

Facultad de Tecnología de la Industria

Estandarización del proceso de elaboración de yogurt artesanal en la ciudad de Juigalpa, Chontales.

Trabajo Monográfico para optar al título de
Ingeniero Agroindustrial

Elaborado por:

Br. Rodell David
Enríquez Cruz
Carnet: 2013-0006J

Br. Hannell Josué
Jaime Ríos
Carnet: 2013-0002J

Tutor:

Ing. Margarita del Carmen
Bonilla Guevara

Facultad de Tecnología de la Industria

Estandarización del proceso de elaboración de yogurt artesanal en la ciudad de Juigalpa, Chontales.

Trabajo Monográfico para optar al título de
Ingeniero Agroindustrial

Elaborado por:

Br. Rodell David
Enríquez Cruz
Carnet: 2013-0006J

Br. Hannell Josué
Jaime Ríos
Carnet: 2013-0002J

Tutor:

Ing. Margarita del Carmen
Bonilla Guevara



Facultad de
Tecnología de
la Industria

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA

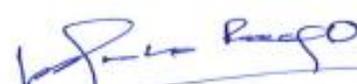
El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA** hace constar que:

ENRIQUEZ CRUZ RODELL DAVID

Carné: **2013-0006J** Turno: **Diurno** Plan de Asignatura: **2005** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de **INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**, y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente **CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte y cinco días del mes de julio del año dos mil veinte y dos.

Atentamente,


Msc. Juan Oswaldo Blandino
Secretario de Facultad



TEL: 2240-1802 - 2240-2240 EXT. 5079
2240-1251-1271 - 2240-2251-1279



Escuela de Ingeniería, Pedro Juan Palacios
Carretera Sur de Villa Pradera,
Managua, Nicaragua



Facultad de
Tecnología de
la Industria

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA

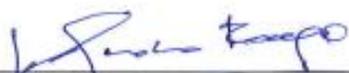
El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA** hace constar que:

JAIME RIOS HANNELL JOSUÉ

Carné: **2013-0002J** Turno: **Diurno** Plan de Asignatura: **2005** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de **INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**, y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente **CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte y cinco días del mes de julio del año dos mil veinte y dos.

Atentamente,


Msc. **Juan Oswaldo Blandino**
Secretario de Facultad



☎ 0050 2240 1653 - 0050 2243 4374
0050 2241 4274 - 0050 2241 4276

📍 Edificio Administrativo Pedro Pablo Kuczynski
Carretera Sur de Villa Pradera
Managua, Nicaragua

25 de julio de 2022
Juigalpa, Chontales

MSc. Luis Alberto Chavarría Valverde
Universidad Nacional de Ingeniería
Decano FTI
Solicitud de aprobación de Tema Monográfico.

Estimado Decano:

Somos estudiantes de la Universidad Nacional de Ingeniería, Sede Juigalpa, contamos con todos los requisitos necesarios para avanzar en el desarrollo de nuestro trabajo monográfico, por tanto, el motivo por el cual nos dirigimos a usted es para solicitar la aprobación del tema monográfico:

"Estandarización del proceso de elaboración de yogurt artesanal en la ciudad de Juigalpa, Chontales."

Dicho tema tiene como propósito evaluar las características de la leche fermentada para yogur, textura, acidez y propiedades organolépticas de la misma, realizando el proceso de fermentación a temperatura ambiente para producciones artesanales que carecen de equipamiento de control de temperatura durante la fermentación. Solicitamos a la Ingeniera Margarita del Carmen Bonilla Guevara como tutor.

Sin más, a que hacer referencia nos despedimos y agradecemos de antemano esperando de su parte una respuesta positiva.



Br. Rodell Dayid Enriquez Cruz
No. Carné: 20013-0006J
Celular: 84492751
Correo: rodellcruz10@hotmail.com



Br. Hanell Josué Jaime Ríos
No. Carné: 2013-0002J
Celular: +1 (805) 908-8860
Correo: hannelljr.1995@gmail.com

DECANATURA

Managua, 13 de agosto de 2022

Brs. Rodell David Enríquez Cruz
Hannell Josué Jaime Ríos

Por este medio hago constar que el protocolo de su trabajo monográfico titulado **Estandarización del proceso de elaboración de yogurt artesanal en la ciudad de Juigalpa, Chontales**, para obtener el título de **Ingeniero Agroindustrial** y que contará con la Ing. **Margarita del Carmen Bonilla Guevara** como tutor, ha sido aprobado por esta Decanatura.

Cordialmente,

MSc. Luis Alberto Chavarría Valverde
Decano



C/c Archivo
LACH/art

29 de agosto del 2022
Juigalpa, Chontales

MSc. Luis Alberto Chavarría Valverde
Decano FTI
UNI RUPAP
Universidad Nacional de Ingeniería
Managua

Estimado Decano Chavarría:

Por este medio le remito la monografía titulada "**Estandarización del proceso de elaboración de yogurt artesanal en la ciudad de Juigalpa, Chontales.**"

Realizada por los bachilleres:

- **Rodell David Enríquez Cruz.** No. de carné: 2013-0006J
- **Hannell Josué Jaime Ríos.** No. de carné: 2013-0002J

La misma ha sido revisada y habiendo cumplido con los requerimientos técnicos y de la normativa vigente de la Facultad de Tecnología de la Industria (FTI), para procedimientos de culminación de estudios, apruebo su entrega para presentarse ante las autoridades de su facultad, para optar al título de Ingeniero Agroindustrial por parte de los bachilleres mencionados.

Sin más que agregar, quedamos a la espera de sus orientaciones, para realizar los procedimientos requeridos y los bachilleres puedan proceder a la defensa del trabajo presentado.

Cordialmente,



Ing. Margarita del Carmen Bonilla Guevara

Cc/Archivo

DEDICATORIA

Rodell David Enríquez Cruz

Con la labor casi completada, dedico esta tesis a Dios por, sobre todo, por brindarme la luz de la sabiduría y el buen discernimiento en cada una de las decisiones que me llevaron con la conclusión de este arduo trabajo, agradezco su protección y cuidado en cada paso, a mis padres, tíos y abuelos por ser el pilar más fuerte para mi sostén en esta aventura, por creer en mí y en cada una de mis capacidades, por sus palabras de aliento y estímulo en los momentos más difíciles, por celebrar mis triunfos y consolarme en los fracasos, por servirme de ejemplo para ser un profesional de bien para la sociedad y mi comunidad, a mis compañeros por permitirme compartir los mejores momentos de mi corta vida, por enseñarme lo que en realidad significa la palabra compañerismo y que su significado trasciende más allá que lo mero estudiantil, a mi esposa por ser el apoyo con amor incondicional y estar conmigo en todo este viaje.

A todos los docentes y en especial a nuestros tutores, de nuestra alma mater que de uno u otra manera dejaron marca en mi vida, con enseñanzas que trascienden lo académico, al **Ing.: Francisco Canelo** por todas las horas dedicadas, tomando de su tiempo de descanso para atenderme, al **Ing.: Alexis Medina** por enseñarnos que el aprendizaje teórico no basta, sin la práctica, por todos los tips que nos enseñó para analizar y resolver problemas, al **Ing.: Salomón Borge** que en medio de nuestras carencias, al ser una sede nueva, nunca nos dejó desamparados y siempre nos apoyó en nuestros proyectos, viajes y experimentos, al **Ing.: Pietro Silvestri** que nos enseñó el valor de la humildad y el ayudar a los demás sin importar el después, somos las experiencias que vivimos, somos la huella que dejamos, no sería nada sin cada uno de ellos.

Hannell Josué Jaime Ríos

Agradezco a Dios en primer lugar, por darme salud y el suficiente entendimiento para comprender y asimilar todas las enseñanzas adquiridas en este viaje, a mis padres y familiares por ser el pilar más fundamental en mi vida, por darme su apoyo y amor incondicional en cada momento.

A cada docente con el cual tuve relación a lo largo de la carrera, con especial mención a los profesores: **Ing.: Francisco Canelo, Ing.: Alexis Medina, Ing.: Margarita Bonilla, Phd.: Julio Oporta y Ing.: Pietro Silvestri**, a cada uno de ellos que dejó huella en mi vida y ayudaron a la formación del carácter y responsabilidad como profesional.

RESUMEN

La industria de los derivados lácteos en la actualidad presenta una gran competitividad en el mercado, ya que las empresas del sector desean obtener productos de excelente calidad a unos precios cómodos para el consumidor; por otra parte, buscan garantizar productos que cumplan con las exigencias del mismo.

La leche y sus derivados constituyen un alimento de alta calidad nutricional para la humanidad. Debido a sus características fisicoquímicas y microbiológicas la leche se somete a varios tratamientos, con el fin de conservar o mejorar su calidad y así cumplir con las normas establecidas por el Codex Alimentarius, la Organización Mundial de la Salud (OMS), y las autoridades sanitarias del país administradas por el Ministerio Agropecuario Forestal (MAGFOR).

En el presente documento se determinó el proceso de elaboración de yogur, en el cual se evaluaron las características organolépticas y propiedades de la materia prima (leche) y se estandarizó el diagrama de flujo y diagrama explicativo para la elaboración artesanal del yogur, donde se tomó en cuenta la vida útil del producto, se realizaron 6 muestras de $\frac{1}{2}$ galón cada una, de las cuales tres se almacenaron a temperatura ambiente, teniendo una vida útil de 6 días y las otras tres muestras almacenadas a temperatura de refrigeración tuvieron una vida útil de 31 días.

En la elaboración del producto se tomaron en cuenta los parámetros de producción de yogur artesanal a nivel local, con insumos o aditivos alimentarios que permite el cumplimiento de la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense NTON 03 073-06. Entre ellos destacan las fichas técnicas de cultivo láctico YoFlex Harmony 1.0 indispensable para el cambio fisicoquímico de la leche, describiendo las cantidades a utilizar, de la misma forma la cantidad de azúcar, colorante y saborizante utilizado en la obtención del producto final.

INDICE

I.	Introducción	1
II.	Justificación	2
III.	Objetivos	3
	3.1. Objetivo General.....	3
	3.2. Objetivos Específicos	3
IV.	Marco teórico	4
	4.1. Generalidades	4
	4.2. Leche.....	4
	4.3. Obtención de la leche.....	5
	4.4. Leche Integra	5
	4.5. Clasificación de la leche cruda	6
	4.6. Características organolépticas de la leche	6
	4.7. Características fisicoquímicas de la leche.....	7
	4.8. Propiedades de la leche	9
	4.9. Tipos de leche	11
	4.10. Derivados de la leche	13
	4.11. Conservación de la leche	14
	4.12. Aditivos alimentarios.....	14
	4.13. Colorantes	15
	4.14. Saborizantes	15
	4.15. Edulcorantes	16
	4.16. Yogur.....	16
	4.17. Acción del yogur	17
	4.18. Beneficios del yogur	18
	4.19. Clasificación del yogur.....	18
	4.20. Composición del yogur	19
	4.21. Valor nutritivo del yogur.....	20
	4.22. Cultivos lácteos	20
	4.23. Análisis sensorial del yogur	21

V.	Diseño Metodológico	22
5.1.	Tipo y enfoque de investigación	22
5.2.	Fuentes de investigación o información	23
5.3.	Técnicas de recolección y análisis de información	23
5.4.	Metodología.....	24
VI.	Análisis y Presentación de los Resultados.....	26
6.1.	Resultados por objetivos	26
6.1.1.	Caracterización de la materia prima e insumos para la elaboración de yogur	26
6.1.2.	Estandarización de proceso de elaboración de yogur artesanal	29
6.1.3.	Parámetros de producción de yogur establecidos por la normativa NTON 03 073-06.....	37
VII.	Conclusiones	41
VIII.	Recomendaciones	42
IX.	Bibliografía.....	43
X.	Anexos.....	45

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Límites máximos de UFC en la leche cruda	6
Tabla 2.	Características fisicoquímicas de la leche	8
Tabla 3.	Composición del yogur artesanal	26
Tabla 4.	Evaluación de la vida útil del yogur artesanal almacenado a temperatura ambiente	34
Tabla 5.	Evaluación de la vida útil del yogur artesanal almacenado a temperatura de refrigeración	35

ANEXOS

Anexo 1. Ficha técnica de cultivo láctico	i
Anexo 2. Ficha técnica de colorante Rojo 40.....	v
Anexo 3. Ficha técnica de saborizante de fresa	vi
Anexo 4. NTON para elaboración de yogur.....	vii
Anexo 5. Norma del CODEX para leches fermentadas.....	viii
Anexo 6. Fotografías de la prueba de laboratorio.....	xxi
Fotografía 1. Envasado de las muestras del yogur artesanal.....	xxi
Fotografía 2. Muestras de yogur en refrigeración.....	xxi
Fotografía 3. Muestras de yogur sin refrigerar.....	xxii
Fotografía 4. Medición de colorante	xxii
Fotografía 5. Homogenización del yogur.....	xxii
Fotografía 6. Prueba consistencia del yogur	xxiii
Fotografía 7. Medición de la leche.....	xxiii
Fotografía 8. Filtración de la leche	xxiv
Fotografía 9. Yogur artesanal	xxiv

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Acidificación de la leche

Proceso de aumento de la acidez (bajada del pH) de la leche como consecuencia directa de la adición de fermentos a la misma o por la propia flora bacteriana presente en la leche.

Ácido láctico

Producto obtenido por la transformación microbiana del azúcar de la leche (lactosa).

Aerobios

Se denomina aerobios a los organismos que necesitan del oxígeno diatómico para vivir o a los procesos que lo necesitan para poder desarrollarse.

Aditivo

Producto que se incorpora a la leche, con objeto de corregir y mejorar las características de la misma para la elaboración de yogur. Son aditivos los colorantes, saborizantes, azúcares, cultivos lácticos, entre otros.

Bacteria

Son microorganismos procariotas que presentan un tamaño de unos pocos micrómetros (por lo general entre 0,5 y 5 μm de longitud), no tienen el núcleo definido ni presentan, en general, orgánulos membranosos internos.

Bacillus

Genero de bacterias en forma de bastón y Gram positiva.

Bacteriófagos

Virus que infectan exclusivamente a las bacterias.

Brix

Los grados Brix (símbolo °Brix) miden la concentración total de sacarosa disuelta en un líquido. Una solución de 25 °Brix tiene 25 g de azúcar (sacarosa) por 100 g de líquido o, es decir, hay 25 g de sacarosa y 75 g de agua en los 100 g de la solución.

Caseína

Proteína de contenido más elevado de la leche, en torno al 80%, precipita cuando se acidifica la leche por debajo de pH 5,2. Es el elemento de la leche que se solidifica cuando la coagulación de la leche tiene lugar. El pH 4,6 se denomina isoelectrónico.

Calostro

Líquido segregado por las glándulas mamarias durante el embarazo.

Clostridium

Genero de bacterias anaerobias, bacilos grampositivos parásitas y saprófitas.

Codex Alimentarius

Organización internacional para el control en la industria de alimentos.

Concentración

Magnitud que expresa la cantidad de una sustancia por unidad de volumen. Existen varias formas de expresarla normalmente cuando se refiere a la concentración de las disoluciones de limpieza se hace en tanto por cien (%) el sistema internacional es mol/litro de disolución.

Conservación

Acción y efecto de mantener, cuidar o guardar algo.

Cultivo madre

Se denomina así al primer cultivo que se prepara en la industria láctea a partir del cultivo comercial, procedente de laboratorio, de fermentos industriales que son necesarios preparar para la elaboración de queso cuando no se utilizan cultivos concentrados congelados.

Desinfección

Proceso que elimina los microorganismos patógenos y una gran parte de los banales. Se puede clasificar en varios niveles. En la industria alimentaria sirve tanto para prevenir las enfermedades de transmisión alimentaria como la alteración de los alimentos.

Esterilización

Proceso que elimina o destruye completamente cualquier forma de vida microbiana.

Estándares de calidad

Normas y protocolos que deben cumplir los productos para su distribución y consumo por el cliente final.

FAO

Organización para la alimentación y la agricultura.

Grasas

Forman parte importante en nuestra alimentación y son una fuente de energía concentrada, proveen 9 calorías por gramo de grasa. Son insolubles en agua y transportan las vitaminas A, D, E y K. Además, proveen al organismo los ácidos grasos esenciales que requerimos para la producción de otras sustancias como hormonas y enzimas. Según el tipo de ácidos grasos que contengan las grasas se dividen en: saturadas e insaturadas.

Muestra

Parte o cantidad pequeña de una cosa que se considera representativa del total y que se toma o se separa de ella con ciertos métodos para someterla a estudio, análisis o experimentación.

Normalización de la leche

Esta operación permite ajustar su contenido en grasas y en extracto seco a unos valores concretos y, con ello, la obtención de leches de consumo y otros derivados lácteos con proporciones muy determinadas de grasa en función del uso estimado.

Probióticos

Son microorganismos vivos que se ingieren como suplemento alimenticio y que tienen efectos positivos para los consumidores al actuar sobre la flora bacteriana del intestino, por que llegan vivas al colon y restituyen la flora intestinal que ha sido alterada por alguna causa.

Proteínas

Son moléculas grandes y complejas formadas por subunidades llamadas aminoácidos. Las proteínas forman y reparan tejidos, son constituyentes de hormonas, enzimas y otras sustancias necesarias para la vida.

Virus

Es un agente infeccioso microscópico acelular que solo puede multiplicarse dentro de las células de otros organismos.

UFC

Unidades Formadoras de Colonias

I. INTRODUCCIÓN

Las nuevas tendencias en el consumo mundial de alimentos se orientan a la demanda de productos que cumplan cada vez más con las estrictas normas de sanidad, inocuidad y calidad. Este panorama es producto de un entorno comercial que se vuelve más exigente y competitivo respecto a la globalización de los mercados y la actividad económica.

El creciente interés por la salud, así como de las formas naturales de promoverla ha aumentado la demanda de alimentos funcionales y probióticos, entre los cuales destaca el yogur. En la actualidad el consumo de este producto alimenticio tiene que cumplir con las estrictas normas de sanidad, inocuidad y calidad.

El yogur se define como el producto de la fermentación de la leche entera, semidescremada o descremada previamente pasteurizada o esterilizada por parte de las bacterias *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus* (Murray, 2001). El yogur es considerado un alimento funcional ya que está ligado a una reducción en la incidencia de ciertas enfermedades. Contiene todas las sustancias nutritivas de la leche, pero con la ventaja que tiene mayor facilidad de digestión. Esto ocurre por el proceso de fermentación donde se pre digieren las proteínas de la leche y la lactosa es transformada en ácido láctico (Keener y Judkins, 1989).

Según *Bylund (1996)*, la fermentación también es conocida como etapa de acidificación y consta de la fase de siembra e incubación. En la siembra se inoculan *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus* en una relación 1/1.

En Nicaragua existe una demanda comercial representativa de la producción y comercialización del yogur, por ello es necesario la identificación de parámetros para la producción de yogur y presentar las ventajas competitivas que tiene la elaboración de yogur artesanal.

II. JUSTIFICACIÓN

El yogur es un alimento ácido que pertenece a una categoría de lácteos definidos como "leches fermentadas", es decir, productos obtenidos por una fermentación (o acidificación) de la leche (otras leches fermentadas, más o menos conocidas, son la leche cultivada, el kéfir, etc.) (Huertas, 2012). Estos cambios, ampliamente publicitados por los fabricantes, aunque no siempre suficientemente explicados a la población, responden a una tendencia mundial y tienen que ver con la composición microbiológica del producto.

Históricamente se ha reconocido al yogur como un alimento que influye positivamente en la salud de quienes lo consumen, es por ello que se evidencia la importancia de la estandarización del proceso de elaboración de yogur artesanal, donde se evalúen los factores que actúan de manera directa en las propiedades y características de la elaboración del yogur artesanal permitiendo garantizar la calidad e inocuidad del producto con tecnología apropiada y al alcance de todos los pequeños y medianos procesadores, contribuyendo de esta forma a la caracterización de las preferencias de los consumidores y a que los procesadores comercialicen siempre el mismo producto.

En Nicaragua la producción y comercialización de leche es muy alta, lo que genera un aprovechamiento para generar valor agregado a esta materia prima tan significativa por la cantidad de nutrientes que contiene, es ahí donde radica la importancia de ofrecer un producto que agregue valor y contenga propiedades y características saludables para la población, viendo como oportunidad la elaboración de yogur artesanal en la ciudad, producto que actualmente es muy comercializado en la región y de esta forma guiar a los emprendedores y personal que desee elaborar este producto en el adecuado procesamiento y elaboración del mismo.

III. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Elaborar yogur artesanal que permita la identificación de las operaciones más adecuadas en el procesamiento de la transformación del mismo.

3.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar la materia prima e insumos utilizados en la elaboración de yogur artesanal.
- Estandarizar el proceso de elaboración de yogur artesanal mediante los diagramas de flujo descriptivo y explicativo.
- Establecer los parámetros de producción de yogur artesanal que garantice el cumplimiento de la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense NTON 03 073-06.

IV. MARCO TEÓRICO

En el presente acápite se presentarán los datos obtenidos en una amplia revisión bibliográfica que nos permita el desarrollo y contenido técnico de la elaboración de yogur artesanal.

4.1. Generalidades

El yogur es un alimento probiótico nutricionalmente denso con propiedades que lo hacen único. Ha sido asociado con patrones alimentarios saludables y se ha postulado como un marcador de calidad de la dieta. El aumento del consumo de yogur puede ayudar a mejorar la ingesta de algunas vitaminas y minerales deficitarios, como parte de una dieta energéticamente bien balanceada. No obstante, son necesarios más estudios de intervención y a largo plazo para explorar el efecto del consumo de yogur sobre el estado nutricional y la salud (Babio, 2017).

4.2. Leche

Es uno de los productos más consumidos y comercializados en Nicaragua, representa una materia prima muy importante en nuestra región, las comúnmente consumidas son la leche de vaca y la leche de cabra, se conoce que ambas son muy saludables, la comercialización a gran escala es la de la leche de vaca.

El producto íntegro, no alterado, ni adulterado y sin calostro, procedente del ordeño higiénico regular, completo e ininterrumpido de las hembras domesticas sanas y bien alimentadas. La denominación genérica de leche comprende única y exclusivamente la leche natural de vaca. Las leches producidas por otras hembras de animales domésticos se denominan indicando el nombre de la especie correspondiente: leche de oveja, leche de cabra, leche de burra, entre otros (CODEX, 2011).

La leche de vaca tiene diferentes usos, pero también nos brinda la oportunidad de aprovechar su transformación en la elaboración de otros productos muy importantes y consumidos en nuestro país tales como: yogur, cuajadas, quesos, crema, leche agria, entre otros. Los cuales son comercializados generalmente por pequeños comerciantes y elaborados de forma artesanal.

4.3. Obtención de la leche

La leche se obtiene por medio del ordeño higiénico y completo de vacas sanas, libre de calostro, materia contaminante y exenta de color, olor, sabor y consistencia anormales. Se puede extraer de forma artesanal o por succión al vacío, donde se han perfeccionado metodologías científicas de crianza y explotación comercial (INTA, 2021).

En nuestro país la leche se obtiene principalmente por el ordeño manual, que se realiza a tempranas horas del inicio del día (entre 4 a 5 a.m.), con el fin de obtener el producto lo más temprano posible para ser comercializado y distribuido a los consumidores cercanos o de ciudades aledañas.

4.4. Leche Integra

Leche cruda Integra, es un producto no alterado, constituido por una emulsión de grasas en agua, estabilizada por una dispersión coloidal de proteínas en una solución de sales, vitaminas, péptidos, lactosa, oligosacáridos, y caseína.

La leche también contiene enzimas, anticuerpos, hormonas, pigmentos (carotenos, xantofilas, riboflavina), células (epiteliales, leucocitos, bacterias y levaduras), dióxido de Carbono (CO₂), oxígeno (O₂) y nitrógeno (N₂). Por eso desde el punto de vista químico la leche constituye un sistema complejo y se debe adecuar a las normas técnicas obligatorias nicaragüenses, creadas por MAGFOR, institución que regula la calidad, sanidad e inocuidad de los alimentos de origen

animal, y establecen que, los niveles de microorganismos en la leche cruda deben ser 10^4 - 10^6 (10.000 - 1.000.000) UFC/ml (NTON 03 027 -17, 2017).

La leche integra es aquella que es comercializada tal cual es extraída de la vaca, sin agregarle ningún insumo que tenga otra finalidad para el beneficio del productor. A través del tiempo se han descubierto adulterantes en la leche, que cambian sus características y propiedades integra y que en muchos de los casos pueden representar daños en la salud de los consumidores (por ejemplo, la formalina).

4.5. Clasificación de la leche cruda

La leche cruda se clasifica en Clase A, Clase B y Clase C, de acuerdo a recuentos microbiológico, como puede mostrarse en la tabla siguiente:

Tabla 1. Límites Máximos de UFC en la leche cruda			
Clasificación	Clase A	Clase B	Clase C
Especificaciones microbiológicas	Hasta 400,000 ufc/ml	\leq 1,000,000 ufc/ml	\leq 1, 500, 000 ufc/ml

Fuente: (NTON 03 027 -17, 2017).

La clasificación de la leche se encuentra establecida por normativa, la cual la clasifica según la cantidad de microorganismos presentes en ella, de la misma forma según el tipo de leche (Clase A, B y C) se encuentra establecido el precio de la misma, aunque este varía en algunas épocas del año, la leche Clase A, es la mejor pagada.

4.6. Características organolépticas de la leche

La leche cruda de buena calidad no debe contener residuos ni sedimentos; no debe ser insípida ni tener color y olor anormales; debe tener un contenido de

bacterias bajo; no debe contener sustancias químicas (por ejemplo, antibióticos y detergentes), y debe tener una composición y acidez normales. La calidad de la leche cruda es el principal factor determinante de la calidad de los productos lácteos. No es posible obtener productos lácteos de buena calidad sino de leche cruda de buena calidad.

Aspecto: Debe ser homogéneo, libre de materias extrañas.

Color: Debe ser blanco, opalescente o ligeramente amarillento.

Olor: Característico, sin olores extraños.

Sabor: Características ligeramente dulce (NTON 03 027 -17, 2017).

Es fácil identificar las características organolépticas de la leche, puesto que es un producto muy conocido y consumido por la población, entre sus características principales están: el color, sabor, olor y su aspecto.

4.7. Características fisicoquímicas de la leche

La calidad higiénica de la leche tiene una importancia fundamental para la producción de una leche y productos lácteos que sean inocuos e idóneos para los usos previstos. Para lograr esta calidad, se han de aplicar buenas prácticas de higiene a lo largo de toda la cadena láctea. Los productores de leche a pequeña escala encuentran dificultades para producir productos higiénicos por causas como la comercialización, manipulación y procesamiento informal y no reglamentada de los productos lácteos; la falta de incentivos financieros para introducir mejoras en la calidad, y el nivel insuficiente de conocimientos y competencias en materia de prácticas de higiene.

Como ejemplos de métodos de pruebas para evaluar la leche para los productores y procesadores de leche de pequeña escala de los países en desarrollo tenemos la prueba del sabor, olor y observación visual (o prueba organoléptica); las pruebas con densímetro o lactómetro para medir la densidad específica de la

leche; la prueba del cuajo por ebullición para determinar si la leche es agria o anormal; la prueba de acidez para medir el ácido láctico en la leche, y la prueba de Gerber para determinar el contenido de grasa de la leche (FAO, 2022).

La leche cruda posee características fisicoquímicas las cuales se encuentran establecidas en las Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüenses y se presentan en la tabla a continuación:

Tabla 2. Características fisicoquímicas de la leche		
Características	Mínimo	Máximo
Densidad a 15 °C (gravedad específica)	1,029	1,033
Densidad a 20 °C (gravedad específica)	1,028	1,033
Materia grasa % m/m	3,2	-
Sólidos no grasos % m/m (g / 100 g)	8,3	-
Sólidos totales % m/m (g / 100 g)	11,5	-
Acidez expresada como ácido láctico % (m/v)	0,13	0,17
pH	6,6	6,8
Impurezas macroscópicas (sedimentos) (mg/500 cm ³ norma o disco)	-	3.0
Índice crioscópico	-0,530 °C (-0,550 °H)	-0,510 °C (-0,530 °H)
Índice de refracción	20 Nd 1,3420	-
Prueba de alcohol	No se coagulará por la adición de un volumen de 75 % alcohol volumen -75 a 78%	
Presencia de conservantes	Negativa	
Presencia de adulterantes	Negativa	
Presencia de neutralizantes	Negativa	

Fuente: (NTON 03 027 -17, 2017).

4.8. Propiedades de la leche

La leche es un alimento básico que tiene la función primordial de satisfacer los requerimientos nutricionales del hombre, y lo consigue gracias a su mezcla en equilibrio de proteínas, grasa, carbohidratos, sales y otros componentes menores dispersos en agua. Nutricionalmente, presenta una amplia gama de nutrientes (de los que sólo el hierro está a niveles deficitarios) y un alto aporte nutricional en relación con el contenido en calorías; hay buen balance entre los constituyentes mayoritarios: grasa, proteínas y carbohidratos. Los productos lácteos derivados pueden cubrir tanto diferentes hábitos de consumo como muy distintos usos de interés nutricional (NTON 03 027 -17, 2017).

a. Aspectos nutricionales de la leche

Son diversos factores que influyen en los aspectos nutricionales de la leche tales como: la especie del animal lechero, su raza, edad y dieta, junto con el estado de lactancia, el número de pariciones, el sistema agrícola, el entorno físico y la estación del año, influyen en el color, sabor y composición de la leche y permiten la producción de una variedad de productos lácteos (FAO, 2022).

Proteínas

La leche de vaca contiene de 3 a 4.17 % de proteínas (depende de la raza), distribuida en caseínas, proteínas solubles o ser proteínas y sustancias nitrogenadas no proteicas. Son capaces de cubrir las necesidades de aminoácidos del hombre y presentan alta digestibilidad y valor biológico. Además del papel nutricional, se ha descrito su papel potencial como factor y modulador del crecimiento.

Lípidos

Figuran entre los constituyentes más importantes de la leche por sus aspectos económicos, nutritivos, características físicas y organolépticas que se deben a

ellos. La leche entera de vaca se comercializa con un 3,5 % de grasa, lo cual supone alrededor del 50 % de la energía suministrada. Los componentes fundamentales de la materia grasa son los ácidos grasos, ya que representan el 90 % de la masa de los glicéridos.

Azúcares

La lactosa es el único azúcar que se encuentra en la leche en cantidad importante (4,5 %) y actúa principalmente como fuente de energía y tiene un efecto estimulante en la absorción de calcio y otros elementos minerales de la leche. Sustancias minerales: La leche de vaca contiene alrededor de uno por ciento de sales. Destacan calcio y fósforo. El calcio es un macro nutriente de interés, ya que está implicado en muchas funciones vitales por su alta biodisponibilidad, así como por la ausencia en la leche de factores inhibidores de su absorción. Vitaminas: Es fuente importante de vitaminas para niños y adultos. La ingesta recomendada de vitaminas del grupo B (B1, B2 y B12) y un porcentaje importante de las A, C y ácido pantoténico se cubre con el consumo de un litro de leche.

b. Valor nutritivo de la leche

La composición de la leche determina su calidad nutritiva y varía en función de la raza, alimentación, edad, periodo de lactación, época del año y sistema de ordeño de la vaca. Su principal componente es el agua, seguido fundamentalmente por grasa (ácidos grasos saturados en mayor proporción y colesterol), proteínas (caseína, lacto albúminas y lacto globulinas) e hidratos de carbono (lactosa principalmente). Así mismo, contiene moderadas cantidades de vitaminas (A, D y vitaminas del grupo B, especialmente B2, B1, B6 y B12) y minerales como; Fósforo, Calcio, Zinc y Magnesio.

El valor nutritivo de los productos lácteos depende de la leche, pero está influido por los efectos del proceso tecnológico sobre los nutrientes (especialmente los térmicos sobre la destrucción de algunas vitaminas). Otras alteraciones (por su

manejo, conservación o procesos tecnológicos) son la oxidación e hidrólisis de las grasas, que son dos de los parámetros causantes de alteraciones en la calidad, especialmente en aquellos productos con contenido en grasa elevado.

4.9. Tipos de leche

La leche puede ser comercializada por diferentes tipos, según su contenido de grasa y el proceso de conservación:

- Según el contenido graso

Entera

Contiene como mínimo el 3.0 - 3.3 % de grasa, que se supera en la mayoría de las marcas. También se denomina completa.

Semi-desnatada

Contienen el 1.5 - 2.1 % de grasa, la separación de la grasa se consigue por centrifugación.

Desnatada

Contiene en 0 - 0.5 % de grasa, es conocida también como descremada. Es muy utilizada en las dietas (NTON 03 027 -17, 2017).

- Según el proceso de conservación

Concentradas

Son aquellas cuyo volumen se ha reducido a un tercio del original. Se pueden conservar durante años. Entre las leches concentradas se distinguen:

1. Condensada: se obtiene añadiendo a la leche concentrada una cantidad de azúcar equivalente al 50 % de su volumen. Se caracteriza por ser la de mayor

conservación, más rica en calorías, pero su valor nutritivo es inferior. Se comercializa en botes de hojalata y tubos.

2. Evaporada: este tipo de leche se concentra por evaporación del agua de la leche. Es un buen sustituto de la leche fresca, aunque es necesario hidratar antes de usar. Se comercializa en botes de hojalata.
3. En polvo: este tipo de leche conserva entre el 1 y el 2 % de grasa. Tiene una larga duración y se compone de: lactosa 53 %, proteínas 40 %, humedad 3 %, grasa 1-2 %, minerales y vitaminas.
4. Esterilizada: esta leche para su conservación ha sido sometida a una temperatura de 110 a 115 °C durante 30 minutos. Por este sistema se modifica el color y el sabor de la leche original, por lo que este sistema es menos empleado que la uperización.
5. Fermentada: de sabor agrio y ácido, este tipo de leche se obtiene por acción de un fermento, obteniéndose yogur, kéfir, etc.
6. Homogeneizada: consiste en someter la leche a un proceso de homogeneización distribuyendo las partículas de grasa uniformemente por toda la leche, con este proceso se obtienen leches más digestivas.
7. Pasteurizada: para su conservación se somete a una temperatura de 72 °C durante 15 segundos. Mantiene todas las propiedades, pero limita el proceso de conservación.
8. Uperizada/Ultra pasterizada: es el proceso más moderno de conservación de la leche. Consiste en someter a la leche a 140 °C durante 2 segundos y enfriar rápidamente. Es denominada también como U.H.T.
9. Enriquecidas: Son lácteos preparados en forma de yogurt para bebé o leche líquida que puede contener valores nutritivos como vitaminas, calcio, fósforo, entre otros.

4.10. Derivados de la leche

Los productos lácteos se preparan por alteración de las relaciones en las que se encuentran los componentes de la leche. Estos derivados son:

- Leche desnatada y semidesnatada: Se logran obtener por separación mecánica (centrifugación) parcialmente o totalmente la grasa.
- Leche entera concentrada o en polvo: Se obtiene por eliminación simple de agua. La evaporada, pierde algo de agua; a la condensada se le añade azúcar, y si es en polvo está deshidratada.
- Queso: Es el derivado de la leche obtenido por coagulación enzimática. En la maduración se operan procesos de hidrólisis en los lípidos, carbohidratos y proteínas presentes en el producto fresco.
- Yogur: Es la leche fermentada más conocida. A la leche se le incrementa el contenido en proteínas con sólidos lácteos y se inocula con una mezcla de *streptococcus thermophilus* y *lactobacillus bulgaricus*. La transformación más importante es la fermentación láctica que usa la lactosa de la leche como sustrato. Las leches fermentadas se incluyen en el grupo de los alimentos probióticos (contienen microorganismos vivos que, ingeridos en cantidades suficientes, ejercen algún efecto beneficioso sobre la salud al favorecer el equilibrio y mantenimiento de la flora intestinal). Los grupos bacterianos más usados como pro bióticos en leches fermentadas son lactobacillus y bifidobacterias. Algunos efectos beneficiosos que se les atribuyen son que mejoran la respuesta inmunitaria, colaboran en la terapia con antibióticos, reducen los síntomas de mala absorción de la lactosa y luchan contra los microorganismos patógenos.

4.11. Conservación de la leche

La leche es casi estéril cuando es secretada por una ubre sana. Los inhibidores naturales de la leche (p. ej., la lactoferrina y la lacto peroxidasa) impiden un aumento significativo del número de bacterias en las primeras tres o cuatro horas después del ordeño, a temperatura ambiente.

El enfriamiento a 4 °C durante este período mantiene la calidad original de la leche y es el método preferido para garantizar un producto de buena calidad para la elaboración y el consumo. El enfriamiento puede realizarse mediante refrigeración mecánica o tanques refrigerantes (FAO, 2022).

También depende del tipo de tratamiento y envase:

- Con el envase cerrado a temperatura ambiente: 3 - 6 meses
- Con el envase abierto en el frigorífico: 3 días

4.12. Aditivos alimentarios

Cualquier sustancia que en cuanto tal no se consume normalmente como alimento, ni tampoco se usa como ingrediente básico en alimentos, tenga o no valor nutritivo, y cuya adición intencionada al alimento con fines tecnológicos (incluidos los organolépticos) en sus fases de fabricación, elaboración, preparación, tratamiento, envasado, empaquetado, transporte o almacenamiento, resulte o pueda preverse razonablemente que resulte (directa o indirectamente) por sí o sus subproductos, en un componente del alimento o un elemento que afecte a sus características (CODEX, 2003).

4.13. Colorantes

La FDA define como aditivo colorante a cualquier pigmento o sustancia fabricada u obtenida de vegetales, animales o minerales capaz de colorear alimentos, drogas, cosméticos o alguna parte de cuerpo humano.

En la industria alimenticia se emplean como aditivos, estos pueden ser de dos tipos: los colorantes naturales que se originan a partir de pigmentos vegetales, animales o minerales y los colorantes artificiales que provienen de procesos químicos. Las razones de sus usos varían desde aspectos como uniformar el color que se da por diferencias de lotes, recuperar el color que se pierde después del procesado o realzar el tono esperado por el consumidor, quien lo asocia con calidad y frescura.

Por su lado los colorantes sintéticos tienen ventajas como sus propiedades de disolución, alta gama de colores, costos bajos, resistentes a tratamientos térmicos entre otras razones por las que la industria ha optado por su uso y se encuentran permitidos en algunos países (FAO, 2017).

4.14. Saborizantes

Se llaman saborizantes a un conjunto de sustancias que contienen los principios sávido- aromáticos, los cuales son obtenidos directamente de la naturaleza, o en su defecto sustancias artificiales, de uso permitido en términos legales, capaces de actuar sobre los sentidos del gusto y del olfato, pero no de manera exclusiva en ellos, y cuyo objetivo, es reforzar el propio o transmitiéndole un sabor o aroma determinado para de esa forma hacerlo más apetitoso al consumidor, pero no necesariamente con este fin (CODEX, 2011).

4.15. Edulcorantes

Un sustituto del azúcar o edulcorante es un aditivo para los alimentos que tiene mayor efecto en el dulzor que, del azúcar, pero que usualmente tiene menos energía.

Algunos extractos del azúcar son naturales y algunos son sintéticos. Aquellos que no son naturales en general son conocidos como edulcorantes artificiales. Una clase importante de sustitutos del azúcar son conocidos como edulcorantes de alta intensidad. Éstos tienen una dulzura varias veces la de del azúcar común de mesa.

Como resultado, mucho menos edulcorante es requerido y la contribución y energía es a menudo insignificante. La sensación de dulzura causada por estos componentes es a veces notablemente diferente de la de la sacarosa, de manera que frecuentemente éstos son usados con mezclas complejas que alcanzan una sensación de dulzura más natural. Si la sacarosa (u otro azúcar) reemplazado ha contribuido a la textura del producto, entonces frecuentemente también se necesita un agente de relleno. Esto puede ser visto en bebidas suaves etiquetadas como "dietéticas" o "light", las cuales contienen edulcorantes artificiales y frecuentemente tienen una sensación al paladar notablemente diferente, o en los sustitutos del azúcar de mesa, que mezclan maltodextrinas como un edulcorante intenso para alcanzar una sensación de textura satisfactoria (CODEX, 2011).

4.16. Yogur

Según la FAO/OMS y el Codex Alimentarius, el yogur es una leche coagulada obtenida por fermentación de la lactosa en ácido láctico, producida por *lactobacillus bulgaricus* y *streptococcus thermophilus*, de la leche pasteurizada, concentrada o a partir de productos obtenidos de la leche con o sin adiciones (de

leche en polvo, azúcar, etc.). Los microorganismos del producto final deben ser viables, activos y abundantes. El club internacional de fabricantes de yogur ha adoptado por unanimidad la definición siguiente:

“El yogur es una leche fermentada obtenida por multiplicación de dos bacterias lácticas específicas asociadas: *streptococcus thermophilus* y *lactobacillus bulgaricus*. Estas bacterias lácticas se cultivan en leche previamente pasteurizada, con el fin de eliminar total o parcialmente la flora microbiana preexistente.

Si bien hay muchas variantes de leches fermentadas, el yogur es el caso más difundido, se le suele denominar leche fermentada o acidificada, siendo su método de fabricación industrial rigurosamente controlado y obteniéndose productos finales totalmente normalizados. Para su obtención, se añade a la leche previamente pasteurizada y homogenizada ciertos microorganismos que transforman los componentes nutritivos: La lactosa (azúcar propio de la leche) pasa a ser ácido láctico lo que produce una acidificación y hace que las proteínas de la leche coagulen. Grasas y proteínas sufren un pre digestión, transformándose en sustancias más sencillas y digeribles por parte del organismo, todos estos procesos, además de hacer que el yogur sea un producto más digerible que la leche líquida, también determinan su sabor, aroma y consistencia final (CODEX, 2011).

4.17. Acción del yogur

Constituye una fuente importante de nutrimentos, ya que aporta una buena cantidad de proteínas de buena calidad, con un equilibrio adecuado de aminoácidos para niños, embarazadas, mujeres lactantes y deportistas. Las proteínas del yogur son más fáciles de digerir que las proteínas de la leche, es una excelente fuente de calcio, fósforo y minerales que son importantes para el crecimiento de los huesos y para la formación de los músculos.

4.18. Beneficios del yogur

El yogur provee muchos de los nutrientes que el cuerpo necesita para una buena salud, Los yogures con cultivos vivos y activos pueden tener más beneficios para la salud. Estos beneficios pueden incluir el mejoramiento de la salud digestiva (FAO, 2022).

Los principales beneficios son:

- Regenera y fortalece el desarrollo de la flora intestinal.
- Los fermentos lácticos del yogur llevan a cabo funciones antisépticas y antibióticas, debido a la presencia del ácido láctico que se produce al fermentarse la lactosa. Esto ayuda a disminuir la posibilidad de algunas infecciones.
- Ayuda al desarrollo y fortalecimiento de los huesos, ya que aporta una cantidad importante de calcio.
- Estimula las defensas contra las infecciones, así como el sistema inmunológico.
- Disminuye los problemas de intolerancia a la lactosa, que se presentan en algunas personas cuando consumen leche u otros productos lácteos.
- Ayuda en la prevención de algunos tipos de diarrea.
- Favorece el funcionamiento del tracto digestivo (CODEX, 2003).

4.19. Clasificación del yogur

Hay diversas características que se toman en cuenta para la clasificación del yogur. El yogur se clasifica de la siguiente forma:

- **En cuanto a su consistencia**

1. Yogur firme, que se lleva inmediatamente después de la inoculación con fermentos y se incuba en los propios envases.

2. Yogur batido, que es inoculado e incubado en el depósito, enfriándose y batiéndose en el depósito incubador antes de su envasado.
3. Yogur líquido, basado en el yogur batido. El coagulo se rompe hasta obtener una forma líquida antes de su envasado (NTON 03 027 -17, 2017).

- **En cuanto a su contenido graso**

1. Con crema
2. Entero
3. Parcialmente descremado.

- **En cuanto a su aroma y sabor**

1. Natural, con mermeladas de frutas, concentrados, cereales, etc.
2. Endulzado y saborizado con diversas esencias.

4.20. Composición del yogur

El yogur está compuesto por su materia prima leche y por insumos o aditivos alimentarios permitidos por la normativa NTON 03 073-06. Su composición esencial y factores de calidad son:

- **Materias primas**

1. Leche y/o productos obtenidos a partir de la leche.
2. Agua potable para usar en la reconstitución o combinación.

- **Ingredientes permitidos**

1. Fermentos: Cultivos de microorganismos inocuos
2. Edulcorantes: Mermelada, frutas sólidas y azúcar
3. Estabilizadores: Gelatina y almidón (presentes de forma natural en las mermeladas)
4. Preservantes: Acido sórbico y sus sales de sodio, potasio y calcio, dióxido de azufre y ácido benzóico en los aromas y en las dosis permitidas en las normas

individuales del Codex para frutas y productos a base de frutas, en una dosis máxima de 300 mg/kg (solos o mezclados) en el producto final.

4.21. Valor nutritivo del yogur

Es muy similar al de la leche de la cual deriva; a excepción de la lactosa, que se encuentra en concentraciones mínimas debido a su transformación en ácido láctico. Es rico en proteínas de alto valor biológico, calcio de fácil asimilación, vitaminas del grupo B (especialmente, B2 o riboflavina) y vitaminas liposolubles A y D. Su valor calórico está en función de la cantidad de grasa, pero también, si se han añadido en el proceso de elaboración ciertos ingredientes adicionales: azúcar, edulcorantes no calóricos, mermelada, frutas frescas o desecadas, cereales, frutos secos, etc. (FAO, 1998).

4.22. Cultivos lácteos

Los cultivos bacterianos conocidos como fermentos que se utilizan en la elaboración del yogur, producen las propiedades características tales como la acidez (pH), sabor, aroma y consistencia.

- **Tipos de cultivos**

1. Cultivos líquidos frescos
2. Cultivos liofilizados
3. Cultivos congelados no concentrados
4. Cultivos congelados o liofilizados concentrados

- **Diferentes especies de cultivos lácteos**

1. Cultivos lácticos mesófilos.
2. Cultivos lácticos termófilos.

Para la elaboración de yogur se emplea el cultivo láctico termófilo, el cual tiene temperaturas óptimas de desarrollo entre 40 a 45 °C. Es producto de una simbiosis entre *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*. Esta debe encontrarse en relación de 1:1 - 1:2, es decir, un *Lactobacillus bulgaricus* por cada 1 ó 2 de *Streptococcus thermophilus* (CODEX ALIMENTARIUS, 2021).

4.23. Análisis sensorial del yogur

La evaluación sensorial se ocupa de la medición y cuantificación de las características de un producto, ingrediente o modelo, las cuales son percibidas por los sentidos humanos.

Entre dichas características se pueden mencionar, por su importancia:

- Apariencia: color, tamaño, forma, conformación, uniformidad.
- Olor: verifica los olores característicos, por los compuestos volátiles que contribuyen al aroma.
- Gusto: Dulce, amargo, salado, metálico.
- Textura: son las propiedades físicas como dureza, viscosidad, granulosidad, formación de grumos, etc.
- Aroma: consiste en la percepción de sustancias olorosas y aromáticas de un alimento después de haberse puesto en la boca.

El análisis sensorial se realiza con el objetivo de comprobar las características organolépticas y aceptación del producto por los consumidores, mediante las medidas físicas, fisiológicas y sensoriales (CODEX, 2003).

V. DISEÑO METODOLÓGICO

En el presente acápite se hace referencia al tipo y enfoque de investigación realizada para cumplir los objetivos del presente documento, de la misma forma se presentan las fuentes, técnicas y análisis de la información recolectada para el desarrollo y la elaboración de la misma, finalmente presenta la metodología utilizada.

5.1. Tipo y enfoque de investigación

La presente investigación es cuantitativa, tiene como estrategia cuantificar la recopilación y el análisis de datos precedentes de manuales, tesis, experimentos y artículos científicos que se han realizado para la transformación de la leche como materia prima o para el aprovechamiento del sector lácteo en el procesamiento de los productos elaborados del mismo, este tipo de investigación en su mayoría no proporciona resultados concluyentes, más sin embargo mediante la aplicación de métodos se definirá el mejor concepto en cuanto a las propiedades organolépticas debidamente definidas (Sampieri R. H., 2014).

En cuanto al enfoque de la investigación, existen dos tipos: enfoque cualitativo y enfoque cuantitativo, por tal razón esta investigación opta por establecerse como un enfoque mixto a razón de que se describirá por medio de instrumentos donde se pueda cuantificar y procesar los resultados de las variables, de igual manera determinar las cualidades a través de diversos parámetros en la caracterización y poder determinar mediante la teoría, bibliografía y características físico químicas la calidad y resultados de la obtención de yogur (Sampieri, 2005).

Según el análisis y alcances de los resultados la investigación es de tipo descriptiva puesto que se busca especificar las propiedades, características, insumos o aditivos utilizados en los productos lácteos, la estandarización de los procesos y las variables que pueden afectar el proceso de elaboración de los

productos lácteos tales como tiempo y temperatura. También es una investigación explicativa ya que pretende establecer las diferentes etapas de los procesos de elaboración del producto lácteo de estudio: yogur artesanal, lo que permitirá estandarizar el proceso de elaboración del mismo.

El tipo de variable que corresponde para la elaboración de esta tesis es de tipo cualitativo debido a que lo que se pretende obtener como resultados son las características organolépticas tales como: Olor, sabor, viscosidad y color de del yogur en el cual por medio de un numero de muestra con diferentes características se dará a catar a un grupo de personas para determinar la concurrencia del agrado de los involucrados.

5.2. Fuentes de investigación o información

Se utilizaron fuentes secundarias que se obtuvieron de biografías, resúmenes de trabajos científicos, reportajes, artículos científicos, libros, monografías, etc.

5.3. Técnicas de recolección y análisis de información

En este acápite se explicarán los procedimientos, enfoques, diseños y métodos que se realizaran para el desarrollo y cumplimiento de los objetivos de la tesis, lo que permitirá replicar los estudios, comprender la linealidad entre el planteamiento de los objetivos y los resultados obtenidos, determinando su idoneidad y pertinencia.

Las pruebas para el procesamiento de yogur artesanal se realizarán el laboratorio de Ingeniería Agroindustrial de la Sede Juigalpa, en el cual se desarrollarán las corridas para la evaluación de factores como: pH, tiempo, temperatura y características tales como densidad, cremosidad y consistencia.

Teniendo en cuenta que los resultados esperados en la elaboración de esta tesis es lograr la caracterización del proceso de elaboración de yogur a través de las de la aplicación de diversas variables se logró obtener un yogur de calidad en cuanto a sus características organolépticas y propiedades físicas.

5.4. Metodología

En la elaboración de yogur artesanal no se tomaron en cuenta las variables de elaboración de yogur saborizado con materias primas de origen natural, por ejemplo, elaborado con almíbar de diferentes frutas (banano, piña, manzana, fresa, nancite, entre otros), no se evaluó su vida útil y se debe de tener en cuenta que no sería el mismo tiempo al no poseer las mismas características y propiedades iguales o similares a las evaluadas en el presente documento.

Se debe de tener en cuenta que también existen otras variables en la elaboración de yogur artesanal y es la aplicación de tratamientos térmicos a las materias primas utilizadas para saborizar el yogur, entre los tratamientos térmicos más comunes se encuentran: escaldado, pasteurizado y cocción, cada una de estas operaciones unitarias con funciones diferentes en las materias primas y que cambiarían sus propiedades y características finales en el producto, por lo cual no se podría comparar la vida útil del producto con el desarrollado en el presente documento.

Finalmente, no se debe de omitir que en la elaboración del producto evaluado en el presente documento no se consideró la utilización de insumos o aditivos alimentarios que sustituyeran el uso de sacarosa y de esta forma fuera un producto más saludable, que son otras alternativas de producción de yogur artesanal muy importantes pero que algunas no son tomadas en cuenta debido al incremento de los precios de elaboración del producto.

El desarrollo del trabajo se llevó a cabo en cuatro etapas:

- **Caracterización de la materia prima**

Consintió en determinar la calidad organoléptica y fisicoquímica de la leche, determinando el porcentaje de grasa, proteína, sólidos no grasos, adición de agua y sólidos totales.

- **Formulación del yogur**

Para su realización se tomaron como referencia lo establecido en las normas técnicas obligatorias nicaragüense (NTON 03 058-06) y el Codex alimentario (243-2003 leches fermentadas, bebidas a base de leches fermentadas, simples o aromatizadas con o sin tratamiento térmico) de elaboración de yogur.

- **Caracterización del producto final**

Consistió en determinar las propiedades fisicoquímicas del producto terminado como el porcentaje de fibra, grasa y acidez, así como el pH y contenido de calcio.

- **Estimación de la vida útil**

Finalmente, al producto obtenido se le determina el tiempo en que presentan cambios de las propiedades organolépticas tales como sabor, olor, apariencia, color y textura. Las muestras 1, 2 y 3 almacenadas a temperatura de refrigeración empezaron a presentar cambios después del día 6 y las muestras 4, 5 y 6 que se almacenaron a temperatura de refrigeración presentaron cambios hasta después del día 31, tiempo en el cual nos demostró la vida útil del producto en ambas condiciones de temperatura.

VI. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

El análisis de resultados es la parte final y conclusiva de una investigación; en él se procesa toda la información que ha ido apareciendo en nuestro estudio, a intentar presentarla de manera ordenada y comprensible y a intentar llegar a las conclusiones que estos datos originan (Sampieri, 2005).

Los resultados del presente trabajo monográfico se obtuvieron mediante la recopilación teórica de documentos y trabajos ya realizados y permitieron desarrollar la práctica en la elaboración del producto de forma artesanal del yogur, y que permitió relacionar la teoría con la práctica en el laboratorio.

6.1. Resultados por objetivos

En el presente acápite se describirá por objetivos específicos el alcance y resultado que se obtuvo en la caracterización del yogur.

6.1.1. Caracterización de la materia prima e insumos para la elaboración de yogur

El yogur artesanal se encuentra compuesto por:

Tabla 3. Composición del yogur artesanal	
Materia prima	Insumos o aditivos alimentarios
Leche entera tipo A	Cultivo láctico YoFlex Harmony 1.0
	Azúcar común
	Colorante rojo # 40
	Saborizante artificial fresa FLV 1432

Fuente: Creación propia

– **Leche entera**

La leche entera fue obtenida de las fincas de la región de Juigalpa, Chontales, es ampliamente comercializada por pequeños y medianos finqueros, los cuales la distribuyen de forma local a pequeños consumidores, se ubican establecimientos en negocios ya reconocidos por los pobladores en la ciudad, es leche fresca y cumple con los requisitos antes mencionados. Se utilizó leche tipo A, ya que está garantizada la elaboración del yogur.

Lamentablemente los productores de yogur artesanal no cuentan con equipos y pruebas que determinen y verifiquen la calidad de la leche tipo A, es por ello que se debe de tener cuidado del lugar donde se compra la leche, muchas veces los comercializadores de este producto corren el riesgo de comprar leche de mala calidad y esto se convierte en pérdida para ellos ya que el cultivo láctico no actúa sobre leche de baja calidad.

– **Cultivo láctico**

Para la estandarización de este producto se utilizará el insumo de alta tecnología: cultivo láctico YoFlex Harmony 1.0, para el cual se muestra la ficha técnica en anexos 1.

El cultivo iniciador YoFlex Harmony 1.0 es comercializado en la ciudad de Juigalpa, Chontales y es de fácil acceso para los pequeños procesadores de yogur artesanal, utilizar este tipo de cultivo tiene la ventaja de la inoculación directa de la leche con un cultivo concentrado que minimiza el riesgo de contaminación, ya que se evitan las etapas intermedias de propagación de microorganismo patógenos.

El comercializador artesanal de yogur, al no contar con los equipos y pruebas de calidad necesarios para evaluar la calidad de la materia prima, no puede identificar si el producto final se va a obtener, hasta en el transcurso de 4 a 6 horas que se observe la consistencia del producto final, si la consistencia deseada no se logra

obtener, indicaría que la leche no era tipo A, por lo tanto, el cultivo iniciador no realizaría su función en la leche.

– **Azúcar**

La azúcar utilizada en la obtención del yogur artesanal es el azúcar común, es la azúcar mas comercializada en el país. Este insumo es de muy fácil acceso comercial en la ciudad.

El productor de yogur artesanal puede sustituir este insumo por otros edulcorantes, algunas veces requeridos por los consumidores y va en dependencia del mercado donde comercialice su producto, porque inclusive se puede comercializar sin edulcorantes.

– **Colorante**

Se utilizó el colorante Rojo allura o Rojo 40, es un colorante sintético de color rojo que se presenta en forma de polvo rojizo oscuro muy soluble en agua, también se comercializado en la ciudad de Juigalpa, en algunos comercios de panificación y reposterías, es un insumo muy utilizado para ese fin.

En la actualidad es el colorante rojo más consumido, se utiliza en yogures, gelatinas, flanes, mermeladas, entre otros. Ver su ficha técnica en anexos 2.

– **Saborizante**

En la elaboración del yogur artesanal se utilizará el saborizante artificial fresa FLV 1432. Ver su ficha técnica en anexos 3.

Este aditivo alimentario también es muy comercializado en la ciudad de Juigalpa, su función específica es proporcionar el sabor a las sustancias, estos insumos también son utilizados en la industria de panificación y repostería en la ciudad, de ahí su fácil acceso de compra en cualquier distribuidor, supermercados y misceláneas de los productos antes mencionados.

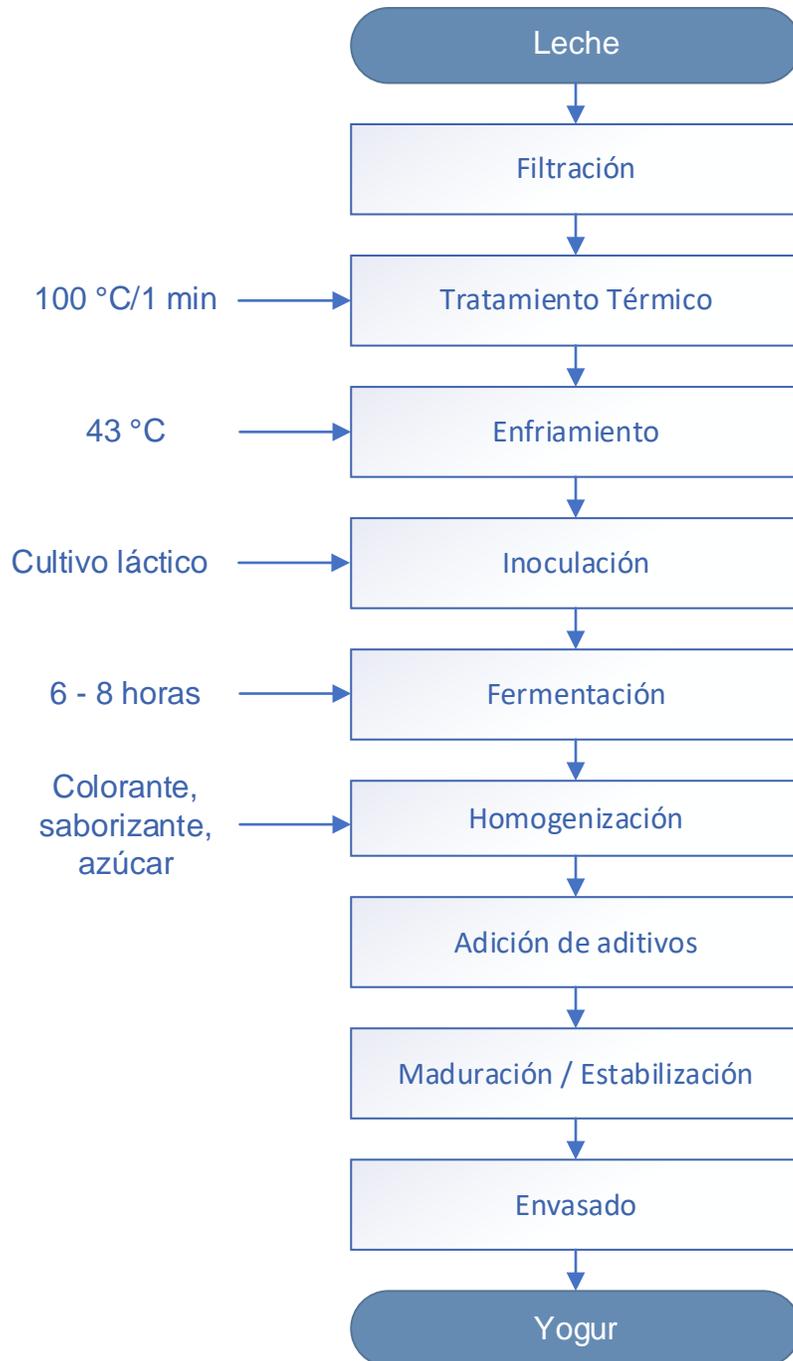
6.1.2. Estandarización de proceso de elaboración de yogur artesanal

En este acápite se realizó la organización de las diferentes etapas del procesamiento de la elaboración del yogur artesanal. Operaciones que se tomaron en cuenta para la elaboración artesanal del yogur, que pueda realizarse con equipos y utensilios que se encuentren a la disponibilidad de pequeños y medianos procesadores.



Los diagramas se realizaron con la ayuda de las fichas técnicas de los insumos o aditivos alimentarios, los cuales establecen las cantidades que deben agregarse por la cantidad de leche a utilizar, además de la experiencia adquirida en el laboratorio de procesamiento de la carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Sede Juigalpa y las corridas de practica de elaboración de yogur artesanal realizados en el lugar antes mencionado.

– Diagrama de flujo proceso de elaboración de yogur artesanal



– **Diagrama explicativo del proceso de elaboración de yogur artesanal**

La estandarización del proceso de elaboración de yogur artesanal se realizó mediante la identificación de las operaciones unitarias básicas del producto:

- **Leche**

Se debe recepcionar leche fresca, entera, clasificación tipo A, libre de mastitis, antibióticos o adulterantes (formalina, cloro, peróxido de hidrógeno, agua), esta operación cumple con la finalidad de recibir la cantidad adecuada y en las condiciones antes mencionadas para utilizar en el procesamiento del producto final.

- **Filtración**

Es una operación muy importante, se realiza principalmente con el fin de separar materias extrañas no deseadas para el procesamiento de la leche, entre ellas contaminantes físicos que puedan ser separados fácilmente por mallas o tamices, los contaminantes físicos más comunes encontrados en la leche son: basura, pelos, hojas, estiércol, tierra, entre otros.

- **Tratamiento Térmico**

Es una de las operaciones unitarias más importantes, consiste en realizarle un acondicionamiento de temperatura de ebullición a la leche, subiendo la temperatura a 100 °C durante 1 minuto (esta temperatura es la aproximada por su temperatura de ebullición, se utiliza debido a que la elaboración del yogur es artesanal, suponiendo que no se cuenta con un termómetro), esta operación tiene fundamentalmente tres objetivos: la desnaturalización de la proteína de la leche, eliminar patógenos y no patógenos.

- **Enfriamiento**

En esta operación unitaria se debe de bajar la temperatura de la leche pasteurizada para adicionar el cultivo láctico a la leche, la temperatura de enfriamiento oscila entre los 43 °C. si la temperatura esta más alta de la indicada elimina las bacterias que posee el cultivo láctico y si es menor no se activan y no surge efecto ninguno con la adición del cultivo láctico.

- **Inoculación**

Se adiciona el cultivo láctico YoFlex Harmony 1.0 a la leche, las cantidades a utilizar va a depender de la cantidad de litros a procesar y se debe de tomar en cuenta la siguiente ecuación:

$$\text{Cantidad de Cultivo} = \frac{\text{Peso cultivo (g)} \times \text{X litros de leche a procesar}}{250}$$

- **Fermentación**

Esta operación unitaria es muy importante porque se convertirán los azúcares de la leche (lactosa) en ácido láctico. Este proceso produce una acidificación y hace que las proteínas de la leche coagulen, dando al yogur su textura característica. Esta operación unitaria puede variar de 6 a 8 horas depende mucho la temperatura externa del clima (podría tardar más tiempo).

- **Homogenización**

Se debe de realizar el rompimiento del coagulo de la sustancia, lo que permitirá obtener una mezcla homogénea de toda la sustancia, en este caso se obtendrá la consistencia requerida en el batido del yogur artesanal.

- **Adición de aditivos**

En esta operación unitaria se añaden los insumos o aditivos alimentarios de la siguiente manera y especificaciones: **azúcar**: 0.9 libras por galón, **colorante rojo #40**: 0.04 gramos por galón y **saborizante de fresa**: 2 ml por galón de yogur.

- **Envasado**

Se envasó en recipientes de 2 litros por el material PP (conocido químicamente como polipropileno) es un termoplástico semicristalino fabricado mediante polimerización catalítica del propeno. Es uno de los envases más comercializados, también se puede envasar en recipientes de 240 ml, 500 ml, ½ galón y galón, todos los anteriores con el mismo tipo de material.

- **Maduración / Estabilización**

Esta operación unitaria es muy importante porque permite el acondicionamiento gradual en el tiempo del producto, generalmente entre 12 a 14 horas en temperatura de refrigeración a ± 4 °C, en el que se presentan sucesivas modificaciones cualitativas del yogur. El azúcar, grasa, proteínas y agua del yogur reúne las características deseables y hay cambios composicionales del producto que lo hace apto para su consumo.

- **Yogur**

Finalmente se obtiene el producto final, yogur artesanal sabor a fresa, el cual puede ser comercializado inmediatamente de ser elaborado, sin embargo, se recomienda se realice antes la maduración / estabilización del producto como se describe en la operación unitaria anterior, la vida útil del yogur artesanal es de 6 días almacenado a temperatura ambiente y 31 días almacenado a temperatura de refrigeración.

- **Evaluación de la vida útil del yogur artesanal**

Para determinar la vida útil del yogur artesanal, se realizaron seis muestras de ½ galón cada una como variables, estas muestras se acondicionaron 3 a temperatura ambiente y 3 en refrigeración, lo que permitió identificar la vida útil del producto a partir de los cambios en sus características organolépticas teniendo en cuenta las diferentes temperaturas de almacenamiento.

A continuación, en la tabla 3 se describe la evaluación de la vida útil del yogur artesanal almacenado a temperatura ambiente.

Tabla 4. Evaluación de la vida útil del yogur artesanal almacenado a temperatura ambiente				
No.	Muestras	Temperatura de almacenamiento (°C)	Días en almacenamiento	Vida útil (días)
1	Muestra 1, 2, 3	Entre 28 °C / 22 °C	Día 1	6 días
2	Muestra 1, 2, 3	Entre 31 °C / 21 °C	Día 2	
3	Muestra 1, 2, 3	Entre 29 °C / 22 °C	Día 3	
4	Muestra 1, 2, 3	Entre 31 °C / 21 °C	Día 4	
5	Muestra 1, 2, 3	Entre 31 °C / 22 °C	Día 5	
6	Muestra 1, 2, 3	Entre 31 °C / 23 °C	Día 6	

Fuente: Creación Propia

En la tabla anterior se presentan detalladas las muestras 1, 2 y 3 que fueron las que se eligieron para evaluar el almacenamiento del yogur artesanal a temperatura ambiente, en el cuadro se detallan los días que permaneció en almacenamiento y los rangos de temperatura probables presentados por INETER (Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales) para los días anteriormente descritos. En la prueba de laboratorio se logró determinar que la vida útil del yogur artesanal a temperatura ambiente es de 6 días, cabe mencionar que la temperatura ambiente puede cambiar dependiendo la zona o ciudad donde se elabore, inclusive puede variar dependiendo los pronósticos realizados durante el día.

Durante los seis días de almacenamiento del yogur artesanal se realizaban pruebas organolépticas (sabor, color, aroma, textura, consistencia) tiempo en el cual cumplía con los requisitos sensoriales del yogur. El día 7 se empezó a separar la consistencia y textura del yogur artesanal, el aroma un poco acentuado a cítricos y el sabor un poco amargo (ácido), lo cual nos indicó que las características del yogur artesanal ya no eran las indicadas para su consumo y determinando así el tiempo de vida útil del producto.

Las seis muestras realizadas de yogur artesanal sabor a fresa, nos permitió identificar la vida útil del producto, en las muestras 1, 2 y 3 que estaban a temperatura ambiente se empezaron a dar los cambios en las características organolépticas al mismo tiempo, lo que evidenciaba que la vida útil del yogur artesanal era de seis días en esas condiciones de almacenamiento.

Vida útil del yogur artesanal a temperatura ambiente	6 días
--	---------------

A continuación, en la tabla 4 se describe la evaluación de la vida útil del yogur artesanal almacenado a temperatura de refrigeración.

Tabla 5. Evaluación de la vida útil del yogur artesanal almacenado a temperatura de refrigeración				
No.	Muestras	Temperatura de almacenamiento (°C)	Días en almacenamiento	Vida útil (días)
1	Muestra 4, 5, 6	± 4 °C	Día 1, 2, 3, 4,	31 días
2	Muestra 4, 5, 6	± 4 °C	Día 5, 6, 7, 8	
3	Muestra 4, 5, 6	± 4 °C	Día 9, 10, 11, 12	
4	Muestra 4, 5, 6	± 4 °C	Día 13, 14, 15	
5	Muestra 4, 5, 6	± 4 °C	Día 16	

Fuente: Creación Propia

En la tabla anterior se presentan las muestras 4, 5 y 6 en las que se evaluó la vida útil del yogur artesanal en almacenamiento a temperatura de refrigeración, dicha temperatura es aproximadamente entre ± 4 °C, es la temperatura aproximada que tienen integrado los refrigeradores comerciales.

Las tres muestras permanecieron en constante vigilancia durante 31 días, en los cuales se realizaban pruebas organolépticas (sabor, color, aroma, textura, consistencia) tiempo en el cual cumplía con los requisitos sensoriales del yogur.

El día 32 se empezó a separar la consistencia y textura del yogur artesanal, el aroma un poco acentuado a cítricos y el sabor un poco amargo (ácido), lo cual nos

indicó que las características del yogur artesanal ya no eran las indicadas para su consumo y determinando así el tiempo de vida útil del producto.

En las muestras 3, 4 y 5 que se almacenaron a temperatura de refrigeración también se dieron cambios en las características organolépticas al mismo tiempo en las tres muestras, lo que nos comprobó que la vida útil del yogur artesanal en esas condiciones de almacenamiento era durante 31 días.

Vida útil del yogur artesanal a temperatura de refrigeración	31 días
--	----------------

Con la obtención de los datos anteriores se nos permite establecer la vida útil del yogur en ambas condiciones de almacenamiento y que representa una guía de información para todos los emprendedores y pequeños comerciantes que necesitan esta información importante para dar a conocer a sus clientes o consumidores.

6.1.3. Parámetros de producción de yogur establecidos por la normativa NTON 03 073-06

En referencia para el cumplimiento de este objetivo se tomó en cuenta la normativa NTON 03 073-06, la cual tiene por objeto: establecer los requisitos de calidad e inocuidad que debe cumplir el yogur azucarado, natural, saborizado y con fruta.

Se tomaron en cuenta de la normativa, los siguientes factores:

– Clasificación según el contenido de grasa

Leche de vaca

Las grasas constituyen alrededor del 3 al 4 por ciento del contenido sólido de la leche de vaca, las proteínas aproximadamente el 3,5 por ciento y la lactosa el 5 por ciento, pero la composición química bruta de la leche de vaca varía según la raza (FAO, 2022).

• Yogur

Se denomina con este nombre según la normativa NTON 03 073-06 cuando contiene los requisitos mostrados a continuación:

Contenido mínimo de grasa de leche	3.0 % m/m
Contenido mínimo de extracto seco magro de la leche	8.2 % m/m

En el caso del yogur elaborado de forma artesanal se cumple con este requisito debido a que la leche contiene más del mínimo de grasa requerido para la leche, no se le realiza ningún proceso de descremado o semidescremado a la materia prima.

En el segundo parámetro establecido por la normativa NTON 03 073-06 se entiende por contenido en extracto seco de la leche, el residuo obtenido después

de efectuar la desecación de la leche en unas determinadas condiciones de tiempo y temperatura, las cuales también se cumplen en la elaboración del yogur artesanal.

- **Yogur parcialmente o semidescremado (desnatado)**

Se presentan los parámetros establecidos por la normativa NTON 03 073-06 solamente como referencia a tomar en cuenta e identificar las diferencias entre el nombre que recibe el yogur cuando a la leche se le modifica el contenido de grasa presente.

Contenido máximo de grasa de leche	Menos de 3.0 % m/m
Contenido mínimo de grasa de leche	Mas de 0.5 % m/m
Contenido mínimo de extracto seco magro de la leche	8.2 % m/m

- **Yogur descremado (desnatado)**

En la tabla a continuación, también se presenta según la normativa NTON 03 073-06 una denominación de yogur según la composición de su materia prima a utilizar:

Contenido máximo de grasa de leche	0.5 % m/m
Contenido mínimo de extracto seco magro de la leche	8.2 % m/m

– **Materias primas esenciales**

La leche líquida es el producto lácteo más consumido, elaborado y comercializado, en la elaboración del yogur artesanal se utilizará leche pasteurizada, sin embargo, según la normativa NTON 03 073-06, pueden utilizarse cualquiera de las siguientes materias primas:

- Leche pasteurizada o leche concentrada, o
- Leche pasteurizada parcialmente descremada (desnata) o

- Leche pasteurizada parcialmente o semidescremada (desnatada), o
- Leche pasteurizada descremada (desnatada), o
- Crema (nata) pasteurizada, o
- Una mezcla de dos o más de estos productos.

– **Adiciones esenciales**

Según la normativa NTON 03 073-06 se debe utilizar el siguiente cultivo láctico:

- Cultivos de *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*

El cultivo láctico detallado anteriormente es el que se utilizó en la elaboración de yogur artesanal, se comercializa en Nicaragua, es de fácil adquisición para los pequeños, medianos emprendedores y comercializadores de yogur artesanal y es distribuido a precios accesibles para la población, punto a favor para todas aquellas personas que desean adquirirlo y garantizar la elaboración de su producto con el cumplimiento de normativas de calidad e inocuidad sin arriesgar a la población.

– **Adiciones facultativas**

En la elaboración de yogur artesanal no se utilizaron aditivos facultados por la normativa, esto debido a que es un producto realizado de forma artesanal y no se pretende agregarle ningún otro aditivo, a continuación, se presentan los aditivos facultativos por la normativa NTON 03 073-06:

- Leche en polvo, leche descremada (desnatada) en polvo, suero de mantequilla sin fermentar, suero en polvo, proteínas de suero, proteínas de suero concentradas, proteínas de leche solubles en agua, caseína alimentaria, caseinatos fabricados a partir de productos pasteurizados.
- Cultivos de bacterias adecuadas productoras de ácido láctico.
- Azúcares (solamente en el yogur azucarado).

– **Aditivos alimentarios**

Para la elaboración de yogur artesanal se utilizó aromatizantes artificiales que figuran en el Codex Alimentarius volumen XIV, también se añadió colorante rojo # 40, no se utilizaron estabilizantes, ni conservantes en la elaboración del yogur artesanal. En anexos 4 se presentan todas las disposiciones de la normativa NTON 03 073-06.

Los factores detallados anteriormente se deben de tener en cuenta en la elaboración de yogur artesanal, no se omite mencionar que, al cambiar las variables detalladas, las características del producto final pueden ser diferentes, las muestras se realizaron solamente con colorante y saborizante artificial, si se desea realizar con mermelada se deben de realizar otras pruebas que permita la estandarización del producto, esto debido a que cambian las propiedades fisicoquímicas del yogur.

VII. CONCLUSIONES

Se alcanzaron los objetivos planteados en el presente documento realizando el proceso de elaboración de yogur artesanal teniendo en cuenta que es uno de los productos más consumidos en nuestra ciudad, elaborado y comercializados en su mayoría por pequeños y medianos productores.

En la elaboración de yogur artesanal se logró caracterizar la materia prima, utilizando leche de vaca 100 % entera, en la cual se establecieron los parámetros necesarios para determinar la calidad de la misma, se debe tener en cuenta que la materia prima (leche) puede ser descremada si se considera necesario, esto lo permite la normativa NTON 03 073-06. Se establecieron los insumos utilizados en la elaboración de yogur artesanal que se mencionan a continuación: Azúcar (0.9 libras por galón), colorante rojo # 40 (0.04 g por galón), saborizante de fresa (2 ml por galón) y el cultivo láctico utilizado YoFlex Harmony 1.0 (de 50 unidades para 250 litros de leche).

De la misma forma se logró estandarizar el proceso de elaboración de yogur, en el cual se establecen los diagramas de flujo y diagrama explicativo del proceso, esto con el fin de garantizar siempre la obtención del mismo producto y establecer las operaciones unitarias que se deben seguir en la elaboración del producto final, estos diagramas contienen las especificaciones exactas del procedimiento y las entradas y salidas dentro de la elaboración del producto.

Finalmente, se logró establecer los parámetros de la producción del yogur artesanal, garantizando el cumplimiento de la normativa NTON 03 073-06, especificando la forma de elaboración del yogur artesanal, sin embargo, se retomaron los puntos específicos de la normativa para dejar establecido los parámetros que comprende y la permisibilidad de utilizar la composición de diferentes materias primas e insumos para la elaboración del yogur.

VIII. RECOMENDACIONES

Luego de cumplir con los objetivos del presente documento se recomienda:

- Buscar alianzas estratégicas con proveedores de la materia prima para garantizar la calidad requerida de la misma.
- Buscar canales de comercialización más amplios que permita la comercialización del yogur artesanal (pueblos más cercanos).
- Realizar un estudio de mercado que permita determinar el mercado existente del yogur artesanal.
- Realizar estudios de vida útil del producto para determinar el límite de tiempo en el cual el producto todavía es aceptable por el consumidor.
- Realizar un estudio de prefactibilidad de una planta procesadora de yogur artesanal, donde se determine el mercado consumidor de este producto, un estudio técnico que establezca los equipos y utensilios necesarios para la elaboración del mismo y un estudio económico financiero que determine si la construcción de una planta para el procesamiento de este producto es factible económicamente.
- Elaborar un plan de negocios que contribuya al acceso de préstamos en las instituciones correspondientes para el procesamiento de yogur artesanal.
- Realizar un manual de buenas prácticas de manufactura (BPM) que permita establecer los requisitos para el procesamiento de yogur artesanal.
- Evaluar la viabilidad financiera de la adquisición de equipos que permita la tecnificación de la elaboración del yogur.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- CENIDA, N. (Abril de 2009). Proyecto de Desarrollo de la Cadena de Valor y Conglomerado Agrícola. Obtenido de <https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENF01U73.pdf>
- CODEX. (Mayo de 2003). Obtenido de http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/about-codex/members/detail/faolex/en/?pno=7&country_iso3=PAN
- CODEX. (2011). Obtenido de <https://www.fao.org/3/i2085s/i2085s.pdf>
- *CODEX ALIMENTARIUS*. (2021). Obtenido de https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/pt/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXS%2B212-1999%252FCXS_212s
- *DANONE*. (agosto de 2016). Obtenido de <https://www.danone.es/es/yogur/que-es/historia-del-yogur.html#:~:text=Se%20cree%20que%20el%20yogur,vez%20animales%20productores%20de%20leche.>
- *DATOSMACRO*. (2020). Obtenido de <https://datosmacro.expansion.com/paises/nicaragua>
- FAO. (Diciembre de 1998). Obtenido de <http://www.fao.org/ag/esp/revista/9812sp3.htm>
- FAO. (junio de 2017). Obtenido de <https://www.fao.org/3/a0369s/a0369s.pdf>
- Higuera, M. (2007). Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/40005373/coronel_1-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1654550585&Signature=bmHgH0WcFx3C2IP7PDPEmSBLU7PwUGDSMXFkS8ihdxJOzCh6YY8~WH6aYdlFfCUME~6I2J0shBhWWH~W6WM3KeT~9v6ryhhhO1h1I8u0QPTZA8UJRMwLsVF48MdOQAF-Ty0ksHNrgjhCmZMJ
- INTA. (2021). Obtenido de <https://inta.gob.ni/wp-content/uploads/2020/03/estrategia-lacteos-.pdf>

- NTON 03 027 -17. (2017). Obtenido de <https://www.ipsa.gob.ni/Portals/0/1%20Inocuidad%20Alimentaria/Normativas%20Generales/ACTUALIZACION%20051217/Secci%C3%B3n%20Inocuidad%20L%C3%A1cteos/NTON%2003%20027-17%20Leche%20y%20Productos%20Lacteos.Lече%20Cruda%20CP.pdf>
- PANEQUE, R. J. (1998). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN*. La Habana.
- *Pontificia Universidad Católica de Chile*. (04 de octubre de 2010). Obtenido de https://www.jstor.org/stable/41609493?seq=1#metadata_info_tab_contents
- RAE. (2020). *Real Academia Española*. Obtenido de <https://dle.rae.es/cosecha>
- Sampieri. (2005). *Metodología de la investigación científica*.
- Sampieri, R. H. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico : McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- *Secretaría de economía Mexicana*. (30 de Diciembre de 2015). Obtenido de <https://www.gob.mx/se/articulos/que-es-la-estandarizacion>
- *Ser San Antonio*. (2021). Obtenido de https://www.nicaraguasugar.com/index.php?option=com_content&view=article&id=4&Itemid=178
- SIIDCA-CSUCA, R. C. (Junio de 2012). Obtenido de <https://repositoriosiidca.csuca.org/Record/RepoUNI619>
- USAID, P. E. (Agosto de 2004). Obtenido de <http://www.renida.net.ni/renida/iica/f01-v181.pdf>

X. ANEXOS

Anexo 1: Ficha técnica de cultivo láctico



YoFlex® Harmony 1.0

Información de Producto

Versión: 11 PI EU ES 06-01-2021

Descripción

Cultivo termófilo Yo-Flex[®].

Composición del cultivo:

Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus

Lactobacillus fermentum

Streptococcus thermophilus

No Material: 700123
Tamaño: 25X200 U
Tipo: Sobre (s) en caja

Color: Blanco a ligeramente rojizo o marrón
Formato: FD-DVS
Aspecto Físico: Granulado

Almacenaje y manipulación

< -18 °C / < 0 °F

Vida útil

Como mínimo 24 meses desde la fecha de fabricación cuando se almacena siguiendo las recomendaciones.

Información sobre patente* Pendiente de patente

Aplicación

Uso

El cultivo producirá yogur con sabor muy suave, viscosidad extra alta y una post-acidificación muy baja. Apto para yogur batido y líquido.

Dosis de inoculación recomendada

Cantidad de leche a	250 l/	1,000 l/	2,500 l/	5,000 l/	10,000 l/
Inocular	66 gal	264 gal	660 gal	1,320 gal	2,640 gal
Cantidad de cultivo DVS	50 U	200 U	500 U	1,000 U	2,000 U

Diseñados para un rendimiento óptimo, la composición y la dosis de inoculación recomendada para este cultivo fueron desarrollados cuidadosamente mediante el uso de cepas microbianas únicas, principios biotecnológicos avanzados y más de 140 años de experiencia acumulada de la industria láctea.

Advertencia: La aplicación de una dosis de inoculación inferior a la recomendada puede causar una variación no deseada en la calidad del producto, una menor eficiencia de producción, pérdidas en el rendimiento del producto, posibles fallos de fermentación y un mayor riesgo de ataques de bacteriófagos.

Directivas para su uso

Sacar el cultivo del congelador justo antes de su utilización. Limpiar la parte superior del sobre con cloro. Abrir el sobre y añadir los gránulos liofilizados directamente al producto pasteurizado mientras se agita suavemente. Agitar la mezcla durante 10-15 minutos para distribuir el cultivo homogéneamente. La temperatura recomendada de incubación es de 35-45 °C (95-113 °F). Para más información sobre aplicaciones específicas, por favor, consulte nuestros catálogos técnicos y recetas recomendadas.

www.chr-hansen.com

Página: 1 (4)

La información aquí recogida es, según nuestro leal saber y entender, veraz y exacta y el producto (o productos) que aquí se menciona(n) no viola(n) derechos de propiedad intelectual de terceros. El producto (o productos) puede(n) estar protegido(s) por patentes concedidas o en tramitación, marcas registradas o no registradas o por derechos de propiedad intelectual similares. Todos los derechos reservados.

YoFlex® Harmony 1.0

Información de Producto

Versión: 11 PI EU ES 06-01-2021

Información adicional sobre uso

En condiciones de temperaturas de almacenamiento aceleradas y altos niveles de ácido málico, las bacterias heterofermentativas facultativas como *L. fermentum* son capaces de producir gas. Además, esta especie es capaz de degradar algunos colorantes alimentarios sintéticos (colorantes azoicos) que pueden provocar la decoloración del producto, especialmente a temperaturas de almacenamiento elevadas.

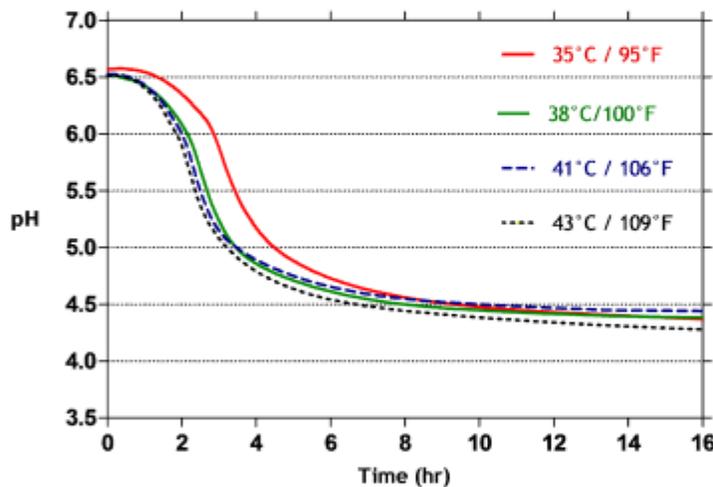
Por favor, consulte con su representante local de Chr. Hansen por la intención específica de utilizar este cultivo en productos con preparaciones de frutas añadidas que contienen altos niveles de ácido málico como cereza ácida y ruibarbo y/o en productos con colorante alimentario sintético (colorante azoico) añadidos.

Gama

La gama de cultivos Yo-Flex® de inoculación directa a cuba, Direct Vat Set (DVS®) varían desde cultivos muy suaves que aportan características distintivas de aroma de yogur con perfiles distintos de viscosidad.

Información técnica

Curva de acidificación



Condiciones de fermentación:

Leche semi desnatada + 2.2 % WPC (92°C/197°F, 6 minutos)

Inoculación: 500U/2500L

Métodos analíticos

Los métodos de referencia y analíticos están disponibles bajo petición.

Información dietética

Kosher:	Kosher Lácteo exclu. Pascua
Halal:	Certificado
VLOG:	Conforme

Legislación

www.chr-hansen.com

YoFlex® Harmony 1.0

Información de Producto

Versión: 11 PI EU ES 06-01-2021

Chr. Hansen cumple con los requerimientos generales de seguridad alimentaria establecidos por el Reglamento 178/2002/EC. Las bacterias ácido lácticas son reconocidas de forma general como seguras y pueden ser utilizadas en alimentos, sin embargo, para aplicaciones específicas recomendamos que consulte la legislación nacional.

El producto está destinado a ser utilizado en alimentos.

Seguridad alimentaria

No existe garantía de seguridad alimentaria implícita para aplicaciones de este producto distintas de las indicadas en la sección de utilización. Si desea utilizar este producto en otra aplicación por favor, contacte con su representante de Chr. Hansen para solicitar ayuda.

Etiquetado

Etiquetado recomendado "cultivo ácido láctico" o "cultivo iniciador", sin embargo, la legislación puede variar. Por favor, consulte la legislación local.

Marcas comerciales

Los nombres de productos, nombres de conceptos, logotipos, marcas y otras marcas comerciales mencionadas en este documento, figuren o no en mayúsculas, en negrita o con el símbolo ® o TM, son propiedad de Chr. Hansen A/S o de una filial de la misma o utilizados bajo licencia. Las marcas registradas que aparecen en este documento pueden no estar registradas en su país, aunque estén marcadas con un ®.

Servicio técnico

Personal de los Laboratorios de Aplicación y Desarrollo de Productos de Chr Hansen están a su disposición si necesita más información.

Información GMO

De acuerdo con la legislación de la Unión Europea mencionada a continuación, podemos informar que:

YoFlex® Harmony 1.0 no es un alimento GM (modificado genéticamente) *.

No contiene o consiste en OGM y no se produce a partir de OGM de acuerdo con el Reglamento 1829/2003 * sobre alimentos y piensos modificados genéticamente.

Como tal, el etiquetado GM no es requerido para YoFlex® Harmony 1.0 o el alimento que se utiliza para producir **.

Además, el producto no contiene ninguna materia prima con la etiqueta GM.

* Reglamento (CE) n° 1829/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de septiembre de 2003, sobre alimentos y piensos modificados genéticamente.
** Reglamento (CE) n° 1830/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de septiembre de 2003, relativo a la trazabilidad y el etiquetado de organismos modificados genéticamente y la trazabilidad de alimentos y piensos producidos a partir de organismos modificados genéticamente y por la que se modifica la Directiva 2001/18/CE.

Por favor, tenga en cuenta que la información que se presenta aquí no implica que el producto pueda ser utilizado o esté certificado externamente para ser utilizado en alimentos o piensos etiquetados como "orgánicos o ecológicos" o "libres de OGM". Los requisitos para hacer estas declaraciones varían según el país, contáctenos para obtener más información.

YoFlex® Harmony 1.0

Información de Producto

Versión: 11 PI EU ES 06-01-2021

Chr. Hansen cumple con los requerimientos generales de seguridad alimentaria establecidos por el Reglamento 178/2002/EC. Las bacterias ácido lácticas son reconocidas de forma general como seguras y pueden ser utilizadas en alimentos, sin embargo, para aplicaciones específicas recomendamos que consulte la legislación nacional.

El producto está destinado a ser utilizado en alimentos.

Seguridad alimentaria

No existe garantía de seguridad alimentaria implícita para aplicaciones de este producto distintas de las indicadas en la sección de utilización. Si desea utilizar este producto en otra aplicación por favor, contacte con su representante de Chr. Hansen para solicitar ayuda.

Etiquetado

Etiquetado recomendado "cultivo ácido láctico" o "cultivo iniciador", sin embargo, la legislación puede variar. Por favor, consulte la legislación local.

Marcas comerciales

Los nombres de productos, nombres de conceptos, logotipos, marcas y otras marcas comerciales mencionadas en este documento, figuren o no en mayúsculas, en negrita o con el símbolo ® o TM, son propiedad de Chr. Hansen A/S o de una filial de la misma o utilizados bajo licencia. Las marcas registradas que aparecen en este documento pueden no estar registradas en su país, aunque estén marcadas con un ®.

Servicio técnico

Personal de los Laboratorios de Aplicación y Desarrollo de Productos de Chr Hansen están a su disposición si necesita más información.

Información GMO

De acuerdo con la legislación de la Unión Europea mencionada a continuación, podemos informar que:

YoFlex® Harmony 1.0 no es un alimento GM (modificado genéticamente) *.

No contiene o consiste en OGM y no se produce a partir de OGM de acuerdo con el Reglamento 1829/2003 * sobre alimentos y piensos modificados genéticamente.

Como tal, el etiquetado GM no es requerido para YoFlex® Harmony 1.0 o el alimento que se utiliza para producir **.

Además, el producto no contiene ninguna materia prima con la etiqueta GM.

* Reglamento (CE) n° 1829/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de septiembre de 2003, sobre alimentos y piensos modificados genéticamente.

** Reglamento (CE) n° 1830/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de septiembre de 2003, relativo a la trazabilidad y el etiquetado de organismos modificados genéticamente y la trazabilidad de alimentos y piensos producidos a partir de organismos modificados genéticamente y por la que se modifica la Directiva 2001/18/CE.

Por favor, tenga en cuenta que la información que se presenta aquí no implica que el producto pueda ser utilizado o esté certificado externamente para ser utilizado en alimentos o piensos etiquetados como "orgánicos o ecológicos" o "libres de OGM". Los requisitos para hacer estas declaraciones varían según el país, contáctenos para obtener más información.

Anexos 2. Ficha técnica de colorante Rojo 40



Chr. Hansen de México, S.A. de C.V.

Av. Ermita Iztapalapa No. 1542-E
Col. Barrio San Miguel
México, D.F. C.P. 09360

Tels: 56-86-45-87
Fax: 56-86-45-77

CERTIFICADO DE ANALISIS

NOMBRE DEL PRODUCTO:	ROJO No 40 (Allura Red)
COLOR INDEX:	16035
CODIGO DE PRODUCTO:	1007000
NUMERO DE LOTE:	B 255 2256
FECHA DE EMISIO DE CERTIFICADO:	05-OCTUBRE-2002
FECHA DE MANUFACTURA:	17-JULIO-2002
UTILIZAR ANTES DE:	17-JULIO-2005

	<u>Prueba</u>	<u>Especificación</u>	<u>Resultado</u>
1.	Descripción	Polvo fino de color rojo sangre	Conforme
2.	Materia Extraña	Negativo	Negativo
3.	Solubilidad	Soluble en agua	Conforme
4.	Concentración de colorante	85.0 % Mínimo	88.04%
5.	Suma de materia volátil (a 135°C) Cloruros y sulfatos	13 % Máximo	12.35%
6.	Materia insoluble en agua	0.2 % Máximo	0.1%
7.	Metales pesados: Plomo (Pb) Arsénico (As)	10 ppm Máximo 3 ppm Máximo	4 ppm Máximo 1 ppm Máximo

Anexo 3. Ficha técnica de saborizante de fresa



COOP. AGROPECUARIA DE PRODUCCION Y SERVICIO 

“KARIL ANTONIO LOPEZ” DE JUIGALPA, R. L. “COOAPROSERV, R. L.”

Dirección: Residencial Bosques de Juigalpa Casa F-2. Juigalpa, Chontales.

N° RUC: J0410000038150 E-mail: cooaproserv@yahoo.com

Tel.: (505) 2512 6202 • (505) 8923 8024/8912 2038

Sabores Frutales

Fresa FLV 1432 – Sabor Idéntico al Natural

Descripción Producto: Aroma producido a través de la mezcla de sustancias aromatizantes naturales e idénticas a las naturales.

Vehículos: Propilenglicol y alcohol etílico.

Presentación: Empaque plástico de 1, 5 y 20 Kg.

Datos Técnicos:

Características Organolépticas	
Aspecto	Líquido
Olor	Característico
Color	Incoloro y leve amarillento
Sabor	Característico
Características Físico Químicas	
Densidad a 25°C	0.95 +/- 0.05 g/mL

Almacenamiento: En ambiente seco, fresco y ventilado.

Estabilidad: El producto puede ser mantenido completamente estable durante 12 meses en el empaque.

Aplicaciones: Rellenos, galletas, yogures, helados, queques, cereales, panes, etc.

Dosis: 0.10-0.5% sobre el producto final. Dependiendo de la aplicación.

Aspecto Legal: Aroma Idéntico al Natural.

Anexo 4. Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense para elaboración de yogur

NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE PARA EL YOGUR (YOGHURT) AZUCARADO, NATURAL, SABORIZADO, Y CON FRUTA NTON 03 073-06. Aprobada el 23 de Noviembre del 2006

Publicada en La Gaceta No. 205 del 25 de Octubre del 2007

CERTIFICACIÓN

El suscrito Secretario Ejecutivo de la Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad, CERTIFICA que en el Libro de Reposición de Actas que lleva dicha Comisión, en los folios que van del sesenta (60) y uno (71), se encuentra el **Acta No.003-06 "Segunda Sesión Ordinaria de la Comisión de Normalización Técnica y Calidad"**, la que en sus partes conducentes, íntegra y literalmente expone: "En la ciudad de Managua, República de Nicaragua, a las nueve con veinte minutos de la mañana del día jueves veintiuno de septiembre del año en curso dos mil seis reunidos, en el Auditorio del Instituto Nicaragüense de Telecomunicaciones y Correos (TELCOR), por notificación de convocatoria enviada previamente el día lunes dieciocho del corriente mes y año, de conformidad a lo establecido en el Reglamento Interno de Organización y Funcionamiento de la Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad y de acuerdo a lo concertado en la recién pasada sesión, están presente los miembros delegados de la Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad (CNNC) entre los que se encuentran: la Lic. María de los Ángeles Rodríguez en representación del Ministerio Agropecuario y Forestal (MAGFORD); el Dr. Carlos Alberto González en representación de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN- LEON); el Ing. William Marcia Suárez en representación del Instituto Nicaragüense de Telecomunicaciones y Correos (TELCOR); el Dr. Norman Jirón en representación del Ministerio de Salud (MINSAL); el Sr. Mario Gaitán en representación del Ministerio del Trabajo (MITRAB); el Ing. Julio Antonio Solís Sánchez en representación del Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillado (INAA); el Ing. Clemente Balmaceda Vivas en representación del Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI); el Lic. Rommel Rivera C. en representación del Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA); La Lic. Sonia Díaz en representación de la Cámara de Industrias de Nicaragua (CADIN) y el Lic. Julio César Bendaña del Ministerio de Fomento, Industria y Comercio (MIFIC). Así mismo figuran como invitados especiales de esta reunión los siguientes: de parte del MINSAL el Sr. Juan José Bermúdez, el Sr. Eduardo Jiménez S.; el Sr. Carlos Hurtado A. y el Sr. Edgardo Pérez; de parte del MAGFOR el Sr. Ricardo Valerio M., el Sr. Francisco Cajina P. y el Sr. Javier Sloquit C.; de parte del MARENA la Sra. Martha Verónica López, la Sra. Nora Yescas y la Sra. Socorro Otelo; de parte del Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) el Ing. Carlos Echegoyen C. y de parte del MIFIC la Ing. Noemí Auxiliadora Solano Lacayo, la Ing. Claudia Valeria Pineda y María Auxiliadora Campos. Por otro lado no acudieron a la presente sesión y por lo tanto quedaron como miembros delegados ausentes en la misma el Ing. Reiner Montiel B., quien representa al Instituto Nicaragüense de Energía (INE); la Lic. Carmen Hillebrandt, quien representa a la Cámara de Comercio de Nicaragua (CACONIC) y el Lic. Manuel Callejas, quien representa a la Unión de Productores Agropecuarios de Nicaragua (UPANIC). Habiendo sido constatado el quórum de Ley, el cual por tratarse de una segunda convocatoria se limita al número de miembros presente, la Lic. María de los Ángeles Rodríguez, en su calidad de Vice- presidenta de la Comisión, procede a dar por iniciada esta sesión y la declara abierta... (siguen partes inconducentes) 10-06 (PRESENTACIÓN, APROBACIÓN, RECHAZO Y MODIFICACIÓN DE NORMAS). Acto seguido se cumplió con la Presentación de las Normas Técnicas Nicaragüenses a continuación nominadas... (siguen partes inconducentes) NTON 03073-06. **Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense para el Yogur (Yoghurt) Azucarado, Natural, Saborizado, y con Fruta ...** (siguen partes inconducentes) se decidió aprobar la norma... (siguen partes inconducente) No habiendo otros asuntos que tratar se levanta la sesión a las una con seis minutos de la tarde del día veintiuno de septiembre del año dos mil seis.- (f) Lic. M. De los Ángeles Rodríguez (Legible), Vice-presidenta de la CNNC (f) Lic. Julio César Bendaña (Legible), Secretario Ejecutivo de la CNNC. A solicitud del Ministerio de Salud (MINSAL) extendiendo, en el anverso de dos hojas de papel común tamaño carta, esta CERTIFICACION, conforme con su original con el cual fue debidamente cotejada, para su debida publicación en La Gaceta, Diario Oficial de la República; y la firma, sello y rubrico en la ciudad de Managua a los veintitrés días del mes de noviembre del año en curso dos mil seis.-

Lic. Julio César Bendaña J., Secretario Ejecutivo Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad.

**NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE PARA EL YOGUR (YOGHURT)
AZUCARADO, NATURAL, SABORIZADO, Y CON FRUTA**

NTON 03 073-06

La Norma Técnica Obligatoria denominada NTON 03- 073-06 NORMA TECNICA OBLIGATORIA PARA EL (YOGURT, YOGHURT) AZUCARADO, NATURAL, SABORIZADO, Y CON FRUTA, en su preparación y discusión participaron los miembros del subcomité de Leche y Productos Lácteos del CONICODEX nombradas a continuación:

Meyling Centeno V. MINSA
Martha E. Moreno R. PROLACSA
Damaris Mendieta UNA
Aris Mejía Herrera MAG – FOR
Heinz Liechti PARMALAT
Jorge Daniel Medina F. ESKIMO
José E. Porras R. INTAINTA
Salvador Guerrero MIFIC
Alejandro Llanes NICA FRUIT COMPANY
Eduardo Logo CENTRO DE CONSUMIDORES DE NICARAGUA

Esta norma fue aprobada por el Subcomité Técnico de Leche y Productos Lácteos del CONICODEX en su última sesión de trabajo el 12 de Diciembre de 2005.

1. OBJETO

Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos de calidad e inocuidad que debe cumplir el yogur (yogurt) azucarado, natural, saborizado, y con fruta.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta norma se aplicará a los procesadores, importadores y distribuidores que elaboran y/o comercializan yogur (yogurt, yoghurt) azucarado, natural, saborizado, y con fruta.

3. DEFINICIONES

3.1 Por yogur natural o simple se entiende el producto de la leche coagulada, obtenido por fermentación láctica mediante la acción de *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus* a partir de la leche y los productos lácteos que se enumeran en la sección 4.12 y con o sin las adiciones facultativas que se enumeran en la sección 4.14. Los microorganismos vivos presentes en el producto final deberán ser apropiados y abundantes.

3.2 Por yogur azucarado¹ se entiende, el yogur al que se le han añadido uno o más azúcar solamente.

1 Por "azúcares" se entiende cualquier carbohidratos edulcorante.

3.3 Yogur aromatizado es el producto lácteo coagulado obtenido por fermentación láctica mediante la acción de *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus* a partir de los productos lácteos que se enumeran en la sección 4.1.2 y 4.1.3, a los cuales se han añadido los alimentos aromatizantes u otros ingredientes aromatizantes que se enumeran en la sección 5.2.

3.4 Yogur con fruta es el yogur (el cual cumple con las definiciones 3.1 al 3.3) al cual se han añadido alimento aromatizado u otros ingredientes tales como; frutas procesadas en forma de trozos, puré de fruta, pulpa de fruta, jugo de fruta, mermeladas, jaleas u otros ingredientes naturales.

4. FACTORES ESENCIALES DE COMPOSICIÓN Y CALIDAD

4.1 Clasificación según el contenido de grasa

4.1.1 Yogur

Contenido mínimo de grasa de leche	3,0% m/m
Contenido mínimo de extracto seco magro de la leche	8.2% m/m

4.1.2 Yogur parcialmente o semidescremado (desnatado)

Contenido máximo de grasa de la leche	Menos de 3,0% m/m
Contenido mínimo de grasa de la leche	más de 0.5% m/m
Contenido mínimo de extracto seco magro de la leche	8.2% m/m

4.1.3. Yogur descremado (desnatado)

Contenido máximo de grasa de la leche	0.5 % m/m
Contenido mínimo de extracto seco magro de la leche	8.2 % m/m

4.2 MATERIAS PRIMAS ESENCIALES

- Leche pasteurizada o leche concentrada, o
- Leche pasteurizada parcialmente descremada (desnata) o
- Leche pasteurizada parcialmente o semidescremada (desnatada), o
- Leche pasteurizada descremada (desnatada), o
- Crema (nata) pasteurizada, o
- Una mezcla de dos o más de estos productos.

4.3 ADICIONES ESENCIALES

- Cultivos de *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*

4.4 ADICIONES FACULTATIVAS

- Leche en polvo, leche descremada (desnatada) en polvo, suero de mantequilla sin fermentar, suero en polvo, proteínas de suero, proteínas de suero concentradas, proteínas de leche solubles en agua, caseína alimentaria, caseinatos fabricados a partir de productos pasteurizados
- Cultivos de bacterias adecuadas productoras de ácido láctico, además de los mencionados en la sección 4.3.
- Azúcares (solamente en el yogur azucarado).

5. ADITIVOS ALIMENTARIOS

5.1 AROMAS²

Los términos que aparecen a continuación están definidos en el Volumen XIV del Codex Alimentarius en la Lista de aditivos evaluados en cuanto a su inocuidad en el uso alimentario².

2 Aprobación aplazada.

5.1.1. Aromas y armonizantes naturales.

5.1.2. Aromatizantes idénticos a los naturales.

5.1.3. Aromatizantes artificiales que figuran en el Codex Alimentarius (Volumen XIV)

5.2 COLORANTES ALIMENTARIOS (QUE PRECEDEN EXCLUSIVAMENTE DE SUSTANCIAS AROMATIZANTES POR EFECTO DE TRANSFERENCIA). (Footnotes)

	Dosis máxima (mg/kg)
Negro PN o Negro Brillante BN	12
Colores caramelo	150
Carmisina o Azorubina	57
Cochinilla o ácido carmínico	20
Eritrosina BS	27
Azul FD y C, No 1 (Azul brillante FCF)	-
Indigo Carmín Indigotina	6
Verde S o Acido Verde Brillante BS o Verde Lisamina	2
Ponceau 4R o Cochinilla Roja A	48
Rojo 2G	30
Amarillo ocaso FCF o Amarillo Naranja S	12
Tartrazina	18
Otros ingredientes colorantes extraídos de frutas naturales y productos vegetales	-

5.3 ESTABILIZADORES

	Dosis máxima
Agar-agar	5 g/kg solos o mezclados
Goma arábiga	
Carragenina	
Furcellarano	
Gomo guar	
Goma karaya 2	
Goma de algarrobo	10 g/kg
Carboximetilcelulosa sódica (goma de celulosa)	
Alginato de sodio, potasio, calcio y amonio (algin)	
Goma tragacanto	
Goma Xanthan	
Pectina	
Gelatina	
Almidones y almidones modificados que figuran en el Codex Alimentarius (Volumen XIV)	

5.4 SUSTANCIAS CONSERVADORAS (QUE PROCEDEN EXCLUSIVAMENTE DE SUSTANCIAS AROMATIZANTES POR EFECTO DE LA TRANSFERENCIA).

5.4.1 Acido sórbico y sus sales de sodio, potasio y calcio, dióxido de azufre y ácido benzóico en los aromas y en las dosis permitidas en las normas individuales del Codex para frutas y productos a base de frutas, en una dosis máxima de 300 mg/kg (solos o mezclados) en el producto final.

6. CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS

El yogur deberá cumplir con los requisitos especificados en la siguiente tabla:

Requisitos	n	m	M	c
Coliformes Totales	5	3 o 10	9 o 20	1
NMP/UFC/g				
Escherichia coli				
O Coliforme Fecales	5	<3, <10	--	0
NMP/UFC/g				
Mohos y levaduras	5	100	200	1
UFC/g	5	negativo		
Prueba fosfatasa				

n = Número de muestras que deben analizarse

m = Recuento mínimo recomendado

M= Recuento máximo permitido

C= Número de muestras que se permite que tengan un recuento mayor que m pero no mayor que

NMP: Número más probable

UFC: Unidades Formadoras de Colonias

7. ETIQUETADO

Los productos deberán cumplir con la Norma de Etiquetado de Productos Preevasados para el Consumo Humano NTON 03 021- 99, en la denominación del nombre del alimento deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

7.1 El nombre del producto será yogur (yogurt) aromatizado, a reserva de las siguientes disposiciones:

7.1.1 El yogur que contenga como mínimo 3.0% m/m de grasa de leche deberá designarse yogur sin calificar.

Los parámetros microbiológicos de coliformes totales están establecidos en base al método utilizado NMP/UFC/g

7.1.2. En el caso del yogur que contenga menos de 3,0% m/m, pero más de 0.5% m/m de grasa de leche, la designación deberá incluir la expresión parcialmente descremado (desnatado), o rebajado en grasa o cualquier otro calificativo adecuado. Deberá acompañar a los nombres del alimento una declaración del contenido de grasa de leche, expresado en múltiplos de 0,5%, por ejemplo, 1%, 1.5%, 2.0%, etc., la cifra que más se aproxime al contenido efectivo de grasa de leche del yogur.

7.1.3. En el caso del yogur con menos de 0.5% m/m de contenido de grasa de leche, la designación deberá incluir la expresión descremado (desnatado) o cualquier otro calificativo adecuado.

7.2. El nombre del producto tratado térmicamente después de la fermentación será el

que especifique los reglamentos nacionales, a reserva de las disposiciones 7.1.1.1, 7.1.1.2 y 7.1.1.3.

7.3. Cuando para la fabricación del producto o de cualquier parte del mismo se emplee leche que no sea de vaca, deberá insertarse, inmediatamente antes o después de la denominación, una o varias palabras que designen el animal o los animales de donde procede la leche, pero tal inserción no será necesaria si su omisión no induce a error al consumidor.

8. REFERENCIAS

- Norma del Codex para el Yogur (Yough) Aromatizado y Productos Tratados Térmicamente después de la Fermentación (Codex Stan A- 11b-1976)
- Norma del Codex para el Yogur (Yogurt) y el Yogur Azucarado (Codex Stan A1-11^a-1975)
- Norma Técnica de Leche Entera Pasteurizada (NTON 03 034-00)
- Yogur. Especificaciones Técnicas (Norma Salvador NSO67.01.10.95)

9. OBSERVANCIA DE LA NORMA

La verificación y Certificación de esta norma estará a cargo del Ministerio de Salud a través de la Dirección de Regulación de alimentos y los SILAIS del País; y el Ministerio Agropecuario y Forestal a través de la dirección de Inocuidad Agroalimentaria.

10. ENTRADA EN VIGENCIA

La presente Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense entrará en vigencia con carácter Obligatorio noventa días después de su publicación en la Gaceta Diario Oficial.

11. SANCIONES

El incumplimiento a las disposiciones establecidas en la presente norma, debe ser sancionado conforme a los establecido en la Ley 291 Ley Básica de Salud Animal y Sanidad Vegetal y su Reglamento; la Ley 423 Ley General de Salud y su Reglamento; Decreto 394 y No. 432 y la Ley 219 Ley de la Normalización Técnica y Calidad.

ULTIMA LINEA.

Anexo 5. Norma del CODEX para leches fermentadas (Codex Standard 243-2003)

Codex Standard 243-2003

1

NORMA DEL CODEX PARA LECHE 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 LECHE FERMENTADA

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 isoelectrica). 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 kefir*, 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

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.

2.3 LECHE FERMENTADAS AROMATIZADAS

Las **Leches Fermentadas Aromatizadas** son productos lácteos compuestos, tal como se define en la Sección 2.3 de la Norma General del Codex para la Utilización de Términos Lácteos (CODEX STAN 206-1999) que contienen un máximo del 50 % (w/w) de ingredientes no lácteos (tales como carbohidratos nutricionales y no nutricionales, 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.

3. COMPOSICIÓN ESENCIAL Y FACTORES DE CALIDAD

3.1 MATERIAS PRIMAS

- Leche y/o productos obtenidos a partir de la leche.
- Agua potable para usar en la reconstitución o recombinación.

3.2 INGREDIENTES PERMITIDOS

- Cultivos de microorganismos inocuos incluyendo los especificados en la Sección 2;
- Cloruro de Sodio; y
- Ingredientes no lácteos tal como se listan en la Sección 2.3 (Leches Fermentadas Aromatizadas).
- Gelatina y almidón en:
 - leches fermentadas tratadas térmicamente luego de la fermentación,
 - leche fermentada aromatizada, y
 - leches fermentadas simples si lo permite la legislación nacional del país de venta al consumidor final,

Siempre y cuando se agreguen solamente en cantidades funcionalmente necesarias de acuerdo con las Buenas Prácticas de Fabricación, y tomando en cuenta todo uso de estabilizantes/espesantes listados en la sección 4. Estas sustancias podrán añadirse antes o después del agregado de los ingredientes no lácteos.

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%
Etol (% 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 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), podrá haber aditivos adicionales en las leches fermentadas aromatizadas como resultado del acumulado de excedentes de los ingredientes no lácteos.

	Leches Fermentadas		Leches Fermentadas Tratadas Térmicamente Luego de la Fermentación	
	Simple	Aromatizada	Simple	Aromatizada
Clase de aditivos				
Colorantes	-	x	-	x
Edulcorantes	-	x	-	x
Emulsionantes	-	x	-	x
Potenciadores del sabor	-	x	-	x
Ácidos	-	x	x	x
Reguladores de la acidez	-	x	x	x
Estabilizadores	x ¹	x	x	x
Espesantes	x ¹	x	x	x
Conservadores	-	-	-	x
Gases de envasado	-	x	x	x

X = El uso de aditivos que pertenecen a la clase está tecnológicamente justificado. En el caso de los productos aromatizados, está justificado el uso de los aditivos en la parte láctea.

- = El uso de aditivos que pertenecen a la clase no está tecnológicamente justificado

¹ = El uso está restringido a la reconstitución y recombinación si así lo permite la legislación nacional del país de venta al consumidor final.

Se permite el uso de los reguladores de la acidez, colorantes, emulsionantes, gases de empaqueo y conservantes, listados en la Tabla 3 de la *Norma General para Aditivos Alimentarios* (CODEX STAN 192-1995), para las categorías de productos a base de leche fermentada según se especifica en la tabla anterior.

SIN No.	Sustancia	Nivel máximo
Reguladores de la Acidez		
334	Acido tartárico (L(+))	2000 mg/kg como ácido
335(i)	Tartrato monosódico	

SIN No.	Sustancia	Nivel máximo
335(ii)	Tartrato disódico	tartárico
336(i)	Tartrato monopotásico	
336(ii)	Tartrato dipotásico	
337	Tartrato de potasio y sodio	
355	Acido adipico	1500 mg/kg, como ácido adipico
356	Adipato de sodio	
357	Adipato de potasio	
359	Adipato de amonio	
Colorantes		
100i	Curcumina	100 mg/kg
101(i)	Riboflavina	300 mg/kg
101(ii)	Riboflavina 5'-fosfato de sodio	
102	Tartracina	300 mg/kg
104	Amarillo de quinolina	150 mg/kg
110	Amarillo ocazo FCF	300 mg/kg
120	Carmines	150 mg/kg
122	Azorrubina	150 mg/kg
124	Punzó 4R	150 mg/kg
129	Rojo allura AC	300 mg/kg
132	Indigotina	100 mg/kg
133	Azul brillante FCF	150 mg/kg
141(i)	Complejo cúprico de clorofilina	500 mg/kg
141(ii)	Complejo cúprico de clorofilina, sales de sodio y potasio	
143	Verde sólido FCF	100 mg/kg
150b	Caramelo II - proceso al sulfito cáustico	150 mg/kg
150c	Caramelo III - proceso al amoníaco	2000 mg/kg
150d	Caramelo IV - proceso al sulfito amónico	2000 mg/kg
151	Negro brillante PN	150 mg/kg
155	Marrón HT	150 mg/kg
160a(i)	Caroteno, beta (sintético)	100 mg/kg
160e	Carotenal, beta-apo-8'-	
160f	Éster metílico o etílico del ácido beta-apo-8'-carotenoico	
160a(iii)	beta Carotenos (<i>Blakeslea trispora</i>)	
160a(ii)	Carotenos, vegetales	600 mg/kg
160b(i)	Extractos de annato, base de bixina	20 mg/kg como bixina
160b(ii)	Extractos de annato, base de norbixina	20 mg/kg como norbixina
161b(i)	Luteína de <i>Tagetes erecta</i>	150 mg/kg
161h(i)	Zeaxantina	150 mg/kg
163(ii)	Extracto de piel de uva	100 mg/kg
172(i)	Óxido de hierro, negro	100 mg/kg
172(ii)	Óxido de hierro, rojo	
172(iii)	Óxido de hierro, amarillo	
Emulsionantes		
432	Polioxietileno (20), monolaurato de sorbitán	3000 mg/kg
433	Polioxietileno (20), monooleato de sorbitán	
434	Polioxietileno (20), monopalmitato de sorbitán	
435	Polioxietileno (20), monoestearato de sorbitán	
436	Polioxietileno (20), tristearato de sorbitán	
472e	Ésteres diacetiltartáricos y de los ácidos grasos del glicerol	
473	Ésteres de ácidos grasos y sacarosa	5000 mg/kg
474	Sucroglicéridos	5000 mg/kg
475	Ésteres poliglicéridos de ácidos grasos	2000 mg/kg
477	Ésteres de propilenglicol de ácidos grasos	5000 mg/kg
481(i)	Estearoil lactilato de calcio	10000 mg/kg
482(i)	Estearoil lactilato de calcio	10000 mg/kg
491	Monoestearato de sorbitán	5000 mg/kg
492	Tristearato de sorbitán	
493	Monolaurato de sorbitán	
494	Monooleato de sorbitán	

SIN No.	Sustancia	Nivel máximo
495	Monopalmitato de sorbitán	
900a	Polidimetilsiloxano	50 mg/kg
Potenciadores del sabor		
580	Gluconato de magnesio	BPF
620	Ácido glutámico (L(+)-)	BPF
621	Glutamato monosódico	BPF
622	Glutamato monopotásico, L -	BPF
623	Glutamato de calcio, DL-L-	BPF
624	Glutamato monoamónico, L-	BPF
625	Glutamato de magnesio, DL-L-	BPF
626	Ácido guanílico, 5'-	BPF
627	Guanilato disódico, 5'-	BPF
628	Guanilato dipotásico, 5'-	BPF
629	Guanilato de calcio, 5'-	BPF
630	Ácido inosínico, 5'-	BPF
631	Inosinato disódico 5'-	BPF
632	Guanilato dipotásico, 5'-	BPF
633	Inosinato de calcio 5'-	BPF
634	Ácido inosínico, 5'-	BPF
635	Inosinato disódico 5'-	BPF
636	Maltol	BPF
637	Etilmaltol	BPF
Conservantes		
200	Ácido sórbico	
201	Sorbato de sodio	1000 mg/kg como ácido benzoico
202	Sorbato de potasio	
203	Sorbato de calcio	
210	Ácido benzoico	300 mg/kg como ácido benzoico
211	Benzoato de sodio	
212	Benzoato de potasio	
213	Benzoato de calcio	
234	Nisina	500 mg/kg
Estabilizadores y espesantes		
170(i)	Carbonato de calcio	BPF
331(iii)	Citrato trisódico	BPF
338	Ácido ortofosfórico	1000 mg/kg, solo o en combinación como fósforo.
339(i)	Ortofosfato monosódico	
339(ii)	Ortofosfato disódico	
339(iii)	Ortofosfato trisódico	
340(i)	Ortofosfato monopotásico	
340(ii)	Ortofosfato dipotásico	
340(iii)	Ortofosfato tripotásico	
341(i)	Ortofosfato monocálcico	
341(ii)	Ortofosfato dicálcico	
341(iii)	Ortofosfato tricálcico	
342(i)	Ortofosfato monoamónico	
342(ii)	Ortofosfato diamónico	
343(i)	Ortofosfato monomagnésico	
343(ii)	Ortofosfato dimagnésico	
343(iii)	Ortofosfato trimagnésico	
450(i)	Difosfato disódico	
450(ii)	Difosfato trisódico	
450(iii)	Difosfato tetrasódico	
450(v)	Difosfato tetrapotásico	
450(vi)	Difosfato dicálcico	
450(vii)	Difosfato diácido cálcico	
451(i)	Trifosfato pentasódico	
451(ii)	Trifosfato pentapotásico	
452(i)	Polifosfato de potasio	
452(ii)	Polifosfato de potasio	

SIN No.	Sustancia	Nivel máximo
452(iii)	Polifosfato de sodio y calcio	
452(iv)	Polifosfato de calcio	
452(v)	Polifosfato de amonio	
542	Fosfato de huesos	
400	Acido alginico	BPF
401	Alginato de sodio	BPF
402	Alginato de potasio	BPF
403	Alginato de amonio	BPF
404	Alginato de calcio	BPF
405	Alginato de propilenglicol	BPF
406	Agar	BPF
407	Carragenina y sus sales de amonio, calcio, magnesio, potasio y sodio (incluido el furcellaran)	BPF
407a	Alga <i>Eucheama</i> elaborada	BPF
410	Goma de semillas de algarrobo	BPF
412	Goma guar	BPF
413	Goma de tragacanto	BPF
414	Goma arábica	BPF
415	Goma xantán	BPF
416	Goma karaya	BPF
417	Goma tara	BPF
418	Goma gelán	BPF
425	Harina konjac	BPF
440	Pectinas	BPF
459	Ciclodextrina, <i>beta</i> -	5 mg/kg
460(i)	Celulosa microcristalina	BPF
460(ii)	Celulosa en polvo	BPF
461	Metilcelulosa	BPF
463	Hidroxipropilcelulosa	BPF
464	Hidroxipropilmetilcelulosa	BPF
465	Metilcelulosa	BPF
466	Carboximetilcelulosa sódica	BPF
467	Etilhidroxietilcelulosa	BPF
468	Carboximetilcelulosa sódica reticulada	BPF
469	Carboximetilcelulosa sódica, hidrolizada mediante enzimas	BPF
470(i)	Sal mirística, palmítica y ácidos esteáricos con amonio, calcio, potasio y sodio	BPF
470(ii)	Sal de ácido oleico con calcio, potasio y sodio	BPF
471	Monoglicéridos y diglicéridos de ácidos grasos	BPF
472a	Ésteres acéticos y de ácidos grasos del glicerol	BPF
472b	Ésteres lácticos y de ácidos grasos del glicerol	BPF
472c	Ésteres cítricos y de ácidos grasos del glicerol	BPF
508	Cloruro de potasio	BPF
509	Cloruro de calcio	BPF
511	Cloruro de magnesio	BPF
516	Sulfato de calcio	BPF
1200	Polidextrosas A y N	BPF
1202	Polivinilpirrolidona	
1400	Dextrinas, almidón tostado	BPF
1401	Almidones tratados con ácido	BPF
1402	Almidones tratados con alcalis	BPF
1403	Almidón blanqueado	BPF
1404	Almidón oxidado	BPF
1405	Almidones tratados con enzimas	BPF
1410	Fosfato de monoalmidón	BPF
1412	Fosfato de dialmidón	BPF
1413	Fosfato de almidón fosfatado	BPF
1414	Fosfato de dialmidón acetilado	BPF
1420	Acetato de almidón	BPF
1422	Adipato de dialmidón acetilado	BPF
1440	Almidón hidroxipropilado	BPF
1442	Fosfato de dialmidón hidroxipropilado	BPF
1450	Almidón octenil succinado sódico	BPF
1451	Almidón oxidado de acetilato	BPF

SIN No.	Sustancia	Nivel máximo
Edulcorantes¹		
420	Sorbitol y jarabe de sorbitol	BPF
421	Manitol	BPF
950	Acesulfame potásico	350 mg/kg
951	Aspartamo	1000 mg/kg
952	Ciclamatos	250 mg/kg
953	Isomaltol	BPF
954	Sacarina	100 mg/kg
955	Sucralosa	400 mg/kg
956	Alitame	100 mg/kg
961	Neotamo	100 mg/kg
962	Acesulfamo aspartamo	350 mg/kg en base al equivalente de acesulfamo de potasio
964	Jarabe de poliglicitol	BPF
965	Maltitol y jarabe de maltitol	BPF
966	Lactitolo	BPF
967	Xilitolo	BPF
968	Eritritolo	BPF

5. CONTAMINANTES

Los productos contemplados por esta norma se ajustarán a los límites máximos para contaminantes y los límites máximos de residuos para plaguicidas y medicamentos veterinarios establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius.

6. HIGIENE

Se recomienda que los productos abarcados por las disposiciones de esta norma se preparen y manipulen de conformidad con las secciones pertinentes del Código Internacional Recomendado de Prácticas – Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969), el Código de Prácticas de Higiene del Codex para la Leche y los Productos Lácteos (CAC/RCP 57-2004) y otros textos pertinentes del Codex, como los Códigos de Prácticas de Higiene y los Códigos de Prácticas. Los productos deberán cumplir cualesquiera criterios microbiológicos establecidos de conformidad con los Principios para el establecimiento y la aplicación de criterios microbiológicos a los alimentos (CAC/GL 21-1997).

7. ETIQUETADO

Además de las disposiciones de la Norma General del Codex para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985) y la Norma General para la Utilización de Términos Lácteos (CODEX STAN 206-1999), se aplican las siguientes disposiciones específicas:

7.1 DENOMINACIÓN DEL ALIMENTO

7.1.1 La denominación del alimento será leche fermentada o leche fermentada concentrada, según corresponda.

Sin embargo, estas denominaciones podrán ser reemplazadas por las denominaciones Yogur, Leche Acidófila, Kefir, Kumys, Stragisto, Labneh, Ymer e Ylette, siempre y cuando el producto se ajuste a las disposiciones específicas de esta Norma. La palabra yogur podrá deletrearse según corresponda en el país de venta al por menor.

¹ El uso de edulcorantes se limita a la leche y los productos en base a derivados de la leche de energía reducida o sin el agregado de azúcar.

El “Yogur en base a cultivos alternativos”, tal como se define en la Sección 2, se denominará a través del uso de un calificativo adecuado conjuntamente con la palabra “yogur”. El calificativo seleccionado describirá, de manera precisa y que no induzca a error al consumidor, la naturaleza del cambio realizado al yogur a través de la selección de los Lactobacilos específicos en el cultivo para la fabricación del producto. Tal cambio podrá incluir una marcada diferencia en los organismos de fermentación, metabolitos y/o propiedades sensoriales del producto al compararlo con el producto denominado simplemente “yogur”. Unos ejemplos de calificativos que describen las diferencias en las propiedades sensoriales incluyen términos tales como “suave” o “ácido”. El término “yogur en base a cultivos alternativos” no se aplicará como denominación.

Los términos específicos anteriores podrán ser empleados en conexión con el término “congelado” siempre y cuando (i) el producto a ser congelado cumpla con los requisitos de esta Norma, (ii) los cultivos específicos puedan ser reactivados en cantidades razonables por descongelado y (iii) el producto congelado sea denominado como tal y vendido para consumo directo, solamente.

Otras leches fermentadas y leches fermentadas concentradas podrán ser designadas con otra diversidad de denominaciones según lo especifique la legislación nacional del país en el cual se vende el producto, o denominaciones existentes por el uso común, siempre y cuando tales designaciones no creen una impresión errónea en el país de venta al por menor con respecto al carácter y la identidad del alimento.

7.1.2 Los productos obtenidos a partir de leche(s) fermentada(s) tratada(s) térmicamente luego de la fermentación se denominarán “Leche Fermentada Tratada Térmicamente”. Si el consumidor puede ser inducido a error por esta denominación, entonces los productos se denominarán según lo permita la legislación nacional en el país de venta al por menor. En los países en los que no exista tal legislación, o donde no haya otros nombres de uso común, el producto se denominará “Leche Fermentada Tratada Térmicamente”.

7.1.3 La designación de Leches Fermentadas Aromatizadas incluirá la denominación de la(s) principal(es) sustancia(s) aromatizante(s) o sabor(es) agregado(s).

7.1.4 Las leches fermentadas, a las que solamente se les ha agregado edulcorantes nutritivos de carbohidrato podrán etiquetarse como “_____edulcorada”. En el espacio en blanco se colocará el término “leche fermentada” u otra designación tal como se estipula en la Sección 7.1.1. Si se agregan edulcorantes no nutritivos, como sustituto parcial o total del azúcar, se deberá colocar cerca del nombre del producto el término “edulcorada con_____” o “azucarada y edulcorada_____”, indicándose en el espacio en blanco el nombre de los edulcorantes artificiales.

7.1.5 Las denominaciones comprendidas por esta Norma podrán ser empleadas en la designación, en la etiqueta, en documentos comerciales y para la publicidad de otros alimentos, siempre y cuando se utilice como un ingrediente y las características del ingrediente se mantengan a un grado pertinente para no inducir a error al consumidor.

7.2 DECLARACIÓN DE CONTENIDO EN GRASA

En caso de que el consumidor pueda ser inducido a error por su omisión, se declarará el contenido en grasa láctea de modo aceptable para el país de venta al consumidor final, ya sea (i) como porcentaje de masa o volumen, o (ii) en gramos por porción expresados en la etiqueta, siempre que se especifique la cantidad de porciones.

7.3 ETIQUETADO DE ENVASES NO DESTINADOS A LA VENTA AL POR MENOR

La información requerida en la Sección 7 de esta Norma y en las Secciones 4.1 a 4.8 de la Norma General para el Etiquetado de Alimentos Preenvasados y, en caso necesario, las instrucciones de almacenamiento, deberán proporcionarse en el envase o en los documentos adjuntos, salvo que la denominación del producto, identificación del lote y el nombre y dirección del fabricante o envasador aparezcan en el envase. Sin embargo, la identificación del lote y el nombre y la dirección del fabricante o envasador podrán ser reemplazados por una marca de identificación, siempre y cuando dicha marca sea fácilmente identificable en los documentos adjuntos.

8. MÉTODOS DE TOMA DE MUESTRAS Y ANÁLISIS

Véase CODEX STAN 234-1999.

Anexo 6. Fotografías de la prueba de laboratorio de la elaboración del yogur



Fotografía 1. Envasado de las muestras del yogur artesanal



Fotografía 2. Muestras de yogur en refrigeración



Fotografía 3. Muestras de yogur sin refrigerar



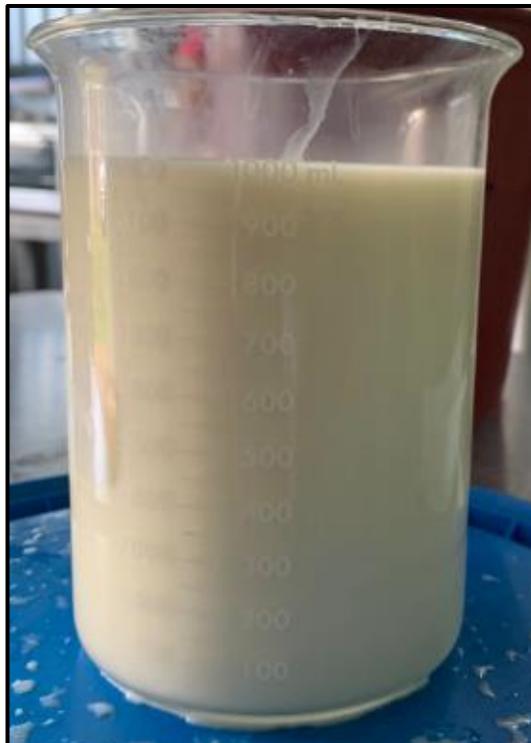
Fotografía 4. Medición de colorante



Fotografía 5. Homogenización del yogur



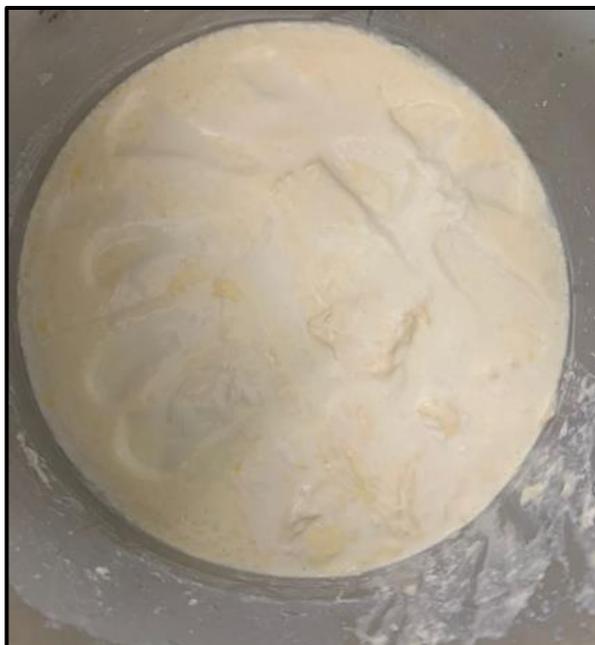
Fotografía 6. Prueba consistencia del yogur



Fotografía 7. Medición de la leche



Fotografía 8. Filtración de la leche



Fotografía 9. Yogur artesanal