderas de la República Mexicana
   - a) Unión Ganadera Regional de Jalisco
   - b) Asociación Ganadera Local General Antonio Alba Rangel
   - c) Asociación Ganadera Local de San Juan de los Lagos, Jalisco.
   - d) Asociación Ganadera Local General de Bajío de San José, Jalisco.
   - e) Asociación Ganadera Local de Cañadas de Obregón, Jalisco.
   - f) Asociación Ganadera Local General de Capilla de Guadalupe.
   - g) Asociación Ganadera Local General de Capilla de Milpillas.
   - h) Asociación Ganadera Local de San Julián, Jalisco.
   - i) Asociación Ganadera Local de Teocaltiche, Jalisco.

Término que debe utilizarse para reportar la cuenta de colonias en placa, las cuales pueden surgir de una célula o de un cúmulo de células.

3.10 Viable

La facultad de los microorganismos de manifestar actividad biológica al encontrarse en condiciones favorables de desarrollo.

4. Símbolos y abreviaturas

Cuando en esta Norma Oficial Mexicana se haga referencia a los siguientes símbolos y abreviaturas, se entenderá por:

m/m	masa a masa.
pH	potencial de hidrógeno.
UFC	unidades formadoras de colonias.
UFC/g	unidades formadoras de colonias por gramo.
UFC/ml	unidades formadoras de colonias por mililitro.
%	porcentaje.

5. Clasificación y denominación comercial

5.1 Denominación comercial

5.1.1 Yogurt es el producto obtenido de la fermentación de leche, estandarizada o no, por medio de la acción de microorganismos *Streptococcus thermophilus y Lactobacillus delbrueckii* subespecie *bulgaricus*, y teniendo como resultado la reducción del pH.

NOTA: Cuando en la presente Norma Oficial Mexicana se utilice la denominación yogurt, se entenderá como yogur, yogurt, yoghurt, yoghurth o yogurth.

5.1.2 Aparte de los microorganismos característicos pueden adicionarse otros cultivos alternativos del género *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*. (Ver el Apéndice Informativo de esta Norma Oficial Mexicana.)

5.1.2.1 En caso de que el producto contenga algún cultivo láctico adicional, se denominará a través del uso del nombre científico o un calificativo adecuado del cultivo conjuntamente con la palabra yogurt.

El calificativo seleccionado no deberá inducir a error al consumidor. El término "yogurt en base a cultivos alternativos" no se aplicará como denominación.

5.2 Clasificación

5.2.1 El yogurt podrá clasificarse por sus componentes en simple o natural y en saborizado o con fruta, independientemente de su presentación.

El yogurt podrá clasificarse como: yogurt o yogurt simple o yogurt natural, cuando cumpla con las especificaciones establecidas en el apartado 6 de esta NOM.

El yogurt podrá clasificarse como saborizado o con fruta cuando cumpla con lo establecido en el numeral 5.2.1.1.

5.2.1.1 El yogurt saborizado o con fruta podrá contener hasta 50% (m/m) de ingredientes no lácteos, a saber: edulcorantes, frutas y verduras, así como jugos, purés, pastas, preparados y conservadores derivados de los mismos, cereales, miel, chocolate, frutos secos, café, especias y otros alimentos aromatizantes naturales e inocuos y/o sabores. Los ingredientes no lácteos pueden ser añadidos antes o luego de la fermentación.

La parte de yogurt antes de agregar los ingredientes no lácteos deberá cumplir con las especificaciones establecidas en el apartado 6 de la presente NOM.

6. Especificaciones

6.1 Especificaciones fisicoquímicas

El yogurt deberá cumplir con las especificaciones fisicoquímicas descritas en la siguiente Tabla 1.

Tabla 1. Especificaciones fisicoquímicas

	Contenido	Método de Prueba
Proteína Láctea. (% m/m)	Mínimo 2,9% 1/2	Determinación de Proteína por Micro-Kjedahl conforme a la NOM-155-SCFI-2003, numeral 8.5
Grasa Butírica. (% m/m)	Máximo 15,0%	Método de Caracterización de ácidos grasos conforme a la NMX-F-490-NORMEX-1999, Método para grasa butírica conforme a la NOM-086-SSA1-1994 Apéndice normativo C inciso 1.2 Hidrólisis alcalina
Acidez titulable expresada como porcentaje de Ácido Láctico (% m/m)	Mínimo 0,5%	Método de prueba de bacterias que fermentan los productos, del numeral 8 de la NMX-703-COFOCALEC-2004 o NOM-185-SSA1-2002 Apéndice normativo A inciso 1
Sólidos Lácteos no grasos	Mínimo 8,25%	Determinación de Sólidos no grasos conforme a la NOM-155-SCFI-2003, numeral 8.4

1 La relación de la caseína proteína láctea presente en el producto final debe ser al menos de 70% (m/m).

7.22.Anexo 22.- NORMA DEL CODEX STAN 243-2003 : Leches Fermentadas

NORMA DEL CODEX PARA LECHES FERMENTADAS

CODEX STAN 243-2003

1. ÁMBITO

Esta norma se aplica a las leches fermentadas, es decir, la Leche Fermentada incluyendo las Leches Fermentadas Tratadas Térmicamente, las Leches Fermentadas Concentradas y los productos lácteos compuestos basados en estos productos, para consumo directo o procesamiento ulterior, de conformidad con las definiciones de la Sección 2 de esta Norma.

2. DESCRIPCIÓN

2.1 La ***leche fermentada*** es un producto lácteo obtenido por medio de la fermentación de la leche, que puede haber sido elaborado a partir de productos obtenidos de la leche con o sin modificaciones en la composición según las limitaciones de lo dispuesto en la Sección 3.3, por medio de la acción de microorganismos adecuados y teniendo como resultado la reducción del pH con o sin coagulación (precipitación isoeléctrica). Estos cultivos de microorganismos serán viables, activos y abundantes en el producto hasta la fecha de duración mínima. Si el producto es tratado térmicamente luego de la fermentación, no se aplica el requisito de microorganismos viables.

Ciertas leches fermentadas se caracterizan por un cultivo específico (o cultivos específicos) utilizado para la fermentación del siguiente modo:

Yogur:	Cultivos simbióticos de *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus delbrueckii* subesp. *bulgaricus*.
Yogur en base a cultivos alternativos:	Cultivos de *Streptococcus thermophilus* y toda especie *Lactobacillus*.
Leche acidófila:	*Lactobacillus acidophilus*.
Kefir :	Cultivo preparado a partir de gránulos de kefir, *Lactobacillus kefiri*, especies del género *Leuconostoc*, *Lactococcus* y *Acetobacter* que crecen en una estrecha relación específica. Los gránulos de kefir constituyen tanto levaduras fermentadoras de lactosa (*Kluyveromyces marxianus*) como levaduras fermentadoras sin lactosa (*Saccharomyces unisporus*, *Saccharomyces cerevisiae* y *Saccharomyces exiguus*).
Kumys:	*Lactobacillus delbrueckii* subesp. *bulgaricus* y *Kluyveromyces marxianus*.

Podrán agregarse otros microorganismos aparte de los que constituyen el cultivo específico (o los cultivos específicos) especificados anteriormente.

2.2 ***Leche fermentada concentrada*** es una Leche Fermentada cuya proteína ha sido aumentada antes o luego de la fermentación a un mínimo del 5,6%. Las leches fermentadas concentradas incluyen productos tradicionales tales como Stragisto (yogur colado), Labneh, Ymer e Ylette.

Adoptado 2003. Revisión 2008, 2010.

3.3 Composición

	Leche fermentada	Yogur, yogur en base a cultivos alternativos y leche acidófila	Kefir	Kumys
Proteína láctea[a] (% w/w)	mín. 2,7%	mín. 2,7%	mín. 2,7%	
Grasa láctea (% w/w)	menos del 10%	menos del 15%	menos del 10%	menos del 10%
Acidez valorable, expresada como % de ácido láctico (% w/w)	mín. 0,3%	mín. 0,6%	mín. 0,6%	mín. 0,7%
Etanol (% vol./w)				mín. 0,5%
Suma de microorganismos que comprenden el cultivo definido en la sección 2.1 (ufc/g, en total)	mín. 10^7	mín. 10^7	mín. 10^7	mín. 10^7
Microorganismos etiquetados[b] (ufc/g, en total)	mín. 10^6	mín. 10^6		
Levaduras (ufc/g)			mín. 10^4	mín. 10^4

(a) El contenido en proteínas es 6,38 multiplicado por el nitrógeno Kjeldahl total determinado.
(b) Se aplica cuando en el etiquetado se realiza una declaración de contenido que se refiere a la presencia de un microorganismo específico (aparte de aquellos especificados en la sección 2.1 para el producto en cuestión) que ha sido agregado como complemento del cultivo específico.

En las leches fermentadas aromatizadas y bebidas a base de leche fermentada los criterios anteriores se aplican a la parte de leche fermentada. Los criterios microbiológicos (basados en la porción de producto de leche fermentada) son válidos hasta la fecha de duración mínima. Este requisito no se aplica a los productos tratados térmicamente luego de la fermentación.

El cumplimiento de los criterios microbiológicos especificados más arriba deberá verificarse por medio de análisis del producto hasta "la fecha de duración mínima" después que el producto haya sido almacenado en las condiciones de almacenamiento especificadas en el etiquetado.

3.4 Características esenciales de elaboración

No está permitido retirar el suero luego de la fermentación en la elaboración de leches fermentadas, salvo para la Leche Fermentada Concentrada (Sección 2.2).

4. ADITIVOS ALIMENTARIOS

Solamente podrán emplearse las clases de aditivos que se indican en la siguiente tabla para las categorías de productos que se especifican. Dentro de cada clase de aditivos, y cuando esté permitido de acuerdo con la tabla, solamente podrán emplearse los aditivos específicos listados y solamente dentro de los límites especificados.

De acuerdo con la Sección 4.1 del Preámbulo de la *Norma General para Aditivos Alimentarios* (CODEX STAN 192-1995), podrá haber aditivos adicionales en las leches fermentadas aromatizadas y en las bebidas a base de leche fermentada como resultado del acumulado de excedentes de los ingredientes no lácteos.

7.23.Anexo 23.- Guía Placas Petrilfm E.coli/Coliformes

3M

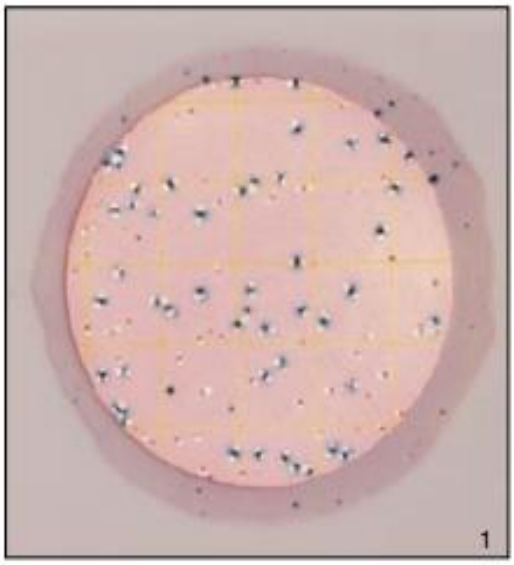
Guía de interpretación

Placas Petrifilm™
para el Recuento de E. coli/Coliformes

Esta guía lo familiarizará con los resultados de las Placas Petrifilm™ para el Recuento de E.coli/Coliformes. Para mayor información, contacte al representante autorizado de productos de 3M Microbiología más cercano.

Las Placas Petrifilm™ para el Recuento de E.coli/Coliformes (Placa Petrifilm EC) contienen nutrientes de Bilis Rojo Violeta (VRB), un agente gelificante soluble en agua fría, un indicador de actividad de la glucuronidasa y un indicador que facilita la enumeración de las colonias. La mayoría de las *E. coli* (cerca del 97%) produce beta-glucuronidasa, la que a su vez produce una precipitación azul asociada con la colonia. La película superior atrapa el gas producido por *E. coli* y coliformes fermentadores de lactosa. Cerca del 95% de las *E. coli* producen gas, representado por colonias entre azules y rojo-azules asociadas con el gas atrapado en la Placa Petrifilm EC (dentro del diámetro aproximado de una colonia).

La AOAC Internacional y el Manual de Análisis Bacteriológico de la FDA de los Estados Unidos definen los coliformes como colonias de bastoncillos gram-negativos que producen ácido y gas de la lactosa durante la fermentación metabólica de la lactosa. Las colonias coliformes que crecen en la Placa Petrifilm EC, producen un ácido que causa el oscurecimiento del gel por el indicador de pH. El gas atrapado alrededor de las colonias rojas de coliformes confirma su presencia.

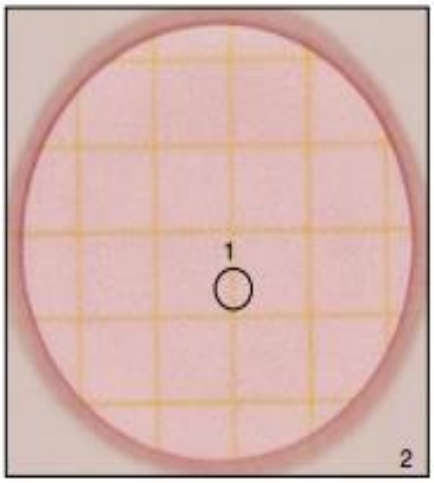


La identificación de la *E. coli* puede variar de país a país (ver en "Recomendaciones de uso" tiempos de incubación y temperaturas).

Método validado por la AOAC Internacional
***E. coli* = 49** (colonias azules con gas)
***Total coliformes* = 87** (colonias rojas y azules con gas)

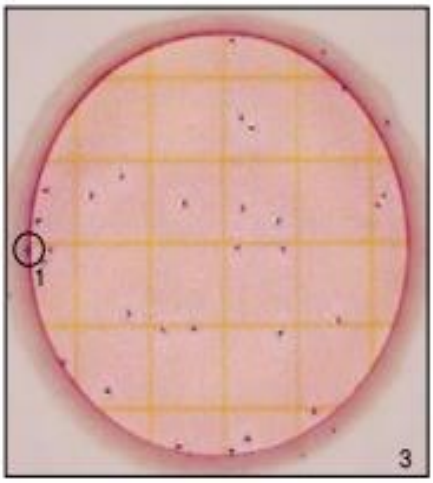
(NO use esta placa sola para la detección de E. coli O157. Como la mayoría de otros medios para enumeración de *E. coli* coliformes, esta placa no señalará específicamente si está presente algún O157).

3M™ Placas Petrifilm™ para el Recuento de E. coli / Coliformes



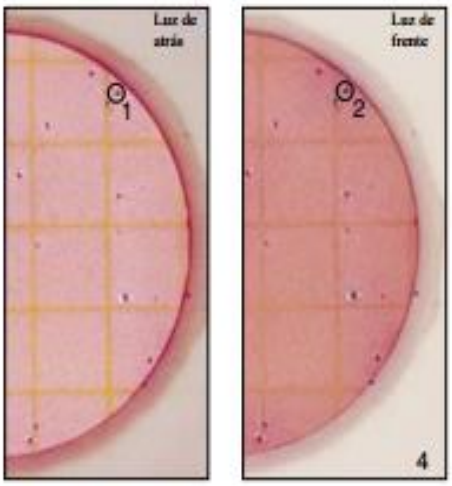
No crecimiento = 0
Observe el cambio de color del gel de las figuras 2 a 8. Mientras el recuento de *E. coli* o coliformes aumenta, el color del gel se vuelve rojo oscuro o púrpura azulado.

Las burbujas del fondo son características del gel y no son el resultado del crecimiento de *E. coli* o coliformes. Ver el círculo 1.



Recuento de *E. coli* = 13
Total de recuento de coliformes = 28
El rango de recuento de la población en las Placas Petrifilm EC es de 15 a 150.

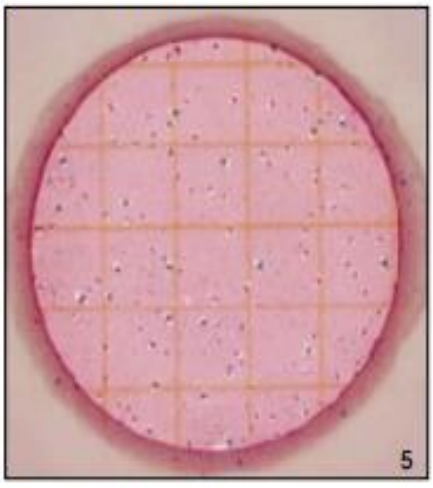
No cuente las colonias que aparecen sobre la barrera de espuma, ya que han sido removidas de la influencia del medio selectivo. Ver el círculo 1.



Recuento de *E. coli* = 3

Cualquier azul en una colonia (de azul a rojo-azul) indica la presencia de *E. coli*. La luz de frente mejorará la detección del precipitado azul formado por una colonia.

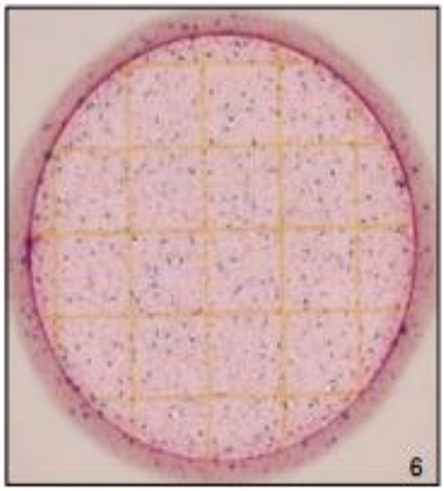
El círculo 1 muestra una colonia rojo-azul cuyo conteo se hizo con luz de atrás. El círculo 2 muestra la misma colonia con luz de frente. El azul precipitado es más evidente en el círculo 2.



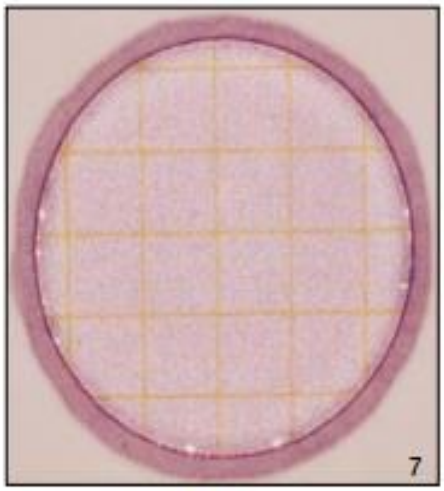
Recuento de *E. coli* = 17

Recuento total estimado de coliformes = 150
El área circular de crecimiento es de aproximadamente 20 cm^2. El recuento estimado se puede hacer en las placas que contienen más de 150 colonias, al contar el número de colonias en uno o más de los cuadrados representativos y al determinar el promedio por cuadrado. Multiplique el número promedio por 20 y determine el conteo estimado por placa.

MNPC (Muy Numerosas Para Contar): para obtener un recuento más preciso, diluya más la muestra



Recuento actual aprox. ~ 10^6
Las Placas Petrifilm EC con colonias que son MNPC, tienen una o más de las siguientes características: Muchas colonias pequeñas, muchas burbujas de gas y el oscurecimiento del gel de un color rojo a un azul púrpura.



Recuento actual aprox. ~ 10^8
Una alta concentración de *E. coli* puede causar qae el área de crecimiento se haga azul púrpura.

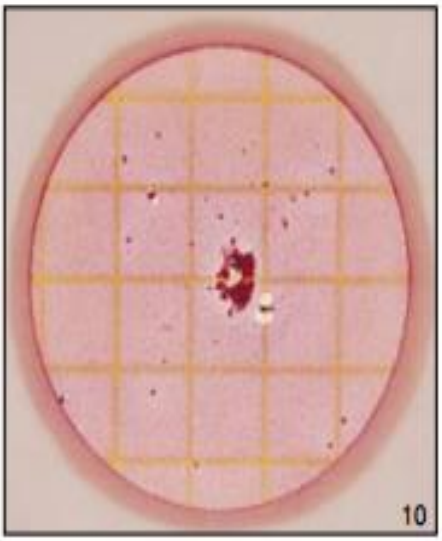
Recuento presuntivo de *E. coli* ~ 8

Recuento total estimado de coliformes aprox. ~ 10^8
Cuando existen cifras altas de coliformes (10^8), algunos tipos de *E. coli* presuntiva pueden producir menos gas y las colonias azules pueden ser menos definitivas. Cuente todas las colonias azules sin gas y/o zonas azules como *E. coli*. Si es necesaria la confirmación, aisle las colonias azules con gas para su posterior identificación.

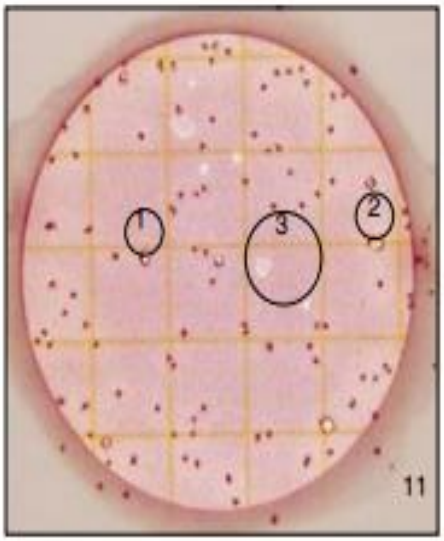
Recuento actual aprox. de ~ 10^8

Cuando un número alto de organismos no-coliformes, como las *Pseudomonas*, estén presentes en las Placas Petrifilm EC, el gel puede volverse amarillo.

Burbujas

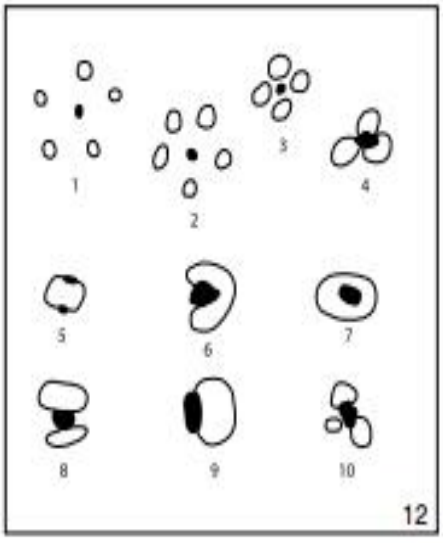


Recuento total de coliformes = 3
Las partículas de alimento tienen forma irregular y no tienen burbujas de gas.



Recuento total de coliformes = 78
Los patrones de burbujas pueden variar. El gas puede romper la colonia y así, esta última 'delinea' a la burbuja. Vea los círculos 1 y 2.

Las burbujas pueden aparecer como resultado de una inoculación impropia o de aire atrapado dentro de la muestra. Tienen forma irregular y no se asocian con una colonia. Vea el círculo 3.



Los ejemplos 1 a 10 muestran varios patrones de burbujas asociados con colonias que producen gas. Todas deben ser enumeradas.

3M Placas Petrifilm™ para el Recuento de E. coli / Coliformes Recomendaciones de uso

Para información detallada sobre ADVERTENCIAS, PRECAUCIONES, COMPENSACIONES POR GARANTÍA / GARANTÍA LIMITADA, LIMITACIONES POR RESPONSABILIDAD DE 3M, ALMACENAMIENTO Y ELIMINACIÓN, e INSTRUCCIONES DE USO, remítase al inserto de producto en el paquete.

Almacenamiento

1 Almacene los paquetes cerrados a una temperatura ≤8 °C (≤46 °F). Las placas deben usarse antes de su fecha de caducidad. En áreas de alta humedad, donde la condensación puede ser un inconveniente, es recomendable que los paquetes se atemperen al ambiente del lugar de trabajo antes de abrirlos.
Las Placas Petrifilm tienen un tiempo de vida útil de 18 meses desde su fecha de elaboración. Observe la fecha de caducidad en la parte superior de la placa.

2 Para cerrar un paquete abierto, doble el extremo y séllelo con cinta adhesiva para evitar el ingreso de humedad y, por lo tanto, la alteración de las placas.

3 Mantenga los paquetes cerrados (según se indica en el punto 2) a temperatura ≤25 °C (≤77 °F) y una humedad relativa ≤60%. No refrigere los paquetes que ya hayan sido abiertos. Utilice las Placas Petrifilm máximo un mes después de abierto el paquete.

Preparación de la muestra

4 Prepare una dilución de una muestra de alimento.* Pese o pipetee la muestra en un recipiente adecuado, como una bolsa Stomacher, una botella de dilución o cualquier otro contenedor estéril apropiado.
*Vea las indicaciones para Productos Lácteos y Jugos.

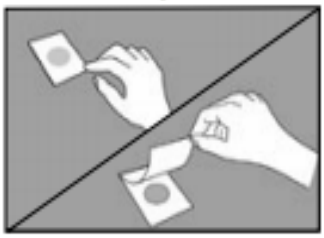
5 Adicione la cantidad apropiada de uno de los siguientes diluyentes estériles: tampón Butterfield (tampón fosfato, 0.0425 g/L de KH_2PO_4 y con pH ajustado a 7.2); agua de peptona al 0.1%; diluyente de sal peptonada (método ISO 6887); buffer de agua peptonada (método ISO 6579); solución salina (0.85 a 0.90%); caldo letheen libre de bisulfato o agua destilada.

No utilice buffers que contengan citrato, bisulfito o tiosulfato de sodio, porque pueden inhibir el crecimiento.

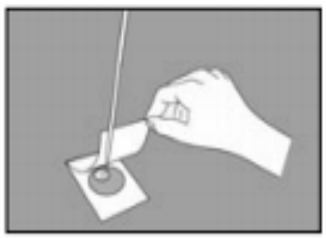
6 Mezcle u homogenice la muestra mediante los métodos usuales.

Ajuste el pH de la muestra diluida entre 6.6 y 7.2:
- Para productos ácidos: use solución 1N de NaOH.
- Para productos básicos: use solución 1N de HCL

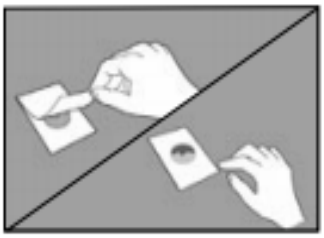
Inoculación



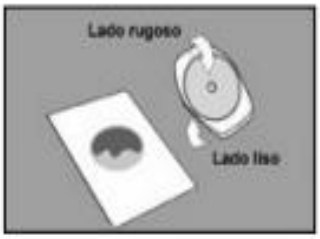
7 Coloque la Placa Petrifilm en una superficie plana y nivelada. Levante la película superior.



8 Con la Pipeta Electrónica 3M™, o una pipeta equivalente perpendicular a la Placa Petrifilm, coloque 1 mL de la muestra en el centro de la película inferior.



9 Baje con cuidado la película superior para evitar que atrape burbujas de aire. No la deje caer.

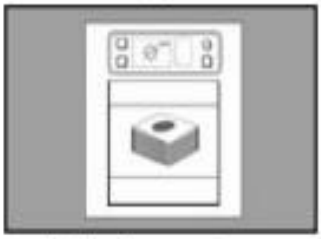


10 Con el lado liso hacia abajo, coloque el dispersor en la película superior sobre el inóculo.

11 Presione suavemente el dispersor para distribuir el inóculo sobre el área circular. No gire ni deslice el dispersor.

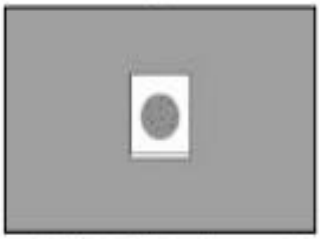
12 Levante el dispersor. Espere, por lo menos un minuto, a que solidifique el gel.

Incubación



13 Incube las placas cara arriba en grupos de no más de 20 piezas. Puede ser necesario humectar el ambiente de la incubadora con un pequeño recipiente con agua estéril, para minimizar la pérdida de humedad.

Interpretación



14 Las Placas Petrifilm pueden ser contadas en un contador de colonias estándar u otro tipo de lupa con luz. Consulte la Guía de Interpretación para leer los resultados.

15 Las colonias pueden ser aisladas para su posterior identificación. Levante la película superior y tome la colonia del gel.

El tiempo de incubación y la temperatura varían según el método.
Los métodos aprobados más conocidos son:

- **AOAC método oficial 991.14**
  Para coliformes:
  Incubar 24 h ± 2 h a 35 °C ± 1 °C.
  Para *E. coli*:
  Incubar 48 h ± 2 h a 35 °C ± 1 °C.
- **AOAC método oficial 998.08**
  Para *E. coli* (carnes, aves, mariscos):
  Incubar 24 h ± 2 h a 35 °C ± 1 °C.
- **Método NMKL (147.1993)**
  Para coliformes:
  Incubar 24 h ± 2 h a 37 °C ± 1 °C.
  Para *E. coli*:
  Incubar 48 h ± 2 h a 37 °C ± 1 °C.

Comentarios adicionales

- Nota: Recuerde inocular y poner el aplicador antes de pasar a la siguiente placa.
- Para contactar localmente a 3M Microbiología en Latinoamérica, visítenos en nuestra página de internet: www.3M.com/microbiology
- Para servicio técnico en Latinoamérica, contacte la dirección servicioteconicomicro@mmm.com o llame al 5255-5270-2223.

3M

3M Microbiology
3M Center, Bldg. 275-5W-05
St. Paul, MN 55144-1000
USA
1800-228-3957
microbiology@mmm.com
www.3M.com/microbiology

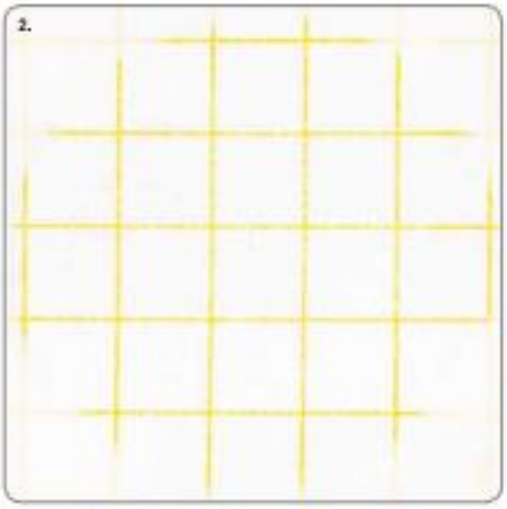
3M México
Av. Santa Fe 190
Col. Santa Fe, C.P. 01210
México, D.F.
Tel. (55-52) 5270-0454
01 800-712-2527
microbiologiamx@mmm.com

3M Argentina
Olga Cossettini 1031
Buenos Aires,
CP C1107CEA
Argentina
Tel. (54-11) 4339-2400
microbiologia-ar@mmm.com

Petrifilm es una marca registrada de 3M.
Impreso en México.
Revisión: 2006-01
Referencia: 70-2008-8105-3.

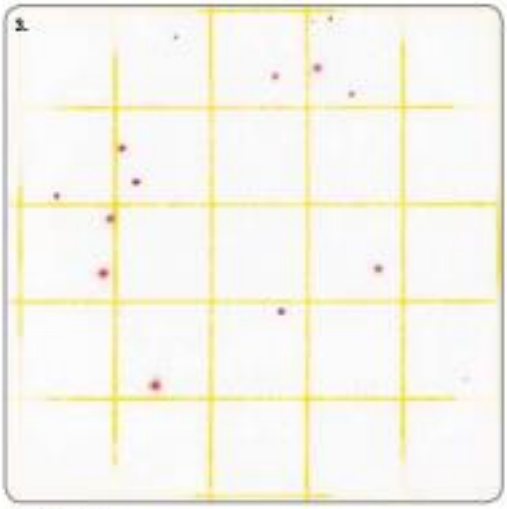
7.24.Anexo 24.- Guía Placas Petrilfm Aerobios

3M™ Petrifilm™ Placas para Recuento de Aerobios



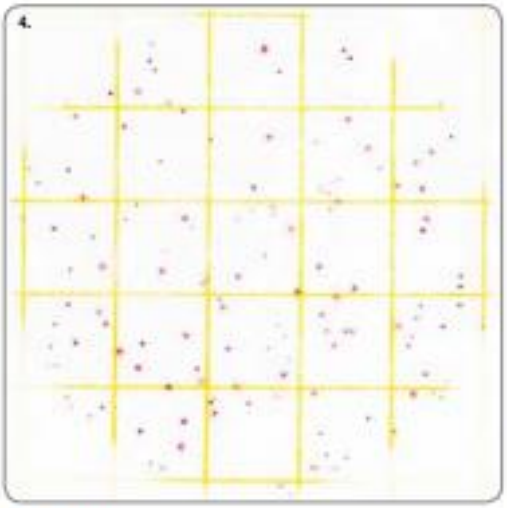
Recuento = 0

La interpretación de la placa Petrifilm para Aerobios resulta muy fácil. La Figura 2 muestra una placa Petrifilm Recuento de Aerobios sin colonias.



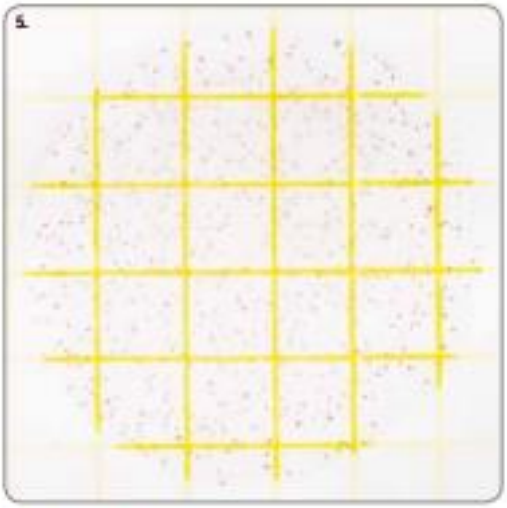
Recuento = 16

La Figura 3 muestra una placa Petrifilm Recuento de Aerobios con pocas colonias bacterianas. Un indicador rojo presente en la placa colorea todas las colonias. Contar todas las colonias rojas independientemente de su tamaño y de la intensidad de color. Usar un contador estándar tipo Quebec o un lector de placas 3M™ Petrifilm™ para leer la placa Petrifilm.



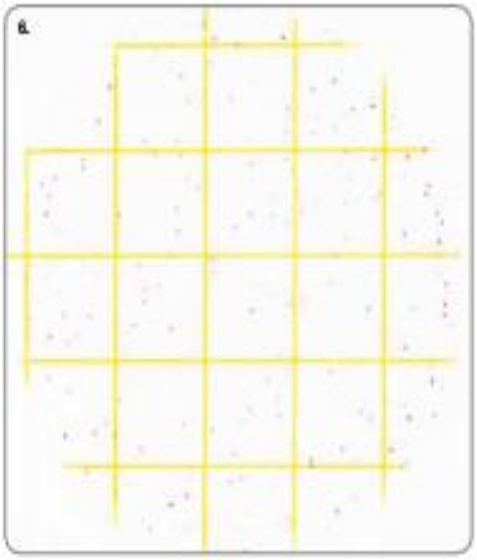
Recuento = 143

Al igual que con una placa Petri normal, el rango de recuento para una placa Petrifilm de Aerobios es de 10 - 300 colonias. Ver Figura 4.



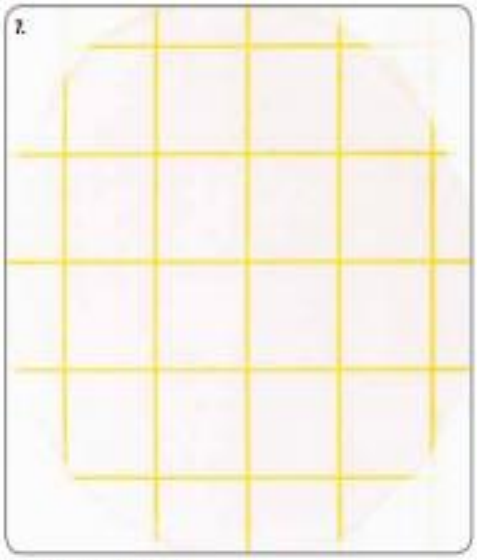
Recuento estimado = 420

Cuando el número de colonias es superior a 300 como ocurre en la Figura 5, se puede realizar una estimación. Contar las colonias de una cuadrícula (1 cm^2) y multiplicar por 20 para obtener el recuento total por placa. El área de inóculo de una placa Petrifilm de Aerobios es de 20 cm^2 aproximadamente.



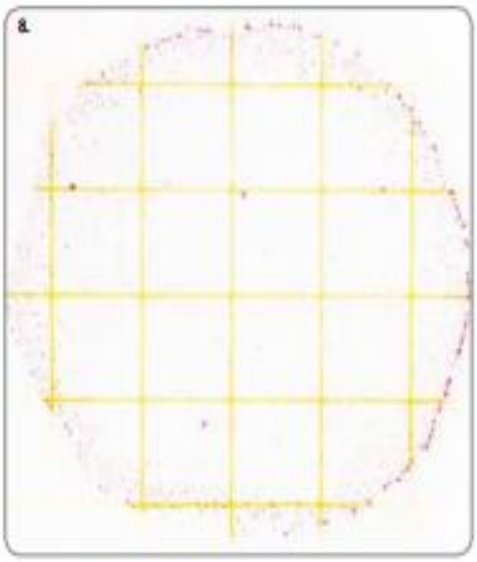
Recuento = Incontable (TNTC)

La Figura 6 muestra una placa Petrifilm de Aerobios con un número incontable de colonias (TNTC).



Recuento = Incontable (TNTC)

Con recuentos muy altos, todo el área de crecimiento puede virar al rosa como muestra la Figura 7. Alguna colonia individual podría observarse en el borde del área de crecimiento. Registrar este resultado como incontable (TNTC).

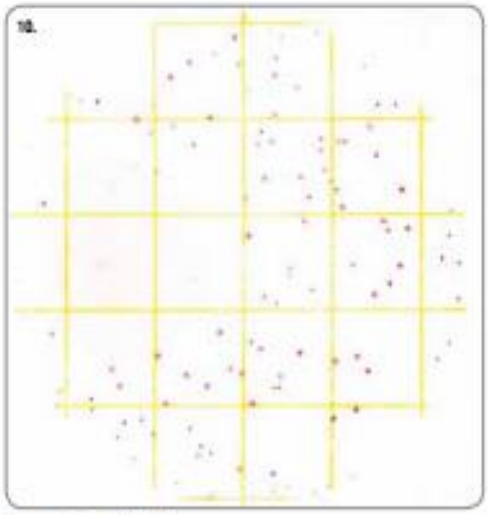


Recuento = Incontable (TNTC)

Ocasionalmente las colonias aparecen distribuidas de manera desigual como ocurre en la Figura 8. Es también un resultado incontable (TNTC). De hecho la distribución es uniforme.

Recuento = Incontable (TNTC)

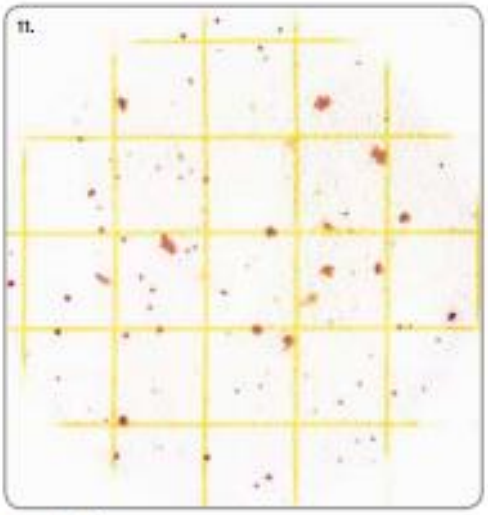
Las colonias de la placa Petrifilm de Aerobios de la Figura 9 parecen contables a primera vista. Sin embargo, cuando se miran los bordes del área de crecimiento puede verse una alta concentración de colonias. Registrar este resultado como incontable (TNTC).



10.

Recuento estimado = 160

Algunas bacterias licúan el gel en la placa Petrifilm de Aerobios como muestra la Figura 10. Cuando esto ocurre, realizar un recuento aproximado en las cuadrículas no afectadas y luego estimar el recuento total. No contar las manchas rojas de la zona licuada.



11.

Recuento = 83

Las colonias de las placas Petrifilm de Aerobios son rojas y pueden distinguirse fácilmente de las partículas alimenticias opacas que causan confusión en las placas Petri normales. Ver Figura 11.

7.25.Anexo 25.- Guía Placas Petrilfm Mohos y Levadura

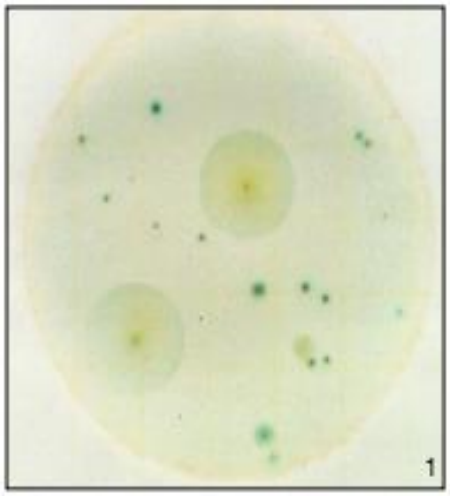
3M

Guía de interpretación

Placas Petrifilm™
para el Recuento de Mohos y Levaduras

Esta guía lo familiarizará con los resultados de las Placas Petrifilm™ para el Recuento de Mohos y Levaduras. Para mayor información, contacte al representante autorizado de productos de 3M Microbiología más cercano.

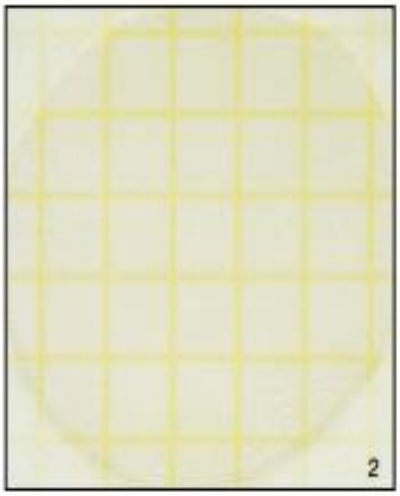
Las Placas Petrifilm para Recuento de Mohos y Levaduras (*Yeast &Molds*, YM) son un medio de cultivo listo para usarse, que contiene un agente gelificante soluble en agua fría, nutrientes y un tinte indicador que promueve el contraste y facilita el recuento de las colonias.



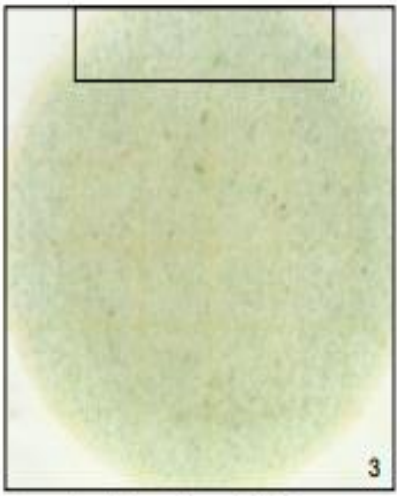
Recuento total = 20
Recuento de levaduras = 16
Recuento de mohos = 4

La Placa Petrifilm YM de la Figura 1 contiene colonias tanto de mohos como de levaduras.

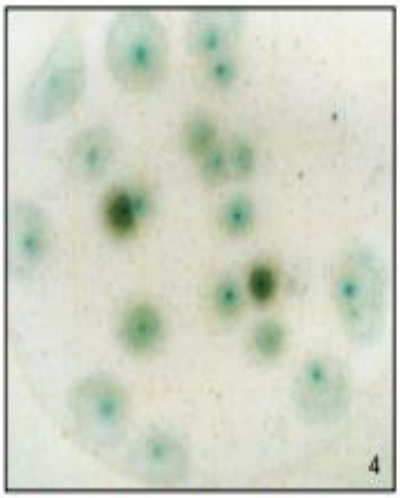
3M™ Placas Petrifilm™ para el Recuento de Mohos y Levaduras



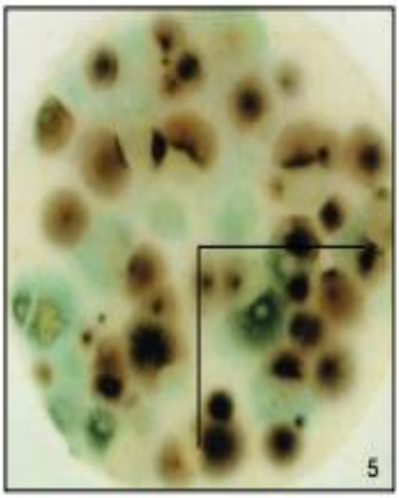
Recuento de mohos y levaduras = 0
En la Figura 2 se muestra una Placa Petrifilm YM sin crecimiento de mohos ni levaduras.



Recuento de levaduras = MNPC
Recuento estimado de levaduras >10⁴
La Figura 3 corresponde a una Placa Petrifilm YM que es muy numerosa para contar (MNPC). Las colonias azules pequeñas (resaltadas en el recuadro) del borde del área de crecimiento se encuentran presentes en toda la placa, pero son menos visibles.

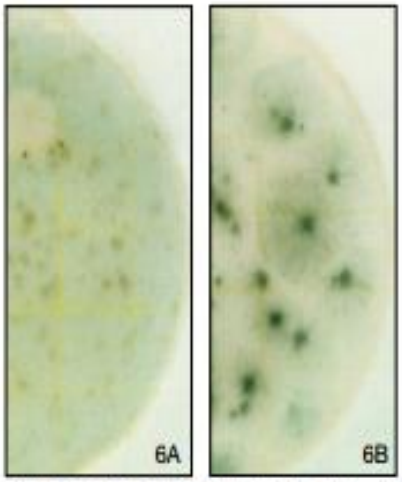


Recuento estimado total = 500
Recuento estimado de levaduras = 480
Recuentos de mohos = 21
Cuando el número de colonias es mayor a 150, el recuento debe ser estimado. Determine el promedio de colonias en 1 cuadrado de la placa (1 cm²) y multiplíquelo por 30 para obtener el recuento total por placa. El área de inoculación de Petrifilm YM es de 30 cm².
El color de las colonias de levaduras puede variar desde beige (como se ve en esta foto) hasta rosa, o azul verdoso.



Recuento estimado de mohos = 64
Las colonias de mohos de la Figura 5 están empezando a unirse y sobreponerse una encima de otra en la placa. Cuente cada margen de colonia o enfoque. La placa se puede dividir en secciones para facilitar el conteo. En este ejemplo, se ha contado aproximadamente 1/4 de la placa, y luego se multiplicó este valor por 4 para obtener el recuento estimado de la placa. La sección resaltada contiene 16 mohos.

MNPC (Muy Numeroso Para Contar): para obtener mejores resultados, diluya su muestra.

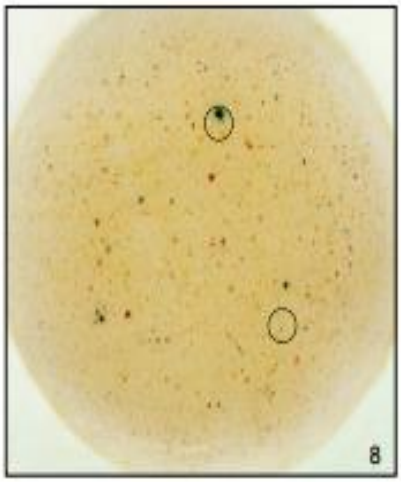


Recuento de mohos = MNPC Recuento de mohos = 64

Las placas que se muestran en las Figuras 6A y 6B son de la misma muestra.
La Figura 6A corresponde a una dilución 1:10 y tiene colonias muy pequeñas, tenues y numerosas, haciendo muy difícil su recuento.
La Figura 6B corresponde a la dilución 1:100 y evidencia cómo diluyendo las muestras se pueden obtener placas con crecimientos deseables (15 – 150), lo que facilita el recuento.
Como en la mayoría de los medios de crecimiento, en un medio ambiente altamente competitivo (como en la Figura 6A) el crecimiento típico de las colonias se va a ver inhibido. Para muestras altamente contaminadas como ésta, se recomienda hacer mayores diluciones para obtener recuentos más exactos y poder observar crecimientos típicos de las colonias (como se puede ver en la Figura 6B).

REACCIÓN DE FOSFATASA

Conteo de mohos y levaduras = 0



Conteo de mohos y levaduras = 0

La Placa Petrifilm YM cuenta con un tinte indicador de fosfatasa. Por eso, algunos alimentos crudos y procesados que contienen fosfatasa pueden causar un cambio de color azul en el gel de la Placa Petrifilm YM. Se pueden observar dos tipos de reacciones: un color uniforme azul de fondo o puntos de color azul intenso.
En la Figura 7 se observa el color uniforme azul de fondo, mientras que la Figura 8 presenta los puntos de color azul, lo que es más común en especies y productos granulados. La Figura 8 evidencia partículas de alimento que produjeron fosfatasa.
Para reducir la reacción de fosfatasa, siga una de las siguientes técnicas:

1. **Diluya la muestra:** Diluciones sucesivas minimizarán la producción del color azulado en el fondo de la placa o la presencia de los puntos intensos color azulados.
2. **Prepare la muestra:** Homogeneice la muestra y permita que se asiente unos minutos antes de inocular la placa. Tome la muestra del centro del frasco de dilución o utilice filtros para separar las partículas grandes del volumen de inóculo a sembrar en la placa.
3. **Revise y anote:** Observe las placas entre las 24 - 30 horas de incubación y anote si existe cualquier cambio de color que pueda ayudarle a la interpretación final de los resultados.