

# UNIVERSIDAD DEL NORTE SANTO TOMAS DE AQUINO

Facultad: Ciencias de la salud

Carrera: Licenciatura en Nutrición

Cátedra: Tesis de Licenciatura

Autora: Caram Urueña Paulina

Directora: Dra. Martha Núñez de Kairúz

Asesor Metodológico: Lic. Mejail, Sergio M.  
Lic. Montoya, Karina.



## *Yogur helado:*

## *Elaboración artesanal, conteo de bacterias lácticas viables y aceptabilidad del producto.*

**San Miguel de Tucumán**

**Año: 2014**

**Índice:**

1. Agradecimientos.....	4
2. Resumen.....	5 -6
3. Introducción.....	7
4. Problemas de investigación.....	8
4. I. Objetivos.....	9
4. II. Preguntas de investigación.....	9
4. III. Justificación.....	10
5. Antecedentes.....	11 -16
6. Marco teórico.....	17-52
6 .I. ¿Qué es el yogur? .....	19-21
6. II. Método de elaboración del yogur.....	21-24
6. III. Bacterias lácticas.....	24-26
6. IV. Valor nutricional del yogur.....	27
6. V. Efectos beneficiosos para la salud.....	27-30
6. VI. Microbiología y fermentación del yogur.....	30-31
6. VII. Yogur helado .....	31-33
Origen.....	33-35

---

Comercialización.....	35-36
6. VIII. La congelación.....	36-37
6. IX. Efectos de la congelación en los Microorganismos.....	37-38
6. X. Proceso de elaboración del yogur helado.....	38-45
Método industrial.....	38-42
Control de calidad.....	42-43
Otras formas de elaboración.....	43-45
6. XI. Medidas de crecimiento microbiano.....	45-46
6. XII. Aceptabilidad.....	47
6. XIII. Evaluación sensorial de los alimentos.....	47-50
6. XIV. Pruebas sensoriales.....	50-52
6. XV. Los Jueces.....	52-54
7. Materiales y métodos.....	55-68
7.I. Tipo de estudio.....	56
7. II. Diseño de investigación .....	56
7. III. Hipótesis.....	56-60
7 .IV. Población muestra y técnicas de muestreo.....	61

---

7. V. Consideraciones éticas.....	61
7. VI. Recolección de datos.....	62-67
7. VII. Plan de análisis de los datos.....	68
8. Resultados.....	69-85
8. I. Análisis descriptivo.....	70-79
8. II. Análisis inferencial.....	80 -86
9. Discusión.....	87-89
10. Conclusión.....	90 - 91
11. Proyecciones.....	91-92
12. Bibliografía.....	93-96
13. Anexos.....	97-102

## 1. Agradecimientos

*Agradezco en primera instancia a mi madre Lilitiana por ser mi apoyo, mi mayor influencia y ejemplo a seguir. Gracias por permitirme realizar mis estudios con todo el esfuerzo que este conlleva; a mi abuela Lilitian y a mi hermana Delfina por estar siempre a mi lado y por alentarme siempre a seguir adelante y brindarme amor incondicional.*

*Agradezco a mis compañeras de Nutrición por brindarme su amistad, apoyo y su ayuda cuando la necesite.*

*Por último quisiera agradecer a todas aquellas personas que desinteresadamente me brindaron su ayuda y apoyo.*

*¡¡¡A todos ellos, Muchas Gracias!!!*

## **2. Resumen**

El presente trabajo de investigación, realizado en la Facultad de Ciencias de la Salud de la universidad del Norte Santo Tomas de Aquino, provincia de Tucumán, tuvo como objetivo analizar el grado en que decrecen las bacterias lácticas presentes en el yogur luego de su congelación, asimismo se realizó una degustación del producto con el fin de medir su aceptabilidad, si las personas conocían el producto, si lo comprarían y si lo utilizarían como un reemplazo del helado convencional. Dicha encuesta se realizó en la ciudad de yerba buena, provincia de Tucumán en el mes de agosto de 2014.

La muestra estuvo conformada por 30 personas de edades entre 18 y 67 años de ambos sexo y sin tener en cuenta nivel socioeconómico de las mismas. Antes de acceder al estudio las mismas firmaron el consentimiento asentido. Se utilizaron encuestas con preguntas cerradas.

Para la muestra de laboratorio se utilizó un pote de yogur natural y 5 paletas de yogur helado de 16g cada una; se utilizaron en ambos casos yogures del mismo N° de lote. Los aislamientos se realizaron por el Método de siembra en placa; se tomaron muestras de yogur helado, las mismas se procesaron siguiendo las normas de Standard Methods for examination of dairy products

El alcance de la investigación es de carácter descriptivo. El presente trabajo de investigación consta de dos tipos de diseños: De carácter preexperimental, con diseño tipo preprueba/postprueba, y de carácter no experimental transversal descriptivo.

Como resultados descriptivos se puede mencionar, el número de bacterias lácticas decreció de manera poco significativa (de  $8 \times 10^7$  a  $1 \times 10^7$ ), siendo los lactobacilos quienes disminuyeron mayormente.

Por otro lado la mayor parte de las personas encuestadas aceptaron el producto degustado en un 90 %, y el 97% de los encuestados refirieron que si comprarían yogur helado mientras que el 63% refirió que si lo utilizaría como reemplazo del helado.

para la comprobación de hipótesis se empleo la prueba no parametrica de Chi <sup>2</sup> para una y dos variabas, de la que se concluyo que el producto si fue aceptado por la población, no hay diferencias significativas entre las personas que conocían el producto y las que no, al igual que no exciten diferencias significativas entre las personas que si reemplazaría en helado y las que no, por otro lado se concluyo que existe mayor predisposición de las personas de sexo femenino a reemplazar en helado por el yogur helado que de sexo masculino.

Palabras claras: Yogur helado, congelación, bacterias lácticas, aceptabilidad.

## 1. Introducción:

Los efectos beneficiosos de ciertos alimentos sobre nuestra salud y bienestar están siendo reconocidos cada vez más a nivel mundial. El término nutrición proviene del latín Nutriré, que significa alimentar, nutrir.

A lo largo de la historia se ha ido evidenciado el potencial que tienen los alimentos para mejorar la salud tanto del cuerpo como de la mente.

Como seres humanos nuestro cuerpo está compuesto de unas dos terceras partes de agua, una cuarta parte de proteínas y el resto está formado por grasas y algunos minerales y vitaminas. Todas las moléculas de nuestro cuerpo proceden de lo que comemos y bebemos. Si ingerimos alimentos de la mejor calidad y en su justa medida podemos alcanzar el mayor potencial en salud y vitalidad y al mismo tiempo evita contraer enfermedades. En este caso específico el consumo de yogur y/o yogur helado ayudarían a mejorar la salud de los consumidores.

En esta tesis de investigación se realizará un conteo de microorganismos lácticos viables a fin de conocer cuánto decrece dicho número en el producto final, puesto que la ingesta de bacterias lácticas en el orden de  $10^7$ - $10^8$  UFC/ml otorga al producto muchas propiedades benéficas a la salud. Asimismo se evaluará la aceptabilidad de este producto en la población encuestada y se indagará sobre si poseen conocimiento o no del producto en cuestión.

También se interrogará a la población encuestada si utilizarían el yogur helado como un reemplazo o una alternativa saludable y nutritiva de un helado convencional, el cual posee un valor energético elevado, al ser rico en grasas saturadas y azúcares simples.



**PREGUNTAS**

**OBJETIVOS**

**Y**

**JUSTIFICACION**

---

## **4. Problema de investigación:**

### **4. I. Objetivos:**

1. Determinar el nivel de aceptabilidad del producto
2. Determinar si las personas encuestadas elegirían el yogur helado en reemplazo del helado convencional.
3. Investigar si la población encuestada compraría este producto
4. Indagar si la población encuestada conocía este producto con anterioridad.
5. Establecer las relaciones de reemplazo del helado según sexo
6. Determinar el porcentaje de bacterias lácticas que permanecen viables luego del proceso de congelación.

### **4. II. Preguntas:**

1. ¿Cuál es el grado de aceptabilidad de este producto en las personas encuestadas?
2. ¿La población encuestada utilizaría este producto como reemplazo del helado convencional?
3. ¿La población encuestada compraría este producto?
4. ¿La población encuestada conoce este producto con anterioridad?
5. ¿Cuál es la relación de reemplazo del helado según sexo?
6. ¿Cuál es el número de bacterias lácticas que permanecen viables en el yogur helado?

#### 4. III. Justificación:

Con el aumento de la industrialización y la urbanización, la gente se volvió más dependiente de los alimentos procesados que pueden carecer de algunos de los nutrientes necesarios para la buena salud y una dieta equilibrada.

El yogur helado es un alimento nutricionalmente adecuado, ya que aporta nutrientes en cantidad y calidad, sin embargo es un producto q no se encuentra en el mercado regional, y a su vez no es ampliamente conocido por la población.

Para que el yogur sea considerado como un alimento que aporte propiedades beneficiosas para la salud del consumidor, es necesario que el producto terminado contenga el numero de bacterias lácticas viables que se encuentre en el orden de  $10^7$  UFC/ gr.

En este trabajo de investigación se realizo la evaluación del grado en el que afecta el proceso de congelación a las bacterias; asimismo se determino la aceptabilidad del producto por parte de la población encuestada, además se indago si la población encuestada utilizaría el yogur helado como reemplazo del helado convencional a fin de determinar si este producto podría posicionarse en el mercado alimentario como una alternativa saludable frente a tantos productos industrializados, procesados que aportan calorías vacías, con elevado contenido en hidratos de carbono simples y grasas saturadas.

# ANTECEDENTES

Titulo: Desarrollo y aceptabilidad del “yogur earth light”.

Autor: wendy Alfaro chaves, Maria Ruth Moreno Silva.

Año: 1999

Objetivos: desarrollar y evaluar la introducción del yogur “earth light”, libre de aditivos, con base en la aceptabilidad por arte de los panelistas.

Metodología: las pruebas sensoriales se determinaron a través de la comparación con otros yogures.

Resumen: se efectuaron 3 evaluaciones sensoriales y un panel del consumidor para determinar la formulación de un yogur light que tuviese la aceptación de consumidores potenciales de EATH y además, con potencial comercialización. Se encontró al producto elaborado muy aceptable de acuerdo a la opinión de los panelistas.

De acuerdo con los resultados de la encuesta realizada a los consumidores, la producción y comercialización del producto en un futuro cercano parece ser rentable.

---

Titulo: Estudio de viabilidad para la creación de una empresa productora y comercializadora de helados tipo soft, con frutas amazónicas.

Autor: Carina Batz, Johanna Cristina Montealegre Bajonero, Ivan Enrique Ricaurte Vitale.

Año 2012

---

Objetivos: determinar la viabilidad de la creación de una empresa dedicada a la venta de helados tipo soft a base de yogur con aditivo tipo topping o salsa a base de frutas exóticas y amazónicas.

Metodología: la investigación de mercado es tipo cuantitativo en cuanto que se desea estimar la demanda potencial así como medir la aceptación que tendría el producto y de tipo cualitativo en cuanto que también busca reconocer aspectos y características que determinarán el perfil del consumidor potencial.

Resumen: El proyecto consiste en la creación de una microempresa en el sector agroindustrial, para la producción y comercialización de helados de yogurt tipo soft con frutas amazónicas, que generen una experiencia natural y saludable que evoca la cultura amazónica a través de sus sabores y aromas con de un modelo de negocio sostenible.

---

Título: implantación de un local que brindara distintos productos en base al yogurt con miel de abeja en la ciudad de Guayaquil.

Autor: Katherine Jazmín Monserrate Gómez, Andrea Carolina Núñez Solís, Jennifer Vanessa Zambrano Loor, Washington Macías.

Año: 2011

Objetivos: Ofrecer a las personas una gama de productos que ayudan a conservar la nutrición y contribuyen con la reducción del riesgo a contraer enfermedades

Resumen: Este proyecto se enfoca en la creación de una microempresa situada en Urdesa Central de la Ciudad de Guayaquil, en la cual se expenderán múltiples productos basados en la combinación del yogurt natural con miel de abeja. Aquí se

puede encontrar los aspectos administrativos, técnicos, plan de marketing y principalmente financieros en los que reflejan la inversión necesaria para la implementación del negocio así como también los ingresos y gastos en los que incurren al momento de producir el producto y comercializarlo. Las necesidades de tener una alimentación saludable, sentirse bien tanto física como biológicamente es una de las prioridades de las personas hoy en día ya que cada vez tienen menos alcance a una dieta balanceada diariamente. Estar fatigado, tener obesidad, problemas gastrointestinales, y múltiples síntomas es lo que nos llevo a elaborar el yogurt con miel de abeja que nos proporciona los nutrientes necesarios para sentirnos y vernos bien.

---

Título: Estudio de la incorporación de bacterias probióticas micro encapsuladas en helados.

Año: 2010.

Objetivos: Evaluar la influencia de la encapsulación en la viabilidad del *Lactobacillus acidophilus* en helado. Analizar las características del producto final.

Resultados: se evaluó la influencia de la encapsulación en la viabilidad del *Lactobacillus acidophilus* en un helado de crema sin sabor específico y se encontró que para seis semanas de almacenamiento las bacterias lácticas sobreviven a las condiciones y se mantiene en un valor aceptable. Se encontró aceptabilidad del producto por parte del consumidor tal que se pueden iniciar estudios de comercialización.

---

Titulo: Supervivencia de microorganismos probióticos en helado batido con *Lactobacillus acidophilus* y *Bifidobacterium lactis*.

Autor: Alejandro Corrales, Marjorie Henderson, Ileana Morales.

Año: 2007

Objetivos: determinar el comportamiento de cepas de *Bifidobacterium lactis* BB-12 y *Lactobacillus acidophilus* LA-5, durante la elaboración y almacenamiento de un helado batido.

Analizar el efecto de la adición de estos microorganismos en el sabor y el costo del helado.

Métodos: Se analizó el comportamiento de las poblaciones de ambas bacterias durante las etapas de elaboración y en los días establecidos durante el almacenamiento, utilizando la prueba de t de Student para la comparación de las medias antes y después de cada etapa de elaboración y se estimó la tasa de supervivencia de estos microorganismos mediante una regresión lineal simple.

Resultados: tanto el *B. lactis* BB-12 como el *L. acidophilus* LA-5, presentan disminuciones significativas ( $p < 0.05$ ), después del proceso de elaboración, así los valores 0,37 y 0,45 log (UFC/g) son equivalentes a la muerte de un 57% y un 64% de la población para el *B. lactis* BB-12 y el *L. acidophilus* LA-5 respectivamente. El descenso de una población microbiana durante este proceso está relacionado con factores como el choque frío, la formación de cristales, la desnaturalización de proteínas y la incorporación de oxígeno al medio

---



Titulo: Desarrollo de helados con cultivos prebióticos *Lactobacillus casei* y *Lactobacillus acidophilus*

Autor Hernández Aldo; Avila, L; Montero, D; Barrantes C.

Año 2007

Objetivos desarrollar un helado crema y un helado hipocalórico con cultivos lácticos probióticos *Lactobacillus casei* y *Lactobacillus acidophilus*.

Evaluar el nivel de aceptabilidad por parte de la población encuestada

Métodos La prueba de aceptación sensorial de las formulaciones empleadas para el helado se realizó utilizando la escala hedónica donde el valor máximo es de 7 puntos, «Me gusta extremadamente» y el valor mínimo es de 1 punto «Me disgusta extremadamente». Esta prueba se realizó con jueces consumidores.

Para la elaboración del helado crema se utilizó como base una mezcla de helado de crema, previamente homogenizada, pasteurizada y madurada durante un tiempo no menor de 4 horas.

Para el helado hipocalórico en la formulación se mantuvieron los sólidos totales lácteos independiente de la dosis de cultivo utilizada. Se utilizó el método de adición para la elaboración de helado con cultivos. El cultivo utilizado estaba compuesto por *Lactobacillus casei* y *Lactobacillus acidophilus* y la inoculación de los mismos a la mezcla para el helado crema fue a razón de 10 %, 20 % y 30 % y para el helado hipocalórico a 10 % y 20 % justo antes de la congelación.

Resultados Se concluyó que para la elaboración de este tipo de producto la dosis de cultivo de 20 % fue la más adecuada, para el helado crema la viabilidad fue del orden de 109 ufc/mL y la aceptación de “Me gusta mucho” y para el helado hipocalórico la viabilidad fue del orden de 107 ufc/mL, y la aceptabilidad de “Me gusta.”

# MARCO TEORICO

## **6. Marco teórico:**

### **6 .I. ¿Qué es el yogur?**

Definición de Yogur: Según el código alimentario argentino en el Artículo 576; Se entiende por Leches Fermentadas los productos, adicionados o no de otras sustancias alimenticias, obtenidos por coagulación y disminución del pH de la leche o leche reconstituida, adicionada o no de otros productos lácteos, por fermentación láctica mediante la acción de cultivos de microorganismos específicos. Estos microorganismos específicos deben ser viables, activos y abundantes en el producto final durante su periodo de validez.

Se entiende por Yogur o Yoghurt o logurte, en adelante Yogur, el producto incluido en la definición 1) cuya fermentación se realiza con cultivos protosimbióticos de *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* y *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* a los que en forma complementaria pueden acompañar otras bacterias acidolácticas que, por su actividad, contribuyen a la determinación de las características del producto terminado.

Las leches fermentadas se clasifican:

A. De acuerdo con el contenido de materia grasa, las leches fermentadas se clasificarán en:

- Con crema: aquellas cuya base láctea tenga un contenido de materia grasa mínimo de 6.0 g/ 100g.
- Enteras o integrales: aquellas cuya base Láctea tenga un contenido de materia grasa máxima de 5.9 g / 100g y mínimo de 3.0g/ 100g
- Parcialmente descremadas. Aquéllas cuya base láctea tenga un contenido de materia grasa máximo de 2,9g/100 g y mínima de 0,6g/100g.
- Descremadas: aquellas base láctea tenga un contenido de materia grasa máximo de 0.5g/100g.

b) Cuando en su elaboración se han adicionado ingredientes opcionales no lácteos, antes, durante o después de la fermentación, hasta un máximo de 30% m/m, se clasifican como leches fermentadas con agregados.

c) En el caso que los ingredientes opcionales sean exclusivamente azúcares, acompañados o no de glúcidos (excepto polisacáridos y polialcoholes) y/o almidones o almidones modificados y/o maltodextrinas y/o se adicionen sustancias aromatizantes/saborizantes, se clasifican como leches fermentadas endulzadas o azucaradas o con azúcar y/o aromatizantes/saborizantes.

3) En la elaboración de las leches fermentadas se utilizarán:  
a) Ingredientes obligatorios: Leche o leche reconstituida estandarizada en su contenido de materia grasa. Cultivos de bacterias lácticas. Cultivos de bacterias lácticas específicas, según corresponda a las definiciones establecidas

b) Ingredientes opcionales: Leche concentrada, crema, manteca, grasa anhidra de leche o butteroil, leche en polvo, caseinatos alimenticios, proteínas lácteas, otros sólidos de origen lácteo, sueros lácteos, concentrados de sueros lácteos.

Frutas en forma de pedazos (trozos), pulpa, jugo u otros preparados a base de frutas.

c) Aditivos:

c.1. No se admite el uso de aditivos en la elaboración de las leches fermentadas definidas en 1) para las cuales se hayan utilizado exclusivamente ingredientes lácteos. Se exceptúa de esta prohibición la clase "Descremadas", en cuyo caso se admite el uso de los aditivos espesantes/estabilizantes consignados en la tabla 1 del presente artículo en las concentraciones máximas indicadas en el producto final.

c.2. En la elaboración de las leches fermentadas definidas en 1) correspondientes a las clasificaciones b) y c) del inciso 3 se admitirá el uso de todos los aditivos

consignados en la tabla 1 en las concentraciones máximas indicadas en el producto final. Quedan exceptuadas de la autorización del uso de acidulantes las leches fermentadas adicionadas exclusivamente de azúcares y/o glúcidos (con azúcar)

c.3. En todos los casos se admitirá también la presencia de otros aditivos transferidos a través de los ingredientes opcionales de conformidad con el Principio de Transferencia de aditivos alimentarios (Resolución GMC 105/94 y Codex Alimentarius Vol. 1A, 1995, sección 5.3) y su concentración en el producto final no deberá superar la proporción que corresponda a la máxima concentración admitida en el ingrediente opcional y cuando se trate de los aditivos incluidos en el presente artículo no deberán superar los límites máximos establecidos para los mismos. En el caso particular del agregado de pulpa de fruta o preparados de fruta, ambos de uso industrial, se admitirá además la presencia de ácido sórbico y sus sales de sodio, potasio o calcio en una concentración máxima de 300 mg/kg (expresado en ácido sórbico) en el producto final.

#### 4) Consideraciones generales:

Las prácticas de elaboración, así como las medidas de higiene, estarán de acuerdo con lo que se establece en el presente Código sobre las condiciones higiénico-sanitarias y de Buenas Prácticas de Fabricación para Establecimientos elaboradores/industrializadores de Alimentos.

La leche a ser utilizada deberá ser higienizada por medios mecánicos adecuados y sometida a pasteurización, o tratamiento térmico equivalente para asegurar fosfatasa residual negativa (AOAC 15<sup>a</sup> Ed. 1990, 979.13, p. 823) combinado o no con otros procesos físicos o biológicos que garanticen la inocuidad del producto.

5) Las leches fermentadas deberán responder a los siguientes requisitos:

5.1) Características sensoriales:

- Aspecto: Consistencia firme, pastosa o semisólida, líquida.
- Color: Blanco o de acuerdo con la o las sustancias alimenticias y/o colorantes(s) adicionadas.
- Sabor y olor: Característico o de acuerdo con la o las sustancias alimenticias y/o aromatizantes/ saborizantes adicionadas.

## 6. II. Método de elaboración del yogur

Existen distintos tipos de yogures que varían en su consistencia, sabor y aromas. Cada tipo requiere un tratamiento tecnológico diferente. En este sentido se pueden diferenciar tres tipos:

- yogur firme: la incubación y el enfriamiento se realiza en el propio envase.

- yogur batido: la incubación y el enfriamiento se realiza en depósitos antes de su envasado.

Yogur líquido: la incubación y el enfriamiento se realiza de igual forma que el batido, pero antes de su envasado es sometido a un proceso para romper el coágulo y obtener una forma líquida.

Las distintas fases del proceso de fabricación de los tres tipos de yogur, se esquematizan en la tabla 1-1

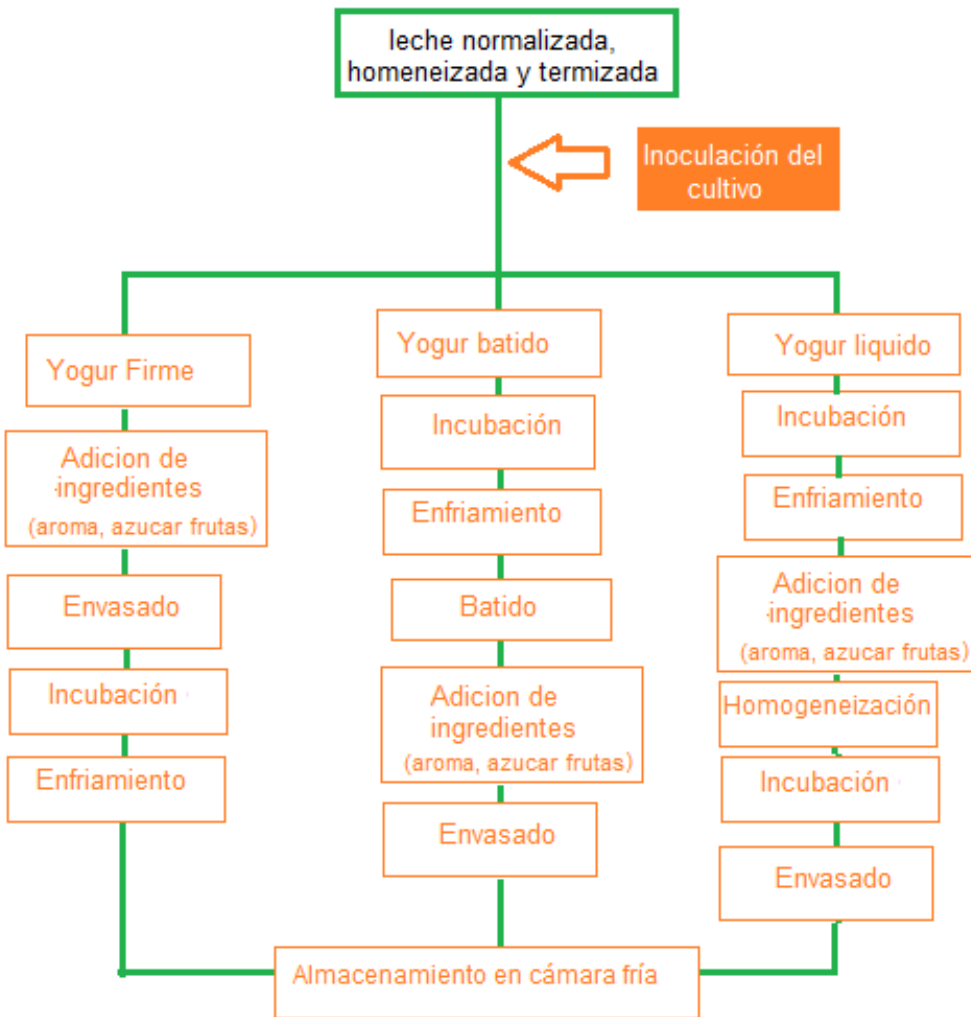


tabla 1-1 fases del proceso de fabricación de los tres tipos de yogur

La fabricación industrial del yogur consta de las siguientes fases:

a- La leche, una vez normalizada en su contenido graso, se puede enriquecer, bien sea por concentración o bien por adición de leche en polvo desnatada, lo que supone un aumento del contenido proteico, de lactosa, de minerales y de vitaminas.

Si se va a elaborar un Yogur Firme se agrega Gelatina y Almidón, pero si se va a elabora un Yogur Bebible no se agregan estos aditivos

- 
- b. Posteriormente, la leche se homogeniza para reducir el tamaño de los glóbulos grasos y estabilizar la emulsión para mejorar la digestibilidad del producto.
  - c. Se procede a continuación a una pasteurización de la leche, que tiene por objetivo destruir casi toda la flora banal, por medio de un tratamiento térmico apropiado, que asimismo destruye la totalidad de su flora patógena. Se realiza una pasteurización alta a 90°C durante 15 seg.
  - d. Una vez pasteurizada, se enfría a la temperatura de fermentación, alrededor de los 45°C.
  - e. Para sembrar las bacterias lácticas es necesario disponer de un fermento láctico viable (activo) es decir con una concentración de  $10^5$ - $10^6$  UFC/ml. Por ello, se dispone de un cultivo madre seleccionado y controlado que genera, por multiplicación en medios enriquecidos, cantidades suficientes de fermentos para ser sembrados en la leche.

La base de la elaboración de yogur consiste, principalmente, en hacer que los fermentos lácticos escogidos se reproduzcan en la leche, constituyendo este proceso la fermentación. Para que esta se desarrolle convenientemente se debe seguir una pauta que consiste en:

- a. Llevar la leche previamente pasteurizada, a la temperatura óptima de desarrollo de, los fermentos lácticos.
- b. Sembrar en la leche los fermentos lácticos vivos y seleccionados
- c. Dejar que estos se multipliquen o reproduzcan en la leche a la temperatura adecuada. Este proceso es posible porque los fermentos utilizan la lactosa como elemento nutritivo, dando ácido láctico como metabolito mayoritario.



Así primero actúa *S. thermophilus*, que acidifica el medio de forma limitada, pero rápidamente, para posteriormente actuar *L. bulgaricus*, que proporciona una acidez mas elevada. Ambos actúan simbióticamente, es decir el primero proporciona al segundo un medio adecuado para el desarrollo óptimo. Estos microorganismos que producen ácido láctico y acetaldehído y actúan en forma simbiótica puesto que *Streptococcus thermophilus* produce CO<sub>2</sub> y ácido fórmico y *Lactobacillus bulgaricus* degrada las proteínas de la leche.

d. Finalmente conservar en frío el producto obtenido a menos de 10°C, para que el fermento láctico se mantenga viable y estable en número.

### 6. III. Bacterias lácticas

Son bacilos o cocos Gram-positivos asporógenos; la mayoría son organismos aerotolerantes que carecen de <sup>2</sup>citocromos y de porfirinas y por esta razón son catalasa-negativas y oxidasa-negativas. Algunas captan oxígeno por mediación de las oxidasas de la <sup>3</sup>flavoproteína, oxidación que se utiliza para producir peróxido de hidrógeno y/o para oxidar de nuevo el NADH producido durante la deshidrogenación de los azúcares.

La energía celular procede de la fermentación del carbohidrato para producir principalmente ácido láctico. Para llevar a cabo esta fermentación se utilizan dos vías diferentes (vía homofermentativa y heterofermentativa).

Las bacterias homofermentadoras y heterofermentadoras se pueden diferenciar fácilmente en el laboratorio por la capacidad de las primeras de producir dióxido de carbono en los medios que contienen glucosa.

---

<sup>2</sup> son proteínas que desempeñan una función vital en el transporte de energía química en todas las células vivas.

<sup>3</sup>Funciona como aceptor de hidrógeno en las reacciones de deshidrogenación, quedando reducido a FADH<sub>2</sub> el cual es oxidado a FAD en la cadena transportadora de electrones, generando ATP.

Géneros principales de bacterias acidolácticas:

Genero	Morfología celular	Fermentación
<i>Lactococcus</i>	Cocos en cadena	Homo
<i>Leuconostoc</i>	Cocos	Hetero
<i>Pediococcus</i>	Cocos	Homo
<i>Lactobacillus</i>	Bacilos	Homo/Hetero
<i>Streptococcus</i>	Cocos en cadena	Homo

Para la elaboración del yogur se utilizan en *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*.

La implementación de las BAL en la elaboración de diversos alimentos conduce a obtener un producto con una mayor y mejor vida útil en su conservación y con texturas y sabores diferentes del alimento original.

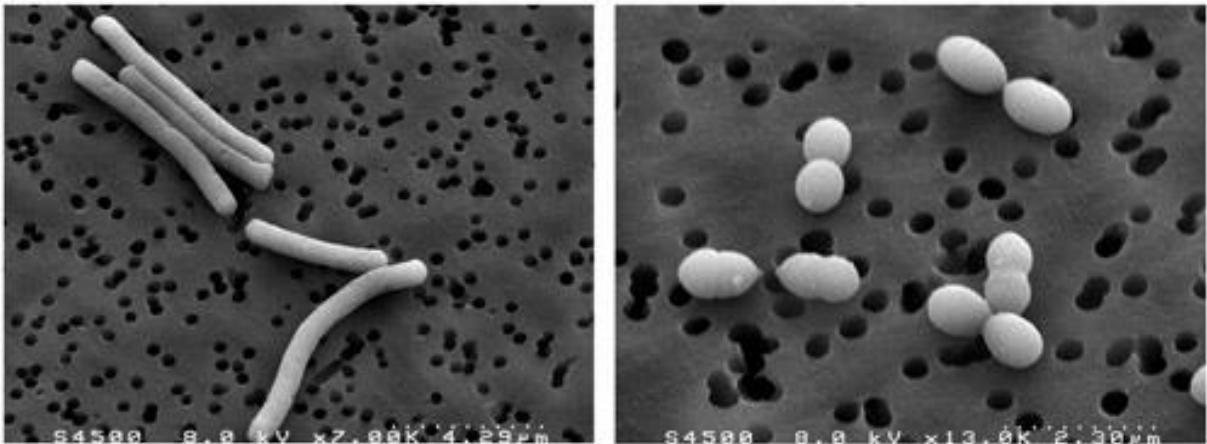
Así mismo aportan beneficios nutricionales (aumentan el valor nutritivo de los alimentos) y sobre la salud humana y animal (inhiben los patógenos entericos, estimulan el sistema inmune, aportan propiedades anticancerígenas, actividad hipocoloesterolemia, etc.)

Las características de las BAL son las siguientes:

- ❖ Gram. Positivas (+)
- ❖ No esporulantes
- ❖ Fermentan carbohidratos
- ❖ Producen ácido láctico
- ❖ Ácido tolerantes
- ❖ Catalasas negativas (-)
- ❖ Microaerofilas o anaerobias
- ❖ Incapaces de reducir nitritos

Dentro de las propiedades tecnológicas que deben mostrar las BAL se citan:

- ❖ Mantener su viabilidad durante el procesamiento y conservación
- ❖ Conservar el flavor aroma y características organolépticas
- ❖ Mantener La acidez mediante la conservación
- ❖ Aumentar el tiempo de vida y estabilidad del producto fermentado durante la etapa de conservación
- ❖ Demostrar estabilidad o funcionalidad después de la aplicación de los métodos de secado y congelamiento.
- ❖ Inhibición de microorganismos contaminantes.
- ❖ Conservación de propiedades benéficas durante su vida estante.



Imágenes tomadas con un microscopio electrónico de barrido en las que se pueden apreciar bacterias de *Lactobacillus bulgaricus* (izquierda) y *Streptococcus thermophilus* (derecha).

#### 6. IV. Valor nutricional del yogur

La composición nutricional de los distintos yogures varía según la composición de la leche de partida, de la cantidad de leche en polvo añadida y de las cepas y condiciones de fermentación.

##### Composición nutricional media de yogur entero y descremado:

Alimento	Kcal	HC	Prot	GR	CA	P	NA	Fe
	Kcal.	g	g	g	mg	mg	mg	mg
<b>Yogur entero</b>	88.80	12	4	2	125	114	59	0.10
<b>Yogur descremado</b>	42.60	6	4	0	110	125	75	0.09

Alimento	Zn	Mg	b1	b2	niac	folatos	B12	vitD	vitA	vitE
	mg	mg	mg	mg	mg	µg FDE	µg	mg	µg ARE	mg
<b>Yogur entero</b>	0.44	12	0.05	0.18	0.10	8.95	0.38	40	127	0.06
<b>Yogur descremado</b>	0.37	16	0.03	0.16	0.08	8	0.42	40	127	0.02

#### 5. V. Efectos beneficiosos para la salud

Los efectos del yogur sobre la salud han sido descritos desde la antigüedad. El valor nutritivo de un alimento no solo depende de su contenido en nutrientes sino que es función de otros parámetros como son la biodisponibilidad, digestibilidad y asimilación de estos mismos nutrientes. Así, el yogur posee, aproximadamente, el mismo valor calórico que el de la leche de base, pero desde el punto de vista nutricional, es mejor, por su fácil digestión, elevada concentración de enzimas y un ligero aumento de la concentración de vitaminas del grupo B.

Aporte proteico: las proteínas de la leche son llamadas proteínas de alto valor biológico (AVB) debido a que poseen aminoácidos esenciales en su composición química. Las proteínas del yogur poseen una característica que hace aumentar su valor biológico, que es una buena digestibilidad, debido a tres factores:

- La propia fermentación
- La acidificación
- La coagulación de la caseína.

El descenso del pH produce la precipitación de la caseína en forma de finas partículas, lo que facilita la acción de las enzimas intestinales una vez en el organismo.

Las enzimas proteolíticas de los microorganismos actúan sobre una pequeña parte de la proteína liberando péptidos y aminoácidos libres.

Aporte Glucídico:

a. Lactosa: la lactosa es un disacárido formado por una molécula de glucosa y una de galactosa.

La lactosa posee dos misiones diferentes. En primer lugar, cubrir el aporte energético correspondiente a los glucidos; en segundo lugar, es fuente de galactosa, azúcar estructural de las células cerebrales. Finalmente, su digestión y absorción dependen principalmente de la actividad lactasica (capacidad de desdoblar la lactosa en sus dos componentes, que son los que pasan la barrera intestinal.)

La perdida de la actividad lactasica ocasiona un menor aprovechamiento de la lactosa y al mismo tiempo una estimulación del peristaltismo, con aceleración del transito intestinal, a veces dolorosa.

El consumo de yogur en poblaciones afectadas por esta intolerancia es debido a que el yogur aporta fermentos que poseen actividad lactásica es decir que contiene lactasa que permite hidrolizar la lactosa en el propio intestino delgado e incorporar así glucosa y galactosa a través de la barrera intestinal.

De aquí se deduce la importancia que los fermentos lácticos lleguen activos al intestino delgado

Aporte Lipídico: El aporte lipídico y de vitaminas liposolubles estará en función del tipo de producto que se consuma, ya que el porcentaje de lípidos variara según se trate de yogur descremado o yogur elaborado con leche entera.

Las enzimas lipolíticas presentes hidrolizan una pequeña porción de los lípidos produciendo ácidos grasos libres.

El contenido en vitaminas del yogur depende de múltiples factores, entre ellos, la leche de partida, el enriquecimiento previo en extracto seco y las cepas de bacterias elegidas. El yogur es una buena fuente de vitaminas: tiamina. Riboflavina, vitamina B12, piridoxina, ácido fólico y vitamina A. El consumo de un yogur (125g) cubre casi el 20% de la ingesta recomendada de riboflavina para un adulto joven, el 1% de vitamina B12, y más del 5% de tiamina.

Como todos los lácteos, el yogur constituye una excelente fuente de minerales, con una excelente relación calcio/fósforo, Debido a la acidez del medio, algunos minerales, como el hierro, el cobre y el zinc, pueden formar sales parcialmente solubles. Además, iones como calcio, magnesio y fósforo forman complejos con productos resultantes de la hidrólisis proteica (peptidos, aminoácidos, etc). Todos estos mecanismos favorecen la absorción de minerales.

El cuanto a la cinética gástrica, no se han encontrado diferencias en el vaciamiento gástrico entre la leche y el yogur. El índice glucémico es similar también. El yogur, sin embargo, presenta unas características beneficiosas como son:

1. La supervivencia de los fermentos en el tracto gastrointestinal, que aparecen vivos en las heces.
2. protección de la microflora del yogur contra las infecciones del tracto digestivo. en algunos estudios se ha descrito una mayor eficacia del tratamiento con yogur para la diarrea en niños menores de un año

En algunos países el yogur es empleado en el tratamiento de la diarrea inducida por antibióticos. En animales se ha visto una protección contra la salmonelosis por el consumo de leche con lactosa hidrolizada. Asimismo se han publicado otros estudios que demuestran la inhibición por el yogur de otros gérmenes: *E. coli*, *P. Aeruginosa*, *S. typhymurium*, *S. Sonnei*.

3. efectos en la inmunidad: el yogur parece que potencia la producción de interferón gamma por los linfocitos estimulados por factores mitógenos.
4. también se ha hablado de una estimulación mayor del crecimiento en ratas mediante el yogur que mediante la leche.
5. incluso se ha llegado a postular algún efecto anticarcinogenico

## 6. VI. Microbiología y bioquímica de la fermentación de yogur:

El primer requisito previo de cualquier leche que deba ser utilizada en un proceso de fermentación es que debe estar exenta de agentes antimicrobianos; la inhibición del cultivo iniciador no solo podría ocasionar pérdidas económicas sino que posiblemente permitiría que creciesen organismos patógenos.

Los microorganismos encargados de convertir la leche en yogur (*Strep.salivarius* subesp. *thermophilus* y *Lactobacillus delbrueckii* subesp. *bulgaricus*) son bacterias gran positivas, y producen ácido láctico como metabolito principal (son homofermentativas).

Estos microorganismos crecen en forma óptima en un intervalo de temperatura entre los 40 y 45°C; su metabolismo se detiene por debajo de los 10°C. *Lb. bulgaricus* es capaz de fermentar fructosa, galactosa, glucosa y lactosa, mientras *Strep .termophilus* puede fermentar glucosa, fructosa, lactosa y sacarosa.

Ambos microorganismos tienen requerimientos nutricionales complejos que son suplidos por la leche; utilizan la lactosa como fuente de energía y la transforma en ácido láctico. Además se producen algunos metabolitos responsables del aroma característico del yogur, entre ellos, los más importantes son: el acetaldehído, el diacetilo y la acetoina. También se producen ácidos volátiles como: el fórmico, el acético, el propionico, el butírico, el isovalerico y el caprico, los cuales sinérgicamente con los metabolitos mencionados originan el aroma característico del yogur.

## 6. VII. Yogur helado

El yogur congelado, yogur helado (en inglés frozen yogurt, froyo) es un producto lácteo helado elaborado principalmente de yogur u otros productos lácteos. El yogur helado se sirve en versiones de bajo contenido graso de forma alternativa a como se sirve el helado.

Yogur helado debe su sabor único a partir de cepas de *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus termóphillus*. El cultivo de yogur incluye todas las cepas de bacterias en el producto y constituye alrededor del 1% de los ingredientes.

El yogur congelado se hizo casi de la misma manera como el de la modalidad helado y, con la excepción de cultivo de yogur, que están hechos a partir de ingredientes similares. Dos de los elementos más importantes en el yogur congelado son el agua y el aire. Se incorpora aire a la mezcla para añadir volumen. El agua existe en los elementos líquidos de la mezcla y se considera la fase continua, que va de líquido a un estado parcialmente sólido.



El Helado de yogur nunca está completamente congelado; simplemente contiene cristales de hielo.

El ingrediente principal de yogur helado es la leche y los productos lácteos. Grasa láctea en general, representa entre el 0,5-6% de los ingredientes en función de si el yogur helado es:

- ❖ Sin grasa
- ❖ Bajo en grasa
- ❖ Regular.

La grasa láctea (crema de leche) presta riqueza al yogur y es el producto sinérgico para otros aromas.

"Los sólidos de leche y no de grasa" (SLNG) representa entre el 8-14% de los helados de yogur. SLNG debe ser equilibrado en proporción inversa a la grasa para el mejor cuerpo del producto.

SLNG compone de alrededor de 55% de azúcar de leche o lactosa, proteínas 37% y el 8% restante son varios minerales. El elemento de la proteína aumenta la suavidad, la viscosidad, y la compacidad del postre congelado y lo hace más resistente a la fusión. El azúcar representa entre el 15-17% de los ingredientes. La sacarosa, en forma de caña o de remolacha, es generalmente el edulcorante principal, aunque otros endulzantes se combinan a menudo. El azúcar no sólo le añade dulzura al yogur sino que también mejora el cuerpo y la viscosidad y aumenta la concentración de sólidos totales (TS) en el producto.

El total de sólidos añaden cuerpo y textura, así como el valor de los alimentos, ya que los sólidos ocupan el lugar de agua en la mezcla. Los sólidos de huevo se pueden usar para sólidos con el beneficio añadido de disminuir la cantidad de tiempo necesario para la congelación de la mezcla.

Estabilizadores, en forma de gelatinas animales y vegetales, se añaden a la yogurt congelado de modo que mantiene una consistencia suave en puntos de venta al por menor, donde los cambios de temperatura pueden reducir la textura.

Los estabilizadores reducen la cristalización, obstaculizan la fusión, y mejorar las propiedades de manejo del yogurt congelado.

Los emulsionantes se utilizan para ayudar a los líquidos de mezcla que son generalmente inmiscibles<sup>4</sup> mediante la creación de células de aire más pequeñas durante la mezcla. En general, en la forma de ácidos grasos, emulsionantes también añaden firmeza al cuerpo y reducen el tiempo necesario para batir la mezcla. Aunque los estabilizantes y emulsionantes se producen de forma natural en los productos lácteos, se suelen añadir pequeñas cantidades, por lo que sólo el 0,5-0,6% de toda la mezcla.

Otros ingredientes añadidos en pequeñas cantidades incluyen sólidos de huevo, color, sales minerales, y derivado de caseinato, tales como citratos y fosfatos. Sabores adicionales incluyen frutas, extractos de frutas, frutos secos, cacao, vainilla, azúcar y especias, como la pimienta, la canela, el clavo de olor, nuez moscada y jengibre.

#### Origen:

Yogur helado es un postre refrescante, que combina los sabores y texturas de helados y sorbetes. El yogurt helado es un recién llegado relativo en el mercado de los postres. La historia de los postres congelados se remonta a miles de años a Asia, donde primero se hicieron helados de agua. Aunque la literatura romana describe cómo el emperador Nerón enviaba a sus esclavos a las montañas para buscar nieve, la cual era utilizada para refrigerar a los zumos de frutas exóticas y vinos, no fue hasta el siglo XIII que Marco Polo introdujo helados de agua de Asia a Italia. La

---

<sup>4</sup> Se aplica a la sustancia que no puede ser mezclada con otra.

---

popularidad de estos postres congelados se extendió por toda Europa y en pocos siglos, los colonos europeos introdujeron helado en los EE.UU.

Las mejoras tecnológicas en toda la década de 1800 simplifican el proceso de elaboración de postres congelados. La primera-congelador mano fue patentado en 1848. Poco después la primera empresa de fabricación de helados al por mayor en los EE.UU. fue creado por Jacob Fussell de Baltimore. Con el cambio de las máquinas y homogeneizadores de pasteurización siglo se desarrollaron, lo que mejoró la salubridad y la textura de helado. El proceso de fabricación se simplifica aún más con la invención del congelador de expansión directa y el proceso de congelación continua. Refrigeradores de baja temperatura desarrollada en la década de 1940 ampliaron la industria de los postres congelados en nuevos mercados, lo que lleva a la creación de paquetes de transporte a domicilio.

Los fabricantes de postre habían experimentado mucho con una variedad de sabores y estilos de helado. En la década de 1970, la entrada de yogur helado en el mercado de los postres había una clara insuficiencia consumidores se quejaron de que sabía demasiado como yogur. A pesar de la reacción inicial, los fabricantes reformulan y refinan sus recetas de yogur helado, y sumado a que la población cada vez se encuentra más consciente de la importancia de cuidar la salud, finalmente en la década de 1980 este postre bajo en calorías tuvo su auge.

El yogur congelado resultó ser tan versátil como el helado, servido en conos y copas, con coberturas, en crepes, gofres, y banana splits.

Durante la década de 1980 el mercado de yogur congelado alcanzó ventas de US \$ 25 millones en 1986, con tasas de crecimiento de tres dígitos. Los principales fabricantes de helados subieron rápidamente en la banda-carro y comenzaron a producir sus propias marcas de yogur congelado, reconociendo que el postre de bajas calorías había llegado para quedarse.

El futuro es un buen augurio para el yogur congelado, ya que se expande a nuevos mercados con nuevas variaciones. El interés de la gente en los alimentos bajos en grasa se encuentra en aumento y, sin duda, seguirá alentando a la industria alimentaria para proporcionar alimentos saludables y sabrosos con menor cantidad de grasas y azúcares simples. La tecnología también continuará mejorando la eficiencia en la fabricación de yogur congelado, así la calidad del producto.

### Comercialización:

Las tendencias mundiales de la alimentación en los últimos años indican un interés acentuado de los consumidores hacia los alimentos, que además del valor nutritivo aporten beneficios a las funciones fisiológicas del organismo humano, estas variaciones en los patrones de alimentación generaron nuevas áreas de desarrollo en las ciencias de los alimentos y de la nutrición que corresponde a la de los alimentos funcionales.

El mundo en general redefine su posición frente a los productos procesados y empacados de larga duración. El consumidor desea volver a lo fresco y natural, por eso cada día se aleja más de aquello que contiene conservantes, colorantes o saborizantes.

El cambio en el estilo de vida de los consumidores, los altos niveles de ocupación y, por ende, el poco tiempo libre que les queda, los lleva a buscar en los alimentos momentos de satisfacción y alegría con los suyos. Es por eso que la industria debe volcar su atención a ofrecer más que un producto una experiencia agradable.

De la mano de los productos naturales, viene el interés por mantenerse sano y delgado. Además, de las intolerancias de un gran número de personas a la lactosa, gluten, azúcar, la tendencia es volver a lo básico, natural, orgánico, fresco y saludable. Estos aspectos cada día influyen con mayor peso en la decisión de compra.

El primer local de yogur helado en Argentina se inauguró en octubre de 2010 en Palermo Soho, y hoy ya hay negocios en microcentro, en los shoppings y deliveries.

La idea nació en Corea del Sur, y en 2005 llegó a California, en Estados Unidos, donde muchas celebridades de Hollywood le dieron el visto bueno, logrando que se popularice rápido. En América latina, ya fue un éxito en México, Colombia y Brasil.

### 6. VIII. La congelación:

Es la técnica más conveniente para la conservación de los alimentos un largo plazo ya que el contenido de nutrientes queda retenido en su mayor parte, de modo que el producto se parece al alimento frescos.

Los alimentos empiezan a congelarse en algún punto dentro de la escala de temperaturas comprendidas entre  $-0.5$  y  $-3^{\circ}\text{C}$ , siendo su punto de congelación más bajo que el agua pura debido a los solutos existentes en el mismo. A medida que el agua se convierte en hielo durante la congelación, aumenta la concentración de solutos en el agua que todavía no se ha congelado, disminuyendo todavía más su punto de congelación.

Las temperaturas que se emplean para el almacenamiento bajo congelación generalmente son inferiores a  $-18^{\circ}\text{C}$ . A esas temperaturas no es posible crecimiento microbiano alguno, aunque la actividad microbiana residual o la de las enzimas endógenas, pueden persistir y con el tiempo arruinar el producto.

Los productos congelados también tienen una actividad de agua baja producida por la eliminación de agua en forma de hielo.

Los microorganismos resultan afectados por cada una de las fases del proceso de congelación, un porcentaje de la población microbiana está sometida al choque frío; a la temperatura de congelación se producen la muerte y un daño adicional a medida

que disminuyen los niveles de enfriamiento ya que el calor latente es eliminado y el producto empieza a congelarse

## 6. IX. Efectos de la congelación sobre los microorganismos:

La refrigeración retarda el crecimiento microbiano, reduciendo el de algunos microbios y deteniendo el de otros. Las bajas temperaturas de congelación pueden llegar a detener el crecimiento microbiano en forma absoluta, aunque el procedimiento no esteriliza los alimentos, ya que quedan viables para continuar desarrollándose después de la congelación. Durante el periodo de almacenamiento la población decrece paulatinamente, rápida al principio y lentamente después.

Las bajas temperaturas de congelación pueden causar trastornos en el metabolismo microbiano, incrementándose, por consiguiente, los requerimientos nutricionales de los microorganismos. El efecto letal de las bajas temperaturas se debe a la desnaturalización y <sup>5</sup>floculación de las proteínas celulares debido al efecto salino que tiene lugar durante la congelación y al daño físico de la membrana celular causado por puncturación (rotura) de los cristales de hielo que se forman durante el proceso de congelación.

Se ha demostrado que los microorganismos mueren más rápidamente cuando la congelación es lenta, y en especial si la temperatura se mantiene entre -1 y -5 °C, ya que se forman grandes cristales de hielo extracelulares y el efecto salino se hace más notable. También mueren microorganismos durante el depósito en ambiente congelado.

---

<sup>5</sup> Agregación de partículas sólidas en una dispersión coloidal, en general por la adición de algún agente.

La formación de cristales de hielo de agua pura provoca una disminución del agua disponible, por lo tanto un descenso de la actividad acuosa (<sup>6</sup>a<sub>w</sub>).

En los helados los coloides, sales de la leche (principalmente el fosfato), lactasa y caseína protegen a los microorganismos de los daños de la congelación.

A pesar que el congelamiento reduce notablemente el número de microorganismos viables no debe considerarse una esterilización.

### 6. X. Proceso de elaboración de Yogur helado:

De todos los productos lácteos acidificados, el yogur es el más conocido y popular en casi todo el mundo. El consumo más alto de yogur se da en los países ribereños del mediterráneo, en Asia y en Europa central.

La consistencia, sabor y aroma varía de un lugar a otro.

El yogur también se produce en forma congelada para postres o como bebidas. El aroma y el sabor del yogur difieren de otros productos acidificados. Sus sustancias aromáticas volátiles incluyen pequeñas cantidades de ácido acético y acetaldehído.

El yogur congelado se puede fabricar de dos maneras:

Una de las formas será mezclando el yogur con un mix de crema helada, y la otra consistirá en fermentar un mix de yogur, antes de su posterior procesado. El yogur congelado se puede presentar en tipos de congelados servidos blandos y tipo de congelado servidos endurecidos. El mix que se utiliza para yogur servido blando difiere algo del que se utiliza para fabricar el tipo congelado endurecido. Las recetas típicas son:

---

<sup>6</sup> se define como la presión de vapor del agua en el sustrato alimenticio, dividida en la presión de vapor del agua pura a la misma temperatura.

- ❖ *Producción del mix de yogur:* el mix, suplementado con el estabilizante y emulsionante deseado, se fabrica esencialmente de la misma manera que el yogur convencional.

Las materias primas mezcladas se desairean y homogeneizan a 70°C antes de ser pasteurizadas en un intercambiador de calor a 90°C durante 5 minutos. Tras el enfriamiento regenerativo hasta 43°C, la leche se transfiere hasta los tanques de incubación donde se ha añadido el cultivo industrial-

Se añade un 4-6% de cultivo, en la tubería, conforme se bombea la leche hasta los tanques de incubación. El tiempo de incubación del mix de yogur es apreciablemente más largo que el que tiene lugar en la producción de un yogur normal. Esto se debe a que el mix de yogur contiene muchos más carbohidratos que un yogur normal. Si se tiene un contenido de sacarosa de 10 – 12%, se requiere un tiempo de incubación de 7 -8 horas para conseguir la acidez característica del yogur, que se presenta a pH 4.5.

Cuando se alcanza el pH requerido el mix de yogur se enfría en un intercambiador de calor para detener una posterior fermentación. Se puede añadir azúcar y cualquier aromatizante por medio de una bomba dosificadora de mezcla antes que el yogur se transfiera a tanques de almacenamiento intermedio.

Desde los tanques intermedios, la producción se puede llevar a cabo a través de varios pasos alternativos:

- El mix de yogur se transfiere directamente hasta el congelador de crema helada. Después se introduce en envases en forma de barras o copas y continúa el endurecimiento en congelados hasta conseguir la textura de yogur congelado endurecido.

- El mix para yogur servido blando se envasa directamente en los envases, como los de la leche convencional o con el sistema bag-in-box. Estos se distribuyen entonces directamente hasta los puestos de venta de helados de crema blandos.



-Para producir un mix de crema helada para la elaboración de yogur servido blando con una vida útil prolongada, el mix se puede esterilizar en una planta UHT antes de envasarse asépticamente.

- ❖ Yogur congelado endurecido: igual que en el caso de crema helada convencional, el yogur se precongela y se bate en un congelador continuo de crema helada. El batido tiene lugar en una atmosfera de nitrógeno para evitar los problemas de oxidación durante el posterior almacenamiento, el yogur congelado deja el congelador a  $-8^{\circ}\text{C}$ , que es una temperatura algo más baja que la temperatura de una crema helada convencional. Esto le comunica una viscosidad optima que es más adecuada para la mayoría de las maquinas llenadora.

Se pueden añadir en el congelador aromatizantes líquidos a base de frutas o azúcar. Utilizando congeladores trabajando en paralelo se puede producir yogur congelado con diferentes aromas a partir de un mix de yogur común.

Tras la congelación, el yogur congelado se envasa de la misma manera que el helado tradicional.

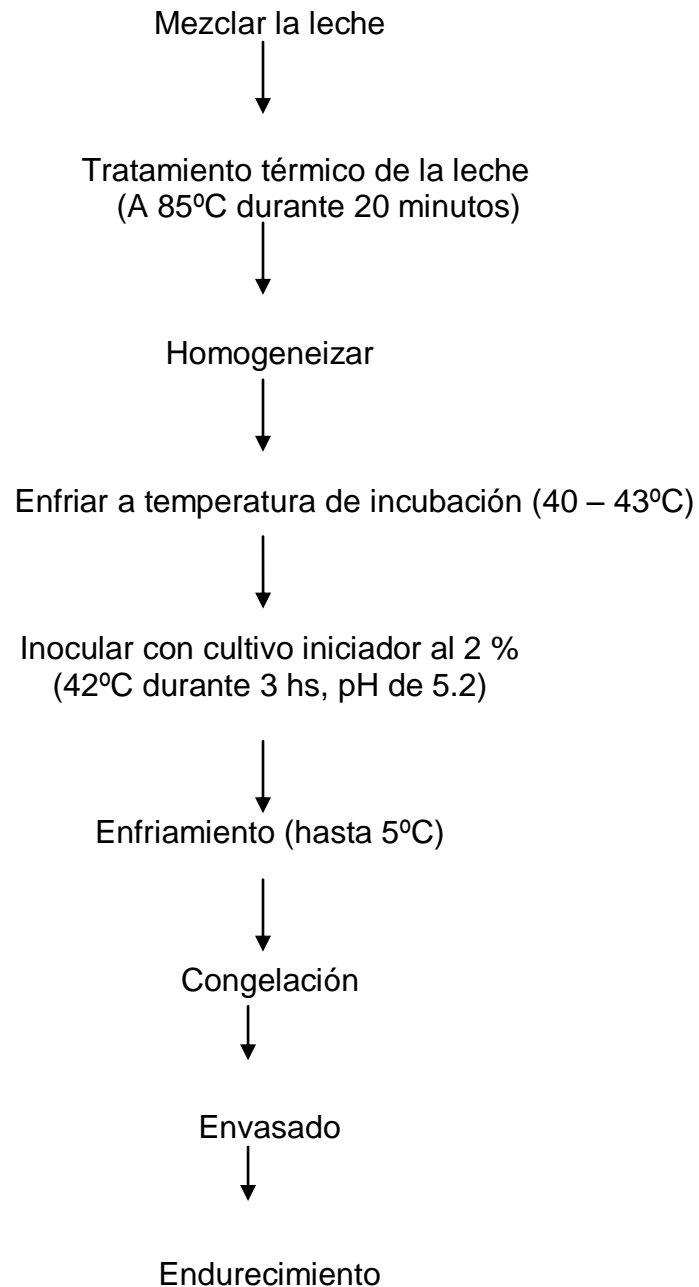
Los envases llenos se envían a continuación a un túnel de endurecimiento, donde se reduce la temperatura hasta los  $-25^{\circ}\text{C}$ .

Las barras de yogur congelado se pueden congelar de forma continua en un congelador

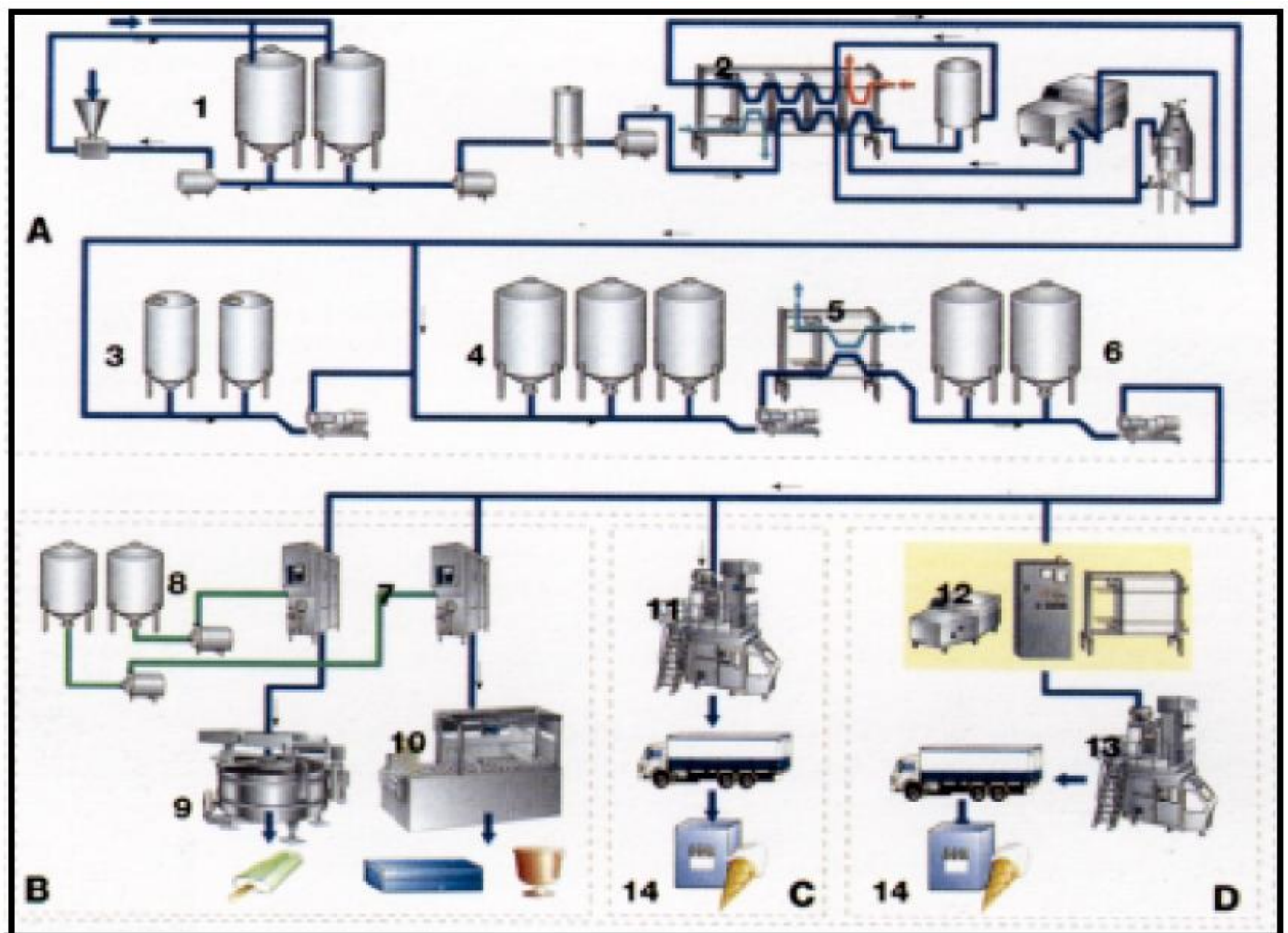
El yogur congelado endurecido que es batido en atmosfera de nitrógeno se puede mantener en cámara de conservación de congelados durante 2- 3 meses sin ningún efecto negativo sobre el sabor o la textura.

En el caso del yogur servido blando se recomienda una temperatura máxima de almacenamiento de  $+6^{\circ}\text{C}$ . Este mix tiene una vida de almacenamiento de un par de semanas. El yogur servido blando se consume inmediatamente tras su congelación

Diagrama de bloques de los pasos del proceso de elaboración de yogur congelado:



Alternativas para la producción de yogur congelado



- A. fabricación de yogur.
- B Helado de crema endurecido.
- C.Mix de helado de crema blando
- D. Mix de helado de crema blanda de larga vida comercial

producto	Medio de calentamiento
medio de enfriamiento	Aroma

Control de calidad

Todos los aspectos de la producción, el envasado y la distribución del yogurt congelado se debe realizar con una higiene adecuada para minimizar el riesgo de contaminación de los alimentos. Un CIP automático (clean-in-place) sistema de forma rápida, fácil y limpia de manera eficiente todas las bombas y tanques para una máxima protección contra las bacterias patógenas.

Los fabricantes deben adherirse a las temperaturas de pasteurización y los tiempos mínimos exigidos por el Servicio de Salud Pública y otras agencias reguladoras. Las pruebas se llevan a cabo periódicamente para el recuento de placa estándar de bacterias y coliformes y otros microorganismos, tales como mohos y levaduras, que podrían contaminar el producto.

Por último, los fabricantes de yogur congelado deben proporcionar información precisa sobre los ingredientes y la composición calórica del producto según lo prescrito por la ley.

Otras formas de elaborar yogur helado: el yogur helado se puede realizar de diferentes maneras a nivel hogareño.

En el mercado se puede encontrar maquinas para elaborar helados en el hogar; dicha maquina contiene:

Para realizar el yogur helado se utilizara máquina para hacer helados con capacidad para 1,2 litros. Dicha maquina contiene:

-Bowl para Freezer                      - Bowl Externo

-Paletas                                      - Motor

El procedimiento consiste en mezclar y homogeneizar todos los ingredientes elegidos. Una vez realizado este paso se debe retirar el bowl congelador del freezer (debe colocarse 8hs previas a su utilización). Una vez andando el motor con las paletas se debe introducir la mezcla refrigerada lentamente.

Dicha maquina realiza un proceso de aireado y congelado de la mezcla, el tiempo aproximado en el que se realiza el proceso de congelación es de 20 a 30 minutos.

Otra forma sería realizar el mix de los ingrediente colocarlos en el bowl congelador mezclar y luego depositar en moldes de paleta helado, posteriormente se debe refrigerar para que la mezclar tome consistencia. (Figura 1-2).



Figura 1-1. Heladora Fabricadora De Helados Artesanal

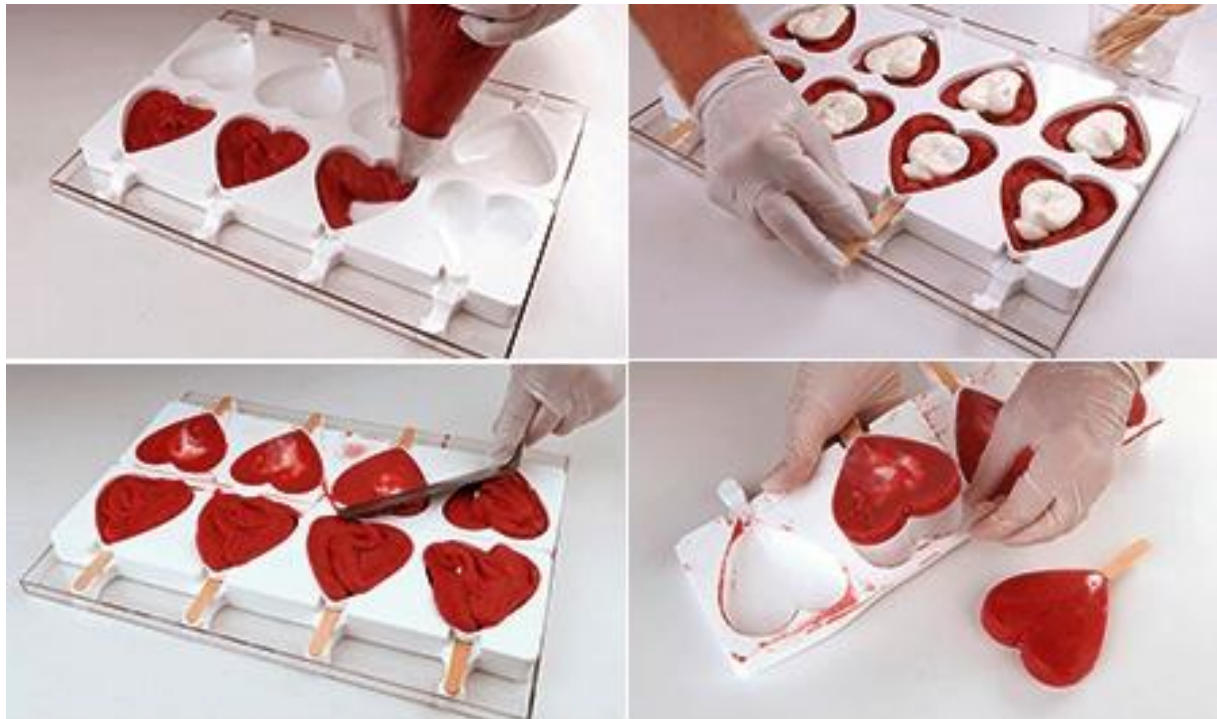


Figura 1-2 moldes de paleta helado

## 6. XI. Medidas de crecimiento microbiano

El crecimiento de poblaciones se mide estimando los cambios en el número de células, en la cantidad de algún componente de la misma o en el peso total seco de las células,

Existen varios métodos de contar el número de células o de determinar la masa celular, adecuados para diferentes organismos o diferentes situaciones.

- ❖ Recuento de células totales: se puede estimar por medio de recuento directo, es un método rápido para conocer el número de células.

El recuento directo se puede hacer de dos formas, en muestras secas sobre porta o en muestras líquidas (se emplean cámaras de recuento especiales).

Este método no permite distinguir las células vivas de las muertas.

- ❖ Recuento de células viables, recuento en placa o recuento de colonias: el método usual para realizar una determinación de células viables se basa en contar el número de células de la muestra que es capaz de formar colonias sobre un medio sólido adecuado.

Hay dos maneras de realizar un recuento en placa para viables:

- Método de extensión en placa: un cierto volumen de cultivo diluido, que no suele ser superior a 0.1 ml, se extiende sobre la superficie de una placa con medio sólido utilizando una asa estéril de extensión. La placa se incuba después hasta que aparecen las colonias y se cuenta su número

- Método de vertido en placa: se pipetea un volumen conocido (normalmente 0.1-1.0ml) de cultivo en una placa de Petri estéril sobre la que se añade el medio con agar fundido y se mezcla todo bien con suaves movimientos de la placa sobre la superficie de la mesa antes de dejar que se solidifique. Se pueden usar volúmenes de inóculo mayores que en el método de recuento por extensión; sin embargo, con este método el organismo que se cuenta debe ser capaz de resistir la temperatura del agar fundido a 45°C.

En ambos métodos es importante que el número de colonias que aparezcan en las placas no sea demasiado grande ni demasiado bajo; en la práctica, el número apropiado de colonias por placa oscila entre 30 y 300 UFC.

Para obtener el número apropiado de colonias casi siempre se diluye la muestra. Lo más frecuente es realizar diluciones decimales de la muestra

## 6. XII. Aceptabilidad:

La aceptación de los alimentos es el resultado de la interacción entre el alimento y el hombre en un momento determinado.

Por un lado, las características del alimento (composición química y nutritiva, estructura y propiedades físicas) y por otro, las de cada consumidor (genéticas, etarias, estado fisiológico y psicológico) y las del entorno que le rodea (hábitos familiares y geográficos, religión, educación, moda, precio o conveniencia de uso), influyen en su actitud en el momento de aceptar o rechazar un alimento.

## 6. XIII. Evaluación sensorial de los alimentos:

El análisis Sensorial es el estudio de los alimentos a través de los sentidos.

La aceptación ó rechazo de un alimento por parte de los consumidores está en estrecha relación con las “sensaciones” que el mismo le provoca.

Por intermedio de los sentidos, olfato, gusto, tacto y oído, podemos detectar las propiedades ó atributos sensoriales de un helado como el color, el aroma, el gusto, el sabor y la textura.

La textura es la propiedad sensorial de los alimentos que es detectado por los sentidos del tacto y olor que se manifiestan cuando el alimento sufre una deformación.

El olor tiene diferentes notas y a su vez bastante persistencia, lo cuál genera acostumbamiento que dificulta el análisis sensorial.

El gusto varía según las personas ya que cada una tiene diferentes umbrales de percepción.



El aroma es el principal componente del sabor, enmascarando el color y la textura. La evaluación se realiza por medio de los órganos sensoriales humanos. Las sensaciones que se producen pueden ordenarse cronológicamente en:

- Apariencia: forma y tamaño del alimento; cuando el objeto se proyecta sobre la retina del ojo, la cual posee receptores que envían impulsos nerviosos al cerebro por medio del nervio óptico.

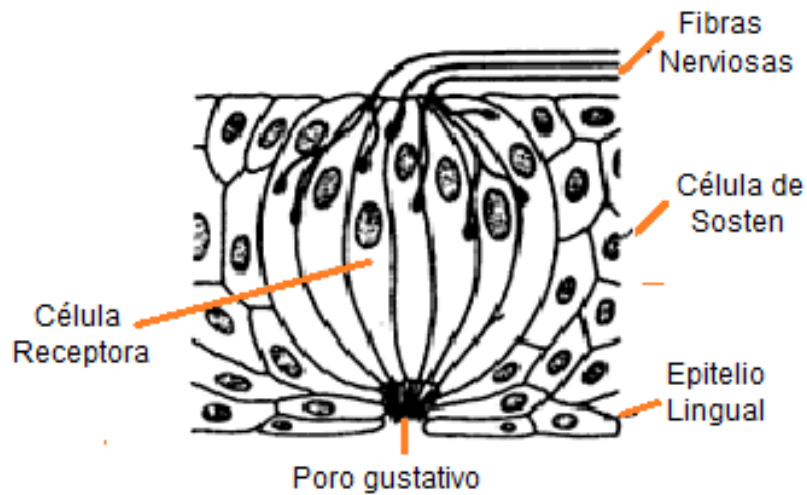
El color de los alimentos contribuyen a su apreciación y además es considerado un índice de calidad del producto.

- Sabor: olor, gusto y sensación bucal. Se aprecia por el olfato y gusto.

El olor contribuye al placer de comer, índice valioso en la calidad del alimento; la detección del olor se realiza por medio del órgano sensorial, la información del olor llega a los cilios de la nariz y se trasmite hacia el cerebro donde se interpreta el mensaje. El sentido olfativo humano tiene la capacidad de captar 16 millones de olores.

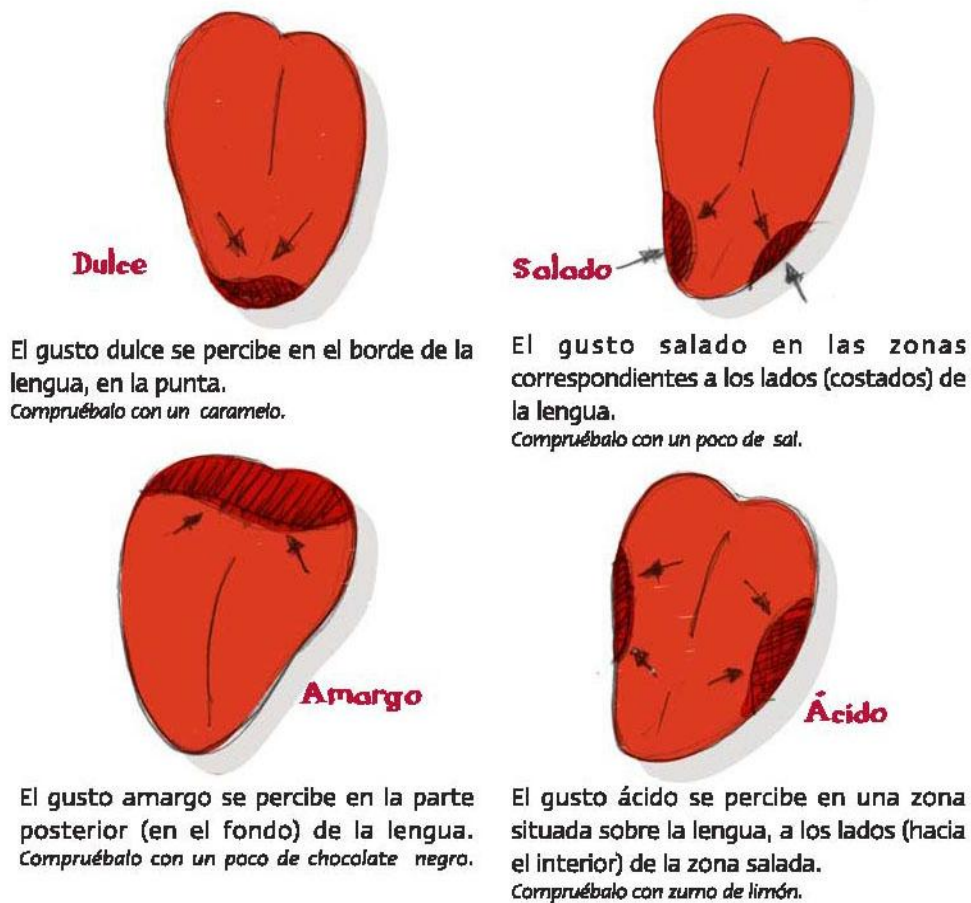
El Gusto: las papilas y los corpúsculos gustativos se encuentra en la superficie dorsal y hacia el frente de la lengua; para percibir el gusto de una sustancia debe disolverse con la saliva y hacer contacto con las microvellosidades. (Figura 1-3)

El sabor dulce es apreciado en la punta de la lengua, el amargo en la base o parte posterior de la boca los ácidos en los laterales y en los bordes anteriores el salado. (Figura 1-4)



**Figura 1-3.** Estructura de las papilas gustativas

**Figura 1-4** Distribución en la lengua de esta sensibilidad química



- Textura: la textura permite caracterizar un alimento, para ello se utilizan analogías para describir la textura de un producto.

La evaluación de la textura de un alimento se realiza en 3 etapas:

- La sensación al primer Bocado
- La sensación durante la masticación
- La sensación residual

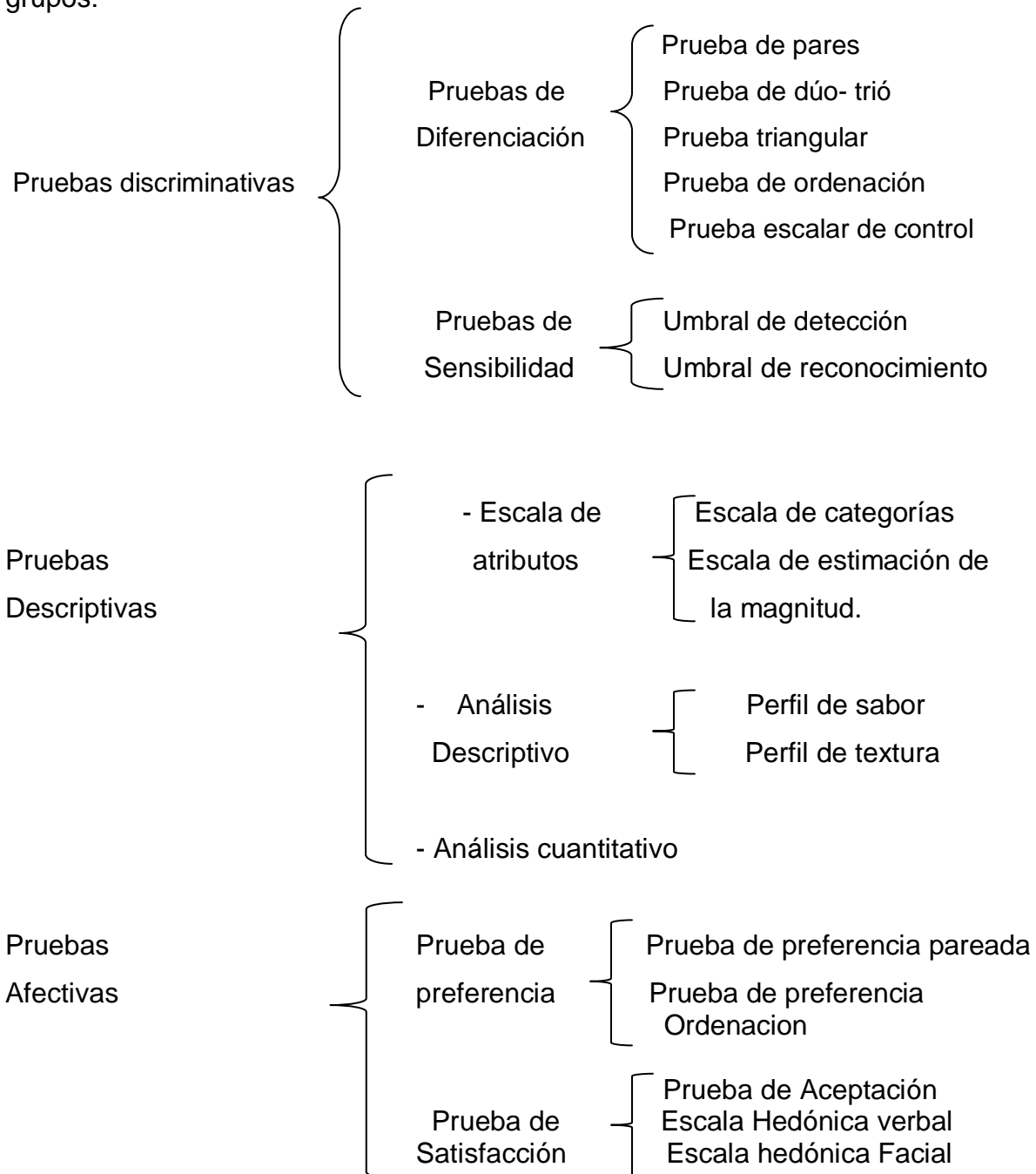
#### 6. XIV. Pruebas sensoriales:

Conjunto de técnicas de medida y evaluación de determinadas propiedades de los alimentos, a través de uno o mas de los sentidos humanos. (Tilgner, 1971). En sentido más estricto es el examen de los caracteres organolépticos de un producto mediante los sentidos, obteniendo datos cuantificables y objetivables.

Degustar un alimento es probarlo con la intención de valorar su calidad organoléptica global en función de un modelo psicológico y real establecido a priori.

El degustador expresa su opinión de forma preferentemente numérica para cada variable estudiada, en función de un patrón ideal según un escalado. O bien por medio de respuestas a preguntas determinadas.

Las pruebas sensoriales empleadas en la industria de alimentos, se dividen en tres grupos:



Prueba de aceptación:

El que un alimento le guste a una persona no quiere decir que esa persona vaya a comprarlo, El deseo de una persona para adquirir un producto es lo que se llama aceptación, y no sólo depende de la impresión agradable o desagradable que e juez reciba al probar un alimento sino también de aspectos culturales, socioeconómicos, de hábitos, etc. Sin embargo, el termino “*prueba de aceptación*”, es utilizado incorrectamente con mucha frecuencia para referirse a las pruebas de preferencia o a las de grado de satisfacción. Las tres pruebas son afectivas, pero la prueba de aceptación puede abarcar a una de las otras dos (Amerine y col 1965; Anzaldúa-Morales y col,. 1983)

6. XV. Los Jueces:

La selección y el entrenamiento de las personas que tomaran parte en pruebas de evaluación sensorial so factores de los que dependen en gran parte el éxito y la validez de las pruebas.

Es necesario determinar, en primer lugar, el número de jueces que deben particular, y después hay que seleccionarlos, explicarles en forma adecuados como se realizara la evaluación.

Tipos de jueces:

El número de jueces necesarios para que una prueba sensorial sea valorada depende del tipo de juez que vaya a ser empleado. Existen cuatro tipos de jueces: el juez experto, el juez entrenado, el juez semientrenado o de laboratorio, y el juez consumidor.

- Juez experto: es una persona que tiene gran experiencia en probar un determinado tipo de alimento, posee una gran sensibilidad para

distinguir y evaluar las características del alimento (Larmond, 1977; Ackerman, 1990).

- Juez entrenado: es una persona que posee bastante habilidad para la detección de alguna propiedad sensorial o algún sabor o textura en particular, que ha recibido cierta enseñanza teórica y practica acerca de la evaluación sensorial, y que sabe qué es exactamente lo que se desea medir en una prueba. además suelen realizar pruebas sensoriales con cierta periodicidad.

Los jueces entrenados deben abstenerse de hábitos que alteren su capacidad de percepción del gusto y el olfato como so el uso del tabaco, el alcohol, las drogas, así como el consumo de alimentos muy condimentados o picantes.

- Juez semientrenado o “de laboratorio”: se trata de personas que han recibido un entrenamiento teórico similar al de los jueces entrenados, que realizan pruebas sensoriales con frecuencia y poseen cierta suficiente habilidad, pero que generalmente solamente participan en pruebas discriminativas sencillas, las cuales no requieren de una definición muy precisa de términos o escalas (Larmond, 1973,1977).

Nunca deben emplearse jueces entrenados o semientrenados para pruebas de aceptación.

- Juez consumidor: se trata de personas que no tienen que ver con las pruebas, ni trabajan con alimentos como investigadores o empleados de fábricas procesadoras de alimentos, ni han efectuado evaluaciones sensoriales periódicas.

Por lo general son personas tomadas al azar, ya sea en la calle, o en una tienda, escuela, etc.

Los jueces de este tipo deben emplearse solo para pruebas afectivas y nunca para discriminativas o descriptivas.

Es importante escoger jueces que sean los consumidores habituales del producto a probar o, en el caso de productos completamente nuevos, que sean los consumidores potenciales de dicho alimento.

El número mínimo de jueces tipo consumidor para que una prueba sea válida es, según algunos autores (Ellis, 1961; ASTM, 1968), 30 personas, aunque otros (Amerine y col, 1965; Larmond, 1977; Anzaldúa-Morales y col., 1983) dicen que es preferible contar con 40 jueces para cada muestra. Sin embargo, todos coinciden en que 30 es el número mínimo para que tenga validez estadística en los datos recolectados.

# Materiales

Y

# Métodos



## 7. Materiales y métodos:

### 7. I. Tipo de estudio:

Se trata de un estudio de enfoque cuantitativo. El alcance de la investigación es de carácter descriptivo ya que busca medir con la mayor precisión posible.

### 7. II. Diseño de investigación:

El presente trabajo de investigación consta de dos tipos de diseños.

- De carácter preexperimental, con diseño tipo preprueba/postprueba: se realizara la medición de bacterias lácticas viables antes y después del proceso de congelación.
- De carácter no experimental transversal descriptivo: se evaluara el grado de aceptabilidad del yogur helado, si conocían el producto y si las personas encuestadas lo utilizarían como reemplazo del helado. Las mediciones de las variables se determinaran en un único momento.

### 7. III. Hipótesis de investigación:

**HIPOTESIS 1:** La aceptabilidad del producto es satisfactoria en la población encuestada.

Variable: Aceptabilidad

Definición conceptual: La aceptabilidad es el deseo de una persona para adquirir un producto, no solo depende de que el consumidor le guste o no dicho producto. Sino también esta relacionado con aspectos culturales, socioeconómicos y otros. (Anzaldúa – morales. 1994)

Definición operacional: En base a la degustación los encuestados deberán contestar un formulario que contenga los siguientes ítems:

Satisfacción del producto (me gusta muchísimo, me gustas, ni me gusta ni me disgusta, me disgusta y me disgusta muchísimo).

Deseo de adquirir este producto: se utilizara una escala del 1 al 5, en la cual el encuestado deberá marcar cuanto le interesa adquirir este producto siendo 1 ningún interés y 5 muy interesado.

Se realizaran dos preguntas cerradas de si o no para indagar si los individuos comprarían el producto y si lo utilizarían como reemplazo del helado convencional.

La aceptabilidad de un producto será satisfactoria cuando los consumidores respondan:

Satisfacción:

- Me gusta mucho
- Me gusta.

Interés en adquirirlo:

- 4
- 5

Y respondan con respuesta afirmativa a la pregunta 2 o 3 (ver anexo 2)

La aceptabilidad de un producto será insatisfactoria cuando los consumidores manifiesten lo siguiente:

- Me disgusta
- Me disgusta mucho

Interés en adquirirlo:

- 1

➤ 2

Y respondan con respuesta de manera negativa a la pregunta 2 o 3 (ver anexo 3)

**HIPOTESIS 2:** Las personas encuestada refieren que si lo utilizarían como un reemplazo del helado

Variables: Utilización como reemplazo del helado

Definición conceptual: Presentar un alimento alternativo (yogur helado) que exhibe similares características organolépticas que el alimento en cuestión (helado convencional) y por lo tanto se puede utilizar como sustituto del mismo.

Definición operativa: Se realizara una pregunta en la cual se preguntara al encuestado si utilizaría el yogur helado como reemplazo del helado convencional, en la cual las personas contestaran con sí o no.

Se considerara que las personas utilizarían este producto como reemplazo del helado convencional cuando marquen la opción SI.

Categorías:

+ Si

+ No

**HIPOTESIS 3:** Las personas encuestadas refieren que si comprarían el producto degustado.

Variable: Compra del producto

Definición conceptual Es una opción elegible, viable y repetible que la oferta pone a disposición de la demanda, para satisfacer una necesidad o atender un deseo a través de su uso o consumo.

Definición operativa: Se realizara una pregunta en la cual se preguntara al encuestado si compraría el yogur helado previamente degustado, en la cual las personas contestaran con sí o no.

Se considerara que las personas comprarían este producto cuando marquen la opción SI.

Categorías:

+ Si

+ No

**HIPOTESIS 4:** Las personas encuestadas refieren no conocer este producto con anterioridad

Variable: Conocimiento del producto

Definición conceptual: Es la información que el sujeto posee acerca de el producto Conciencia o familiaridad adquirida por la experiencia de un hecho o situación.

Definición operacional: Para indagar acerca de si los encuestados conocen el producto con anterioridad a la degustación o no se realizara un cuestionario cerrado que induce a una respuesta específica. Se considerara que las personas que señalen la categoría 1 (Si) conocen el producto y las que señalen la categoría 2 (No) no conocen el producto.

Categorías:

- Si conocen el producto
- No conocen el producto

**HIPOTESIS 5:** Las mujeres presentan mayor predisposición que los hombres a reemplazar el helado convencional por el yogur helado.

Variables 1: Utilización como reemplazo del helado

Variables: 2 Sexo

Definición conceptual: Es una variable biológica y genética que divide a los seres humanos en dos posibilidades solamente: mujer u hombre. La diferencia entre ambos es fácilmente reconocible y se encuentra en los genitales, el aparato reproductor y otras diferencias corporales.

Definición operacional: Se realizara un cuestionario cerrado que induce a una respuesta específica.

Categorías:

- Sexo Femenino
- Sexo Masculino

**HIPOTESIS 6:** El número de bacterias lácticas viables en el yogur congelado disminuyen significativamente luego del proceso de de congelación

**Variable:** Numero de bacterias lácticas viables:

Definición conceptual: Para que las bacterias lácticas ejerzan su acción benéfica deben llegar al intestino vivas y en una cantidad suficiente ( $10^6$ - $10^7$  bacterias/mL) para que se puedan apreciar sus efectos y consigan adherirse, implantarse o multiplicarse en el tracto intestinal (Kurmman y Rasic 1991; Bouhnik 1993)

Definición operacional: Consiste en sembrar un volumen determinado de cultivo o muestra sobre el medio de cultivo sólido adecuado para estimar el número de viables contando el número de colonias que se forman puesto que cada una de estas deriva de una célula aislada. Para que la medida sea correcta desde el punto de vista estadístico, es necesario contar de 20 a 200 UFC/gr.

#### 7. IV. Población y muestra:

La población estuvo constituida por personas de ambos sexos, con edades entre 18 y 67 años, elegidos sin tener en cuenta el nivel socioeconómico. Que se encuentren presentes en “Barrio Las Marías” localizado en la localidad de Yerba Buena, provincia de Tucumán durante el mes de agosto de 2014.

**Muestra:** La muestra estará constituida por 30 jueces consumidores, seleccionados por medio de muestreo no probabilístico.

**Tipo de muestreo:** No probabilístico. Muestra de sujetos voluntarios.

Donde el sujeto accede voluntariamente a participar de dicho estudio.

La incorporación de los sujetos al estudio se realizara luego que los mismos acepten mediante consentimiento informado, ser voluntarios a participar del mismo.

**Criterios de exclusión:** Se excluyeron a personas menores de 18 años y mayores de 67 años, y a todas aquellas que no quisieron participar en la investigación.

**Muestra de yogur:** No probabilística, realizándose por medio de un muestreo intencional. Se tomaran 2 muestras en total, 1 antes de someter el producto a la congelación y 1 posteriormente.

#### **Consideraciones éticas:**

**Consentimiento informado:** Se solicitó a los participantes el consentimiento para participar en el trabajo de investigación (ver anexo 1).

Se garantizará la confiabilidad y el anonimato de la información.

## 7. V. Recolección de datos:

Se precisaron 5 días para la recolección de los datos, primero se verificó que las personas cumplan con el criterio de inclusión de la muestra; posteriormente se les administró la nota de consentimiento informado, una vez firmada se procedió a realizar la degustación.

Luego de la misma se les administró el cuestionario a la población, posteriormente se explicó detalladamente como debía ser completado.

Para la recolección de los datos se utilizaron los siguientes instrumentos:

Luego de la degustación se administró un cuestionario a los individuos que constituyen la muestra. Dicho cuestionario se divide en 3 partes:

- Primera parte: Se encuentra compuesto por los datos personales de los encuestados incluye sexo y edad.
- Segunda parte: Está constituida por las pruebas sensoriales de aceptabilidad y escala hedónica.
- Tercera parte: Se presentan 3 preguntas las cuales se debe contestar con si o no.
  - 1.) Para conocer si los encuestados conocían el producto en cuestión.
  - 2.) Para investigar si los encuestados comprarían el producto degustado.
  - 3.) Para indagando si los encuestados reemplazarían el helado convencional por este producto

### Prueba de escala hedónica verbal:

Consiste en pedirle a los panelistas que den su informe sobre el grado de satisfacción que tienen de un producto, al presentársele una escala hedónica o de satisfacción, pueden ser verbales o gráficas, la escala verbal va desde me gusta

muchísimo hasta me disgusta muchísimo, entonces las escalas deben ser impares con un punto intermedio de ni me gusta ni me disgusta y la escala gráfica consiste en la presentación de caritas o figuras faciales.

Categorías:

- Me gusta muchísimo
- Me gusta mucho
- Ni me gusta ni me disgusta
- Me disgusta mucho
- Me disgusta muchísimo

Brindándole el valor de 5 a la categoría “me gusta muchísimo” y 1 a la categoría “me disgusta muchísimo”.

### **Prueba de aceptación**

Permite medir además del grado de preferencia, la actitud del panelista o catador hacia un producto alimenticio, es decir se le pregunta al consumidor si estaría dispuesto a adquirirlo y por ende su gusto o disgusto frente al producto catado. (Ver formulario en anexo 2)

### **Elaboración del yogur helado:**

Para realizar el yogur helado se utilizó

- Máquina minipimer
- bowl redondo
- mondes para helado
- palitos para helados





**Figura 5: elementos para elaborar el Yogur helado**

Los ingredientes utilizados para la elaboración de yogur helado fueron:

- Yogur natural entero. 2 potes (380g)
- Edulcorante líquido 1 cda sopera
- Dextrosa 15g
- Cerezas al masraquino 100g



Figura 5: materia prima para elaborar el Yogur helado

Método de elaboración:

Para la realización de este producto se procedió a colocar en un bowl el yogur natural, se agrego la dextrosa el edulcorante y las cerezas; para luego procesar todo los ingredientes con la maquina minipimer.

Por otro lado con un algodón con alcohol de limpiaron los moldes y se colocaron los palitos, para posteriormente volcar en ellos la preparación.

Se llevo al congelador por 12 hs.

**Composición nutricional de los ingredientes utilizados:**

<b>Alimento</b>	<b>Gramos</b>	<b>Kcal.</b>	<b>H</b>	<b>C</b>	<b>Proteínas</b>	<b>Grasas</b>	<b>Ca</b>
<b>Yogur Natural</b>	380	254	22	16.4	11.4	497	
<b>Cerezas al marrasquino</b>	100	168	42	0	0	0	
<b>Dextrosa</b>	15	55.8	13.9	0	0	0	
<b>Edulcorante</b>	15	0	0	0	0	0	
<b>Total Gramos</b>	510	477.8	77.9	16.4	11.4	497	
<b>Total en Kcal.</b>		<b>479.8</b>	<b>311.6</b>	<b>65.6</b>	<b>102.6</b>		

Las cantidades que aparecen en la tabla anterior rindieron para 30 porciones de yogur helado en palito, es decir que cada porción pesaba 17g y tenía un **valor energético de 15.9 Kcal.**

**Conteo de microorganismos lácticos viables:**

Se procedió a realizar el conteo de microorganismos antes de someter las preparaciones al proceso de congelación; una vez congelada la muestra se realizó un nuevo conteo para verificar si el número de bacterias lácticas se mantuvo o disminuyó.

Para el estudio se tomaron muestras de yogur helado, las mismas se procesaron siguiendo las normas de Standard Methods for examination of dairy products.

Para la realización de dicho conteo se utilizó:

Medio de cultivos agarizados:

- Para aislamiento de cocos:

Agar LAPTg 10 (Raibaud et al., 1961 y Peral de Portillo et al., 1988) ajustado a pH de 6,5: Peptona de carne 15g; extracto de levadura 10g; glucosa 10g, tween 80 1ml; agar-agar 15g; agua destilada 1L.

- Para aislamiento de bacilos

Agar MRS (de Man et al., 1960) ajustado a pH 6.5: peptona de carne 10g, extracto de carne 10g, extracto de levadura 5g, D-glucosa 20 g, Tween 80 1ml, K<sub>2</sub> HPO<sub>4</sub> 2g, acetato de sodio 5g, citrato diamónico 2g, Mg SO<sub>4</sub>. 7H<sub>2</sub> O 0.2g, Mn SO<sub>4</sub>. 4H<sub>2</sub> O 0.005g, agar agar 15g, agua destilada 1 litro. Esterilizados por autoclave (121 °C, 20 minutos, ¾ atm).

Método de aislamiento: los aislamientos se realizaron por el Método de siembra en placa.

Procedimiento:

Implica la separación e inmovilización de los organismos particulares sobre o dentro de un medio de cultivo nutritivo solidificado.

Se inoculo 1.0 mL o 0.1 mL de diluciones de la suspensión bacteriana en placa de petri; el medio nutritivo se vertió sobre la muestra que luego se mezcla en el medio con una agitación suave de la placa, cuando el agar solidifico la placa se incubo.

La placa se incubo en posición invertida a 42°C durante 24 hs.

Se realizo el recuento de colonias desarrolladas; para luego seleccionar las cajas que contenían entre 20 y 200 UFC/g.

Los resultados se volcaron en una planilla (anexo 3) para su posterior análisis.

- Recuento de Coliformes

Para realizar el recuento de bacterias coliformes se utilizó el método de dilución en placa mezclando 1 ml de las diluciones correspondientes con 15 ml de MacConkey agar, esterilizado por autoclave (121°C, 20 minutos,  $\frac{3}{4}$  atm). Las placas sembradas se incuban en posición invertida, a 37 °C o 45°C durante 24 horas.

Medio utilizado: Agar MacConkey (MacConkey, 1905) (g/l) pH 7,1 +/- 0,1: peptona de caseína 16 g; peptona de carne 3 g.; cloruro de sodio 5 g.; lactosa 10 g.; mezcla de sales biliares 1,5 g.; rojo neutro 0,03 g.; violeta de cristal 0,001 g.; agar-agar 13,5 g.

Recuento de Hongos y Levaduras

Se utiliza el método de estrías en medio de cultivo agarizado usando un ansa previamente esterilizada a la llama.

Medio utilizado: El medio de cultivo empleado es Hongos y Levaduras: ((g/l) extracto de levadura 5 g; glucosa 20 g; cloranfenicol 0.1 g; agar 15 g; pH final: 6.6 ± 0.2: (Mossel y col.; F.I.L.-I.D.F. 1980).). Se incuba a 25°C 7 días.

Observación: suspender 40 g del polvo deshidratado en un litro de agua destilada. Homogeneizar la muestra, hervir hasta disolver el agar. Distribuir en recipientes adecuados. Esterilizar en autoclave durante 15 minutos a 121°C.

## **7. VII. Plan de análisis de los datos:**

Todos los datos fueron volcados en una matriz en el programa Excel. A partir de la misma se generaron tablas, gráficos y datos de análisis estadísticos descriptivos.

Para comprobar las hipótesis de investigación 2, 3, 4, 5 y 6 se utilizó la prueba no paramétrica de Ji cuadrado o Chi<sup>2</sup> para una y dos variables

# Resultados

## **8. I Análisis descriptivo:**

La población de este estudio abarcó todas las personas mayores de 18 años y menores de 67, que accedieron voluntariamente a participar de esta investigación y que se encontraban en el Barrio “Las Marías” localizado en la ciudad de Yerba buena, Tucumán durante los días 6,7 y 8 de agosto de 2014.

### **Características de la muestra:**

La muestra estuvo conformada por 30 personas de 18 a 67 años de edad presentes en el Barrio Las Marías durante el mes de Agosto de 2014.

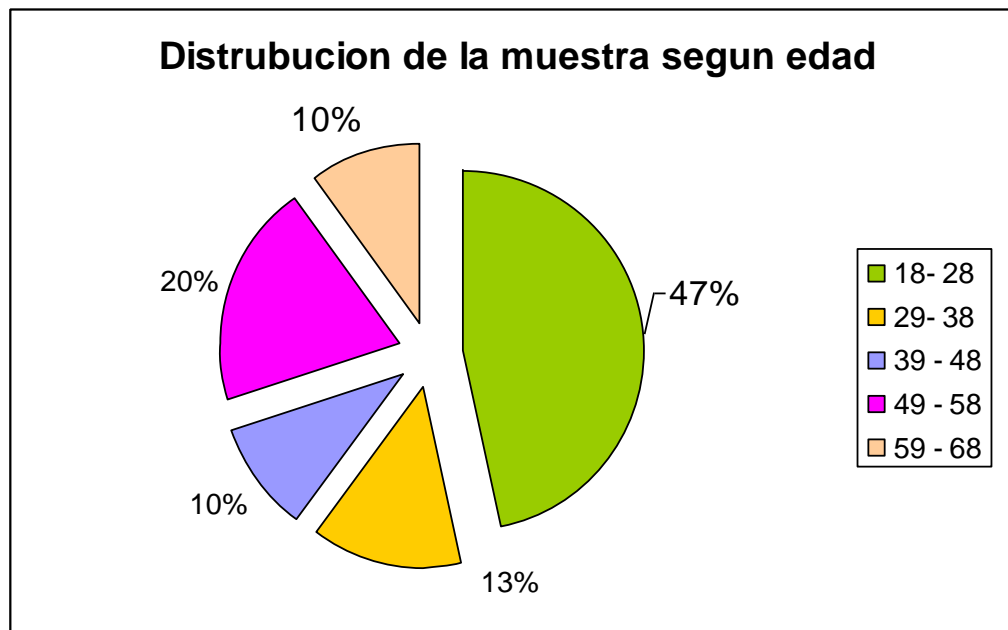
### **Característica de la muestra por grupo de edad:**

En el cuadro N° 1 se puede visualizar la distribución de la muestra según la edad. Se observa que la mayor cantidad de personas encuestadas se encuentran en un rango de edad entre 18 y 28 años en un 46.6%, seguido de 13.3% para el rango de edad de 29 a 38 años, un 10% de 39 a 48 años, 20% de 49 a 58 años y finalmente con un 10% el rango de 59 a 68 años. (Grafico 1)

**Cuadro N° 1: total de la población encuestada según edad**

Edad	Frecuencia	%
18- 28	14	46,66
29- 38	4	13,33
39 - 48	3	10
49 - 58	6	20
59 - 68	3	10
Total	30	99,99

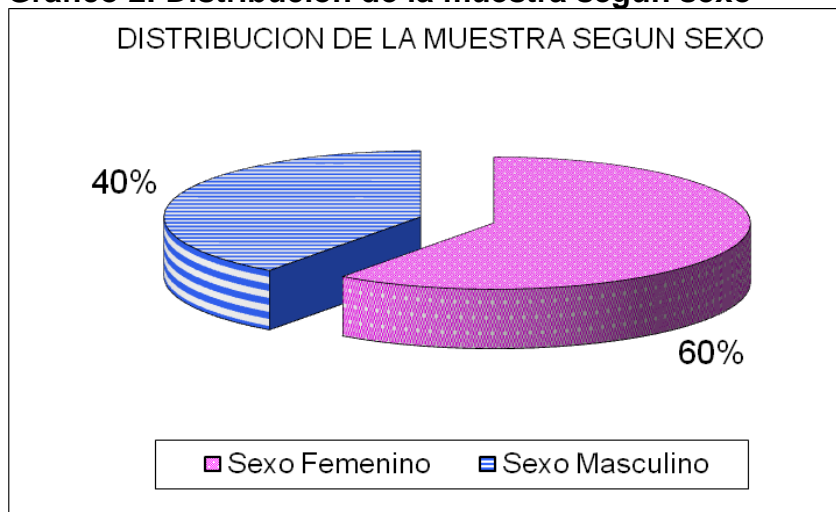
Grafico N° 1: distribución de la población encuestada según edad.



Características de la muestra según sexo:

En el grafico 2 se puede apreciar la distribución de la población encuestada según el sexo. Se puede valorar en el grafico que el mayor porcentaje corresponde al sexo femenino con un 60% del total, quedando el 40% restante correspondiente al sexo masculino.

Grafico 2: Distribución de la muestra según sexo

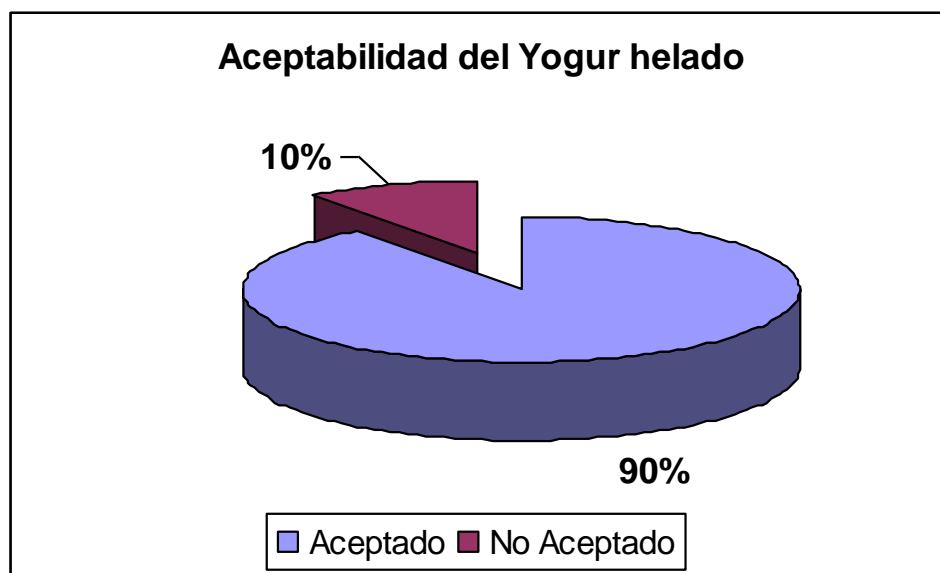




En el grafico N° 3 se puede observar la distribución de la muestras según la aceptabilidad que las personas encuestadas tuvieron del producto.

Como se puede apreciar en el grafico el 90% (27 encuestados) total de las personas encuestadas refieren que si aceptan este producto, mientras que solo el 10% (3 encuestados) no aceptan dicho producto

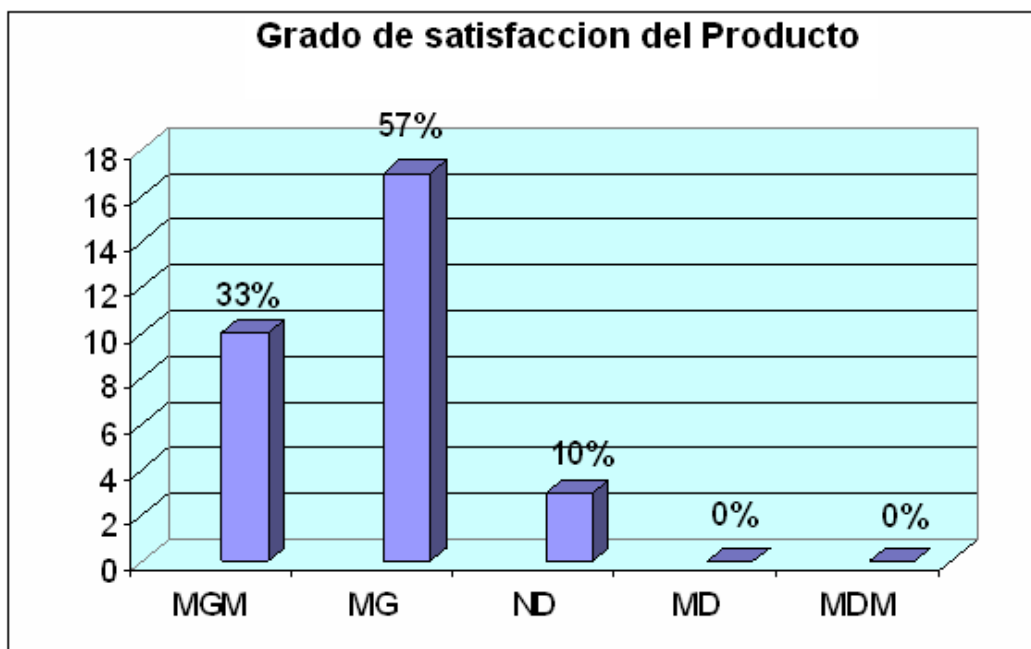
**Grafico N° 3: Distribución de la muestra segun aceptabilidad del producto:**



Como se puede apreciar en el grafico el 57% de las personas encuestadas refieren que el producto les gusto mucho (MG), seguido por un 33 % el cual refiere que les gusto muchísimo le producto (MDM) y finalmente un 10% de las personas encuestadas refiere que el producto ni les gusta, ni les disgusta (ND).

Cabe aclarar que ninguna de las personas encuestadas marcaron las opciones “me disgusta mucho” (MD) y “me disgusta muchísimo” por lo cual ambas categorías poseen una distribución porcentual de 0%.

Grafico N° 4 grado de satisfacción del producto en la población encuestada



Referencias:

MGM: me gusta muchísimo

MG: me gusta mucho

ND: ni me gusta ni me disgusta.

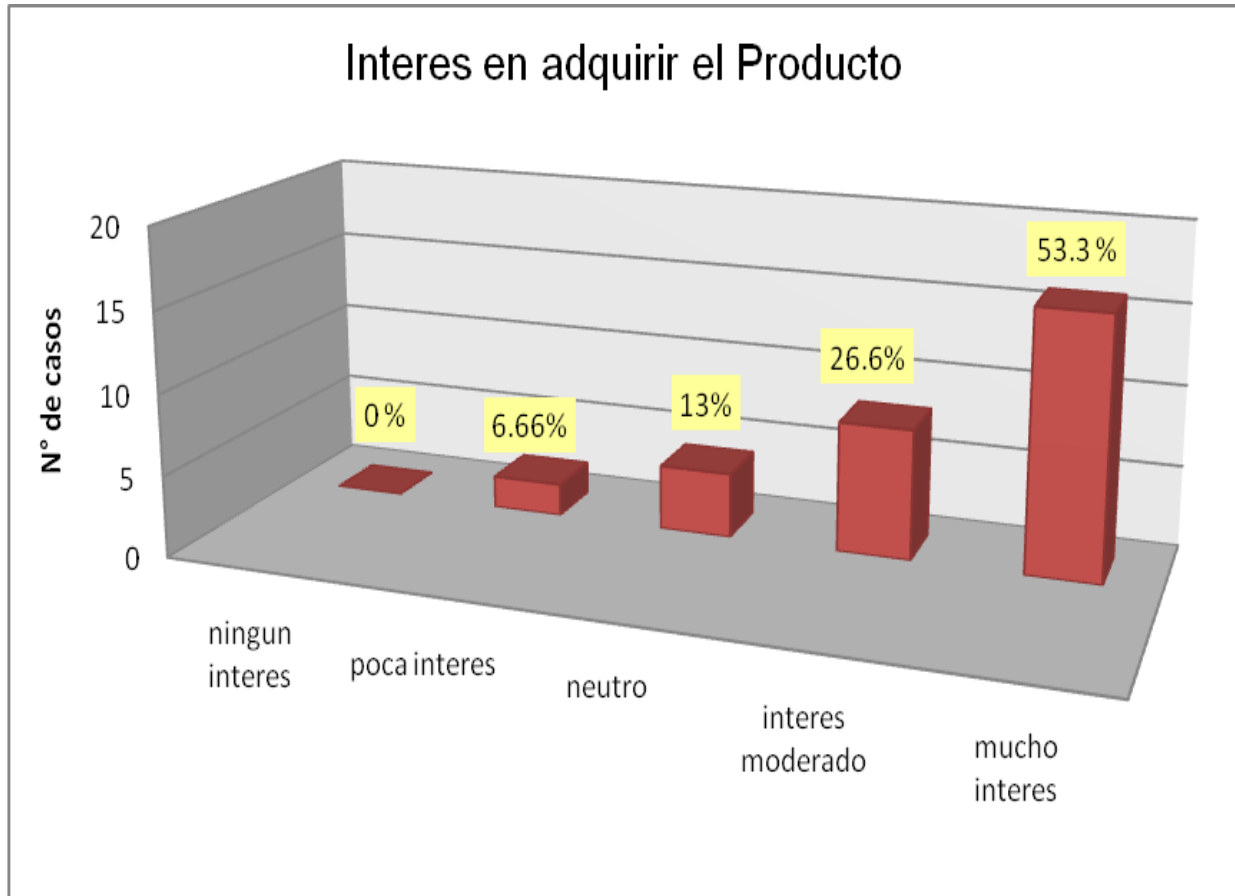
MD: me disgusta mucho

MDM: me disgusta muchísimo

El grafico N° 5 refleja el interés de las personas encuestadas en adquirir el producto.

Un 53.3% de la población refiere que posee mucho interés en adquirir este producto, el 26.6% tiene un interés moderado, el 13% tiene un interés neutro en adquirirlo, mientras que el 6.6% tiene poco interés en adquirir dicho producto.

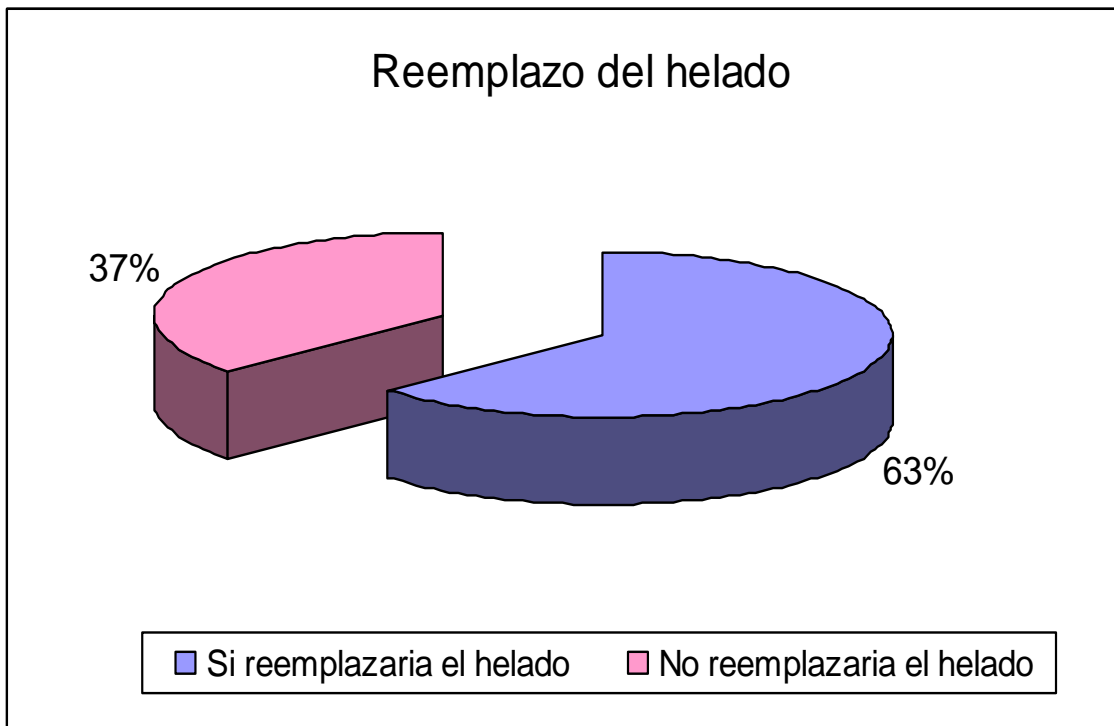
Grafico N° 5: distribución de la muestra según interés de adquirir el producto



El grafico N° 6 refleja el porcentaje de personas que refirieron usar el yogur helado como reemplazo del helado convencional y quienes no.

El 63% de la población encuestada refiere que si utilizaría este producto como reemplazo del helado convencional, mientras que el 37% restante refiere que no lo utilizaría como reemplazo.

Grafico N° 6 distribución de la muestra según si reemplazaría el helado o no

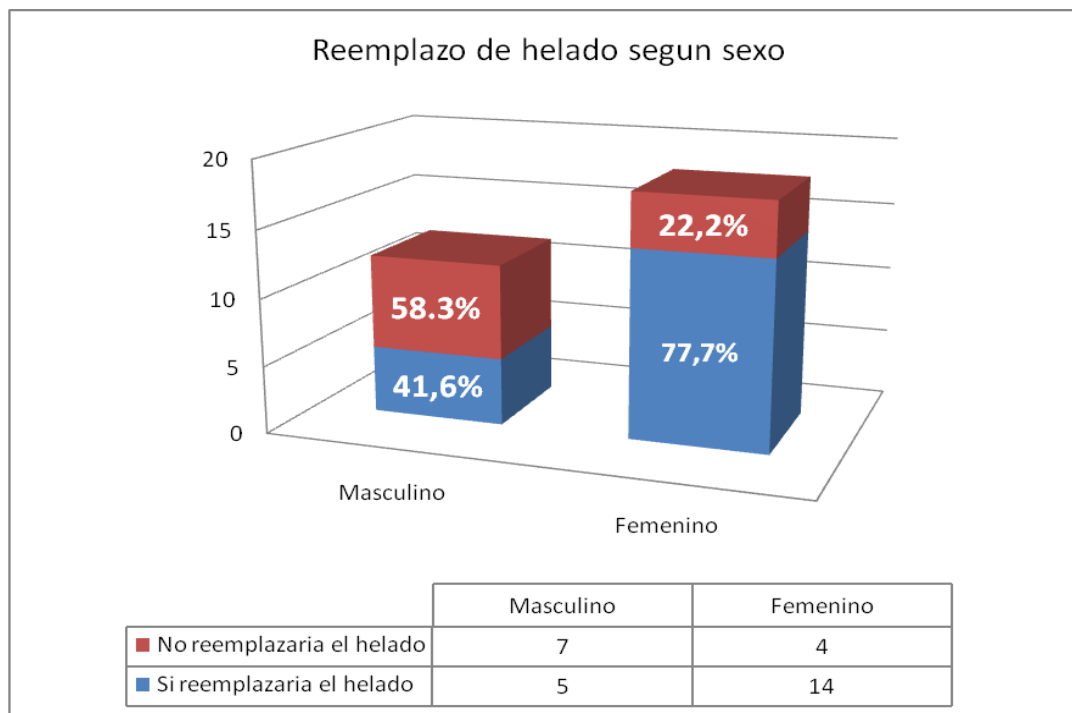


El grafico N° 7 refleja el grado de aceptabilidad de la población según el sexo.

Se puede apreciar que el 77.7% de la población femenina refiere que si utilizaría este producto como reemplazo del helado convencional, mientras que el 22.2% restante no lo utilizaría como reemplazo.

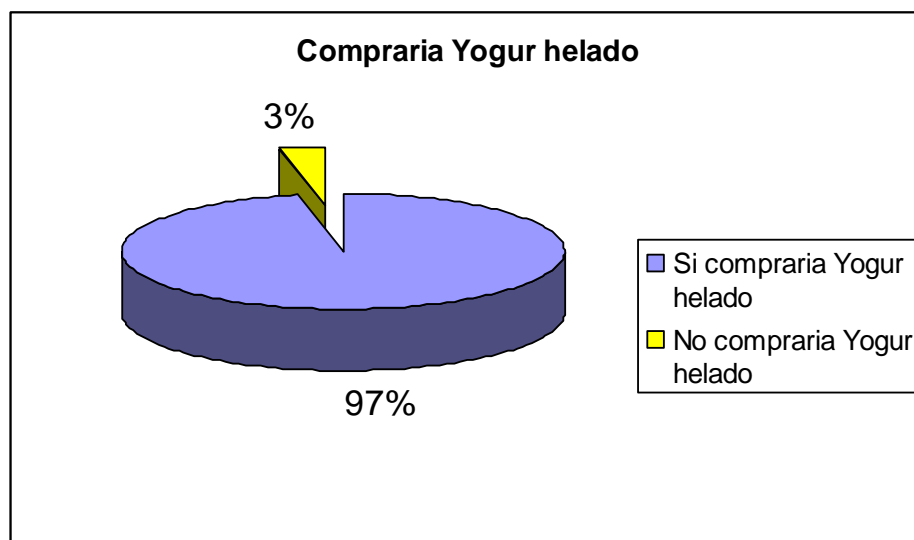
Por otro lado en la población masculina el 58.3% refiere que no utilizaría el yogur helado como reemplazo del helado, mientras que el 41.6% restante si lo utilizaría como sustituto del helado

**Grafico N° 7: distribución de la muestra según reemplazo del helado y sexo**



El grafico N° 8 expresa que el 97% de la población encuestada (29 casos) refiere que si compraría el yogur helado degustado, mientras que solo el 3% de la población (1 caso) refiere que no compraría el producto en cuestión.

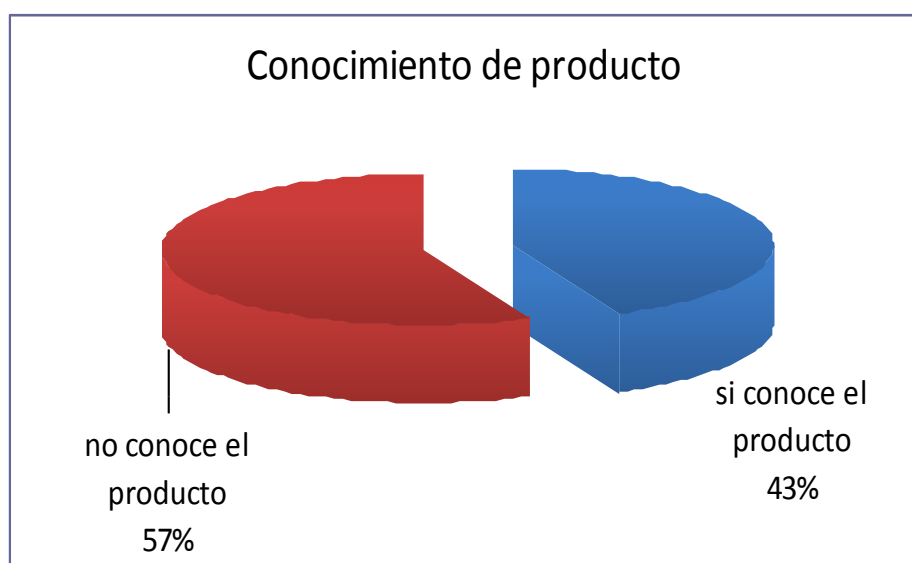
**Grafico N° 8 distribución de la muestra según compra del producto**



El grafico N° 8 refleja el conocimiento del Yogur helado por parte de la población encuestada.

Se puede observar que el 57 % de la población no conocía el yogur helado con anterioridad a la degustación, mientras que el 43 % restante si lo conocía con anterioridad.

**Grafico N° 8 distribución de la muestra según de conocimiento del producto**



**Análisis microbiológico:**

La disminución de bacterias lácticas viables en el yogur helado se debe a daño físico de la membrana celular causado por puncturación (rotura) de los cristales de hielo que se forman durante el proceso de congelación. Como puede observarse en el cuadro N° 2. El número de bacterias lácticas decreció de  $8 \times 10^7$  presentes en el yogur natural a  $1 \times 10^7$

Como se puede observar el número de bacterias lácticas viables en el yogur helado se encuentran por encima del valor  $10^7$  ufc/ml cumpliendo así con el criterio de

viabilidad establecida para que un producto sea considerado con propiedades funcionales para el organismo humano.

Es importante remarcar que en la muestra analizada se observó una mayor disminución de los: *Lactobacillus bulgaricus*.

**Cuadro N° 2: análisis microbiológico de yogur natural y congelado**

Recuento de:	Yogur Natural	Yogur Helado
<b>Bacterias lácticas totales (UFC/g) Norma FIL 117 A:1988</b>	$8 \times 10^7$	$1 \times 10^7$
<b>Coliformes/ g (30°C) Norma FIL 73A:1985</b>	(-)	(-)
<b>Coliformes/ g (45°C) Norma APHA 1992</b>	(-)	(-)
<b>Hongos y levaduras/g Norma FIL 94B:1990</b>	(-)	(-)

Teniendo en cuenta los resultados del análisis de bacterias lácticas viables en el yogur natural y yogur helado, se puede concluir que el número de bacterias lácticas no disminuye de manera significativa luego de someterse al proceso de congelación (12%). Debido a que los niveles de bacterias lácticas se mantienen dentro del mismo orden logarítmico de  $10^7$ . Puesto que la ingesta de bacterias lácticas en el orden de  $10^7$ - $10^8$  UFC/ml otorga al producto muchas propiedades benéficas a la salud.

Por lo tanto se rechaza la hipótesis de investigación y se acepta la hipótesis de nulidad.



## 8. II. Análisis inferencial

### Comprobación de Hipótesis:

Los datos recolectados fueron analizados estadísticamente para describir las variables e inferir los resultados de la muestra a toda la población.

**A. HIPÓTESIS 1:** La aceptabilidad del producto es satisfactoria en la población encuestada.

Nivel de significación o riesgo: Se escogió un  $\alpha$  de 0.05, es decir que la probabilidad de error es de un 5%

Debido a que el nivel de medición de la variable es ordinal se trabajo con la prueba estadística no parametrica ji cuadrada ( $\chi^2$ ) para una variable. se utilizo la siguiente formula:

$$X^2 = \sum (F_o - F_e)^2 / F_e$$

$\Sigma$ = Sumatoria

F<sub>o</sub>= Frecuencia observada

F<sub>e</sub>: Frecuencia esperada  $\implies N / N^{\circ}$  de categorías

Zona de rechazo de H<sub>o</sub>:

Grados de libertad: N<sup>o</sup> de categorías 1  $\implies 2 - 1 = 1$

Valor teórico de  $\chi^2$ : 3.84

**Tabla de comprobación de hipótesis**

ACEPTABILIDAD	Fo	Fe	Fo - Fe	(Fo - Fe) <sup>2</sup>	(Fo - Fe) <sup>2</sup> / Fe
Aceptable	3	15	-12	144	9.6
No Aceptable	27	15	12	144	9.6
Total	30				<b>19.2</b>

**Chi obtenido**



Decisión estadística: La aplicación de la prueba estadística determino un valor de  $\chi^2$  obtenido de 19.2 para la distribución de frecuencias de la muestra estudiada, y un valor teórico de  $\chi^2$  de 3.84. Por lo tanto se acepta la hipótesis de investigación y se rechaza la hipótesis de nulidad.

Conclusión:

**Con un 95% de confianza se puede afirmar que la aceptabilidad del yogur helado por parte de la población encuestada es aceptable en la población encuestada.**

**B. HIPOTESIS 2:** Las personas encuestada refieren que si lo utilizarían como un reemplazo del helado.

Nivel de significación o riesgo: Se escogió un  $\alpha$  de 0.05, es decir que la probabilidad de error es de un 5%.

Debido a que el nivel de medición de la variable es ordinal se trabajo con la prueba estadística no parametrica ji cuadrada ( $\chi^2$ ).

Zona de rechazo de Ho:

Grados de libertad:  $C - 1 \implies 2 - 1 = 1$

Valor teórico de  $\chi^2$ : 3.84

**Tabla de comprobación de hipótesis**

Reemplazo del helado	Fo	Fe	Fo - Fe	(Fo - Fe) <sup>2</sup>	(Fo - Fe) <sup>2</sup> /Fe
Si	19	15	4	16	1,1
No	11	15	-4	16	1,1
Total	30	30			<b>2,1</b>

**Chi obtenido**



Decisión estadística: La aplicación de la prueba estadística determino un valor de  $\chi^2$  obtenido de 2.1 para la distribución de frecuencias de la muestra estudiada, y un valor teórico de  $\chi^2$  de 3.84. Por lo tanto se rechaza la hipótesis de investigación y se acepta la hipótesis de nulidad.

Conclusión:

**Con un 95% de confianza se puede afirmar no hay diferencias estadísticamente significativas entre las personas que no utilizaría el yogur helado como reemplazo del helado convencional y las que si.**

**C. HIPOTESIS 3:** Las personas encuestadas refieren que si comprarían el producto degustado.

Nivel de significación o riesgo: se escogió un  $\alpha$  de 0.05, es decir que la probabilidad de error es de un 5%

Zona de rechazo de  $H_0$ :

Grados de libertad:  $C - 1 \implies 2 - 1 = 1$

Valor teórico de  $\chi^2$ : 3.84

**Tabla de comprobación de hipótesis**

Compraría el producto	Fo	Fe	Fo - Fe	(Fo - Fe) <sup>2</sup>	(Fo - Fe) <sup>2</sup> / Fe
Si	29	15	14	196	13,1
No	1	15	-14	196	13,1
Total	30	30			<b>26,1</b>

Chi obtenido



Decisión estadística: La aplicación de la prueba estadística determino un valor de  $\chi^2$  obtenido de 26.1 para la distribución de frecuencias de la muestra estudiada, y un valor teórico de  $\chi^2$  de 3.84. Por lo tanto se acepta la hipótesis de investigación y se rechaza la hipótesis de nulidad.

Conclusión:

**Con un 95% de confianza se puede afirmar que la población encuestada compraría el yogur helado probado en la degustación.**

**D. HIPÓTESIS 4:** Las personas encuestadas refieren no conocer acerca de este producto con anterioridad

Nivel de significación o riesgo: Se escogió un  $\alpha$  de 0.05, es decir que la probabilidad de error es de un 5%.

Zona de rechazo de  $H_0$ :

Grados de libertad:  $C - 1 \implies 2 - 1 = 1$

Valor teórico de  $\chi^2$ : 3.84

**Tabla de comprobación de hipótesis**

Conocimiento del producto	Fo	Fe	Fo - Fe	(Fo - Fe) <sup>2</sup>	(Fo - Fe) <sup>2</sup> / Fe
Si	13	15	-2	4	0,3
No	17	15	2	4	0,3
Total	30	30			<b>0,5</b>

**Chi obtenido**



Decisión estadística: La aplicación de la prueba estadística determino un valor de  $\chi^2$  obtenido de 2.1 para la distribución de frecuencias de la muestra estudiada, y un valor teórico de  $\chi^2$  de 3.84. Por lo tanto se rechaza la hipótesis de investigación y se acepta la hipótesis de nulidad.

Conclusión:

**Con un 95% de confianza se puede afirmar que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las personas que conocían el yogur helado con anterioridad al estudio y las que no lo conocían.**

**E. HIPOTESIS 5:** Las mujeres presentan mayor predisposición que los hombres a reemplazar el helado convencional r el yogur helado.

Para la verificación de esta hipótesis se utilizo la prueba estadística  $\chi^2$  para dos variables. Se utilizo la siguiente formula:

$$X^2 = \sum (Fo - Fe)^2 / Fe$$

$\Sigma$ = Sumatoria

Fo= Frecuencia observada

Fe: Frecuencia esperada  $\implies$  Total del renglón x total de la columna / N<sup>o</sup> de casos

Tabla de contingencia para Chi cuadrado con 2 variables:

Reemplazo del helado	Masculino	femenino	Total
<i>Si reemplazaría el helado</i>	5	14	20
<i>2No reemplazaría el helado</i>	7	4	10
<b>Total</b>	12	18	30

Nivel de significación o riesgo: Se escogió un  $\alpha$  de 0.05, es decir que la probabilidad de error es de un 5%

Zona de rechazo de H<sub>0</sub>:

Grados de libertad: (N<sup>o</sup> de columnas - 1) x (N<sup>o</sup> de filas - 1) = (2-1) x (2-1) = 1

Valor teórico de chi<sup>2</sup>: 3.84

**Tabla de comprobación de hipótesis**

Reemplazo	Fo	Fe	Fo - Fe	(Fo - Fe) <sup>2</sup>	(Fo - Fe) <sup>2</sup> / Fe
Si/ mujeres	14	12	2	4	0,3
Si/hombres	5	8	-3	9	1.12
No/mujeres	4	6	-2	4	0.6
No/hombres	7	4	3	9	2.25
Total	30	30			<b>4,27</b>

Chi obtenido



Decisión estadística: La aplicación de la prueba estadística determino un valor de  $\chi^2$  obtenido de 4.27 para la distribución de frecuencias de la muestra estudiada, y un

valor teórico de  $\chi^2$  de 3.84. Por lo tanto se acepta la hipótesis de investigación y se rechaza la hipótesis de nulidad con un 95% de confianza.

Conclusión:

**Con un 95% de confianza se puede afirmar que las mujeres presentan mayor predisposición que los hombres a reemplazar el helado convencional por el yogur helado.**

**Discusión,**  
**Conclusión**  
  
**Y**  
  
**Proyecciones**



## **9. Discusión:**

La fundamentación de este trabajo se basa en la inquietud de presentar a la sociedad un producto nuevo en el mercado llamado Yogur helado, el mismo es un producto natural con un valor calórico bajo, con bajo nivel de azúcares simples y grasas saturadas, rico en calcio y que al poseer bacterias lácticas beneficia la salud de las personas constituyéndose como un alimento funcional.

Teniendo en cuenta que estos microorganismos benefician la salud del huésped, es necesario mantener la población de las bacterias lácticas alta ( $>1 \times 10^6$  ufc; *FAO/WHO, 2001*) en el intestino. Esto se puede lograr mediante la introducción en nuestra dieta de alimentos funcionales, incluyendo bacterias lácticas e ingredientes prebióticos para estimular el crecimiento y la permanencia de los mismos. El desarrollo de productos con varias ventajas nutricionales constituye una oportunidad real de contribuir al mejoramiento de la dieta, afectando positivamente la salud y el bienestar del individuo.

Dicho producto al poseer las características anteriormente mencionadas permite su uso en personas con problemas nutricionales y de salud en general tales como sobrepeso, obesidad, y diabetes.

Por lo cual este producto es ideal para utilizar como reemplazo del helado convencional a la hora de elegir.

Sin embargo el yogur helado no se encuentra muy difundido en la población Tucumana, por lo cual se realizó este trabajo de investigación con el fin de conocer el número de bacterias lácticas viables luego del proceso de congelación; también tuvo por objetivo conocer si el producto era aceptado por la población encuestada, si conocían el producto; si lo comprarían y finalmente si utilizarían el yogur helado como reemplazo del helado convencional.

En contra posición con los resultados de esta investigación, en el estudio de Corrales, Henderso, y Morales. (2007) se encontró que tanto el *B. lactis* como el *L. acidophilus*, presentan disminuciones significativas, después del proceso de elaboración, equivalentes a la muerte de un 57% y un 64% de la población para el *B. lactis* BB-12 y el *L. acidophilus* LA-5 respectivamente.

En el estudio realizado por Hernández; Ávila; Montero; Barrantes (2007) Se concluyó que en el helado hipocalórico adicionado con bacterias lácticas la viabilidad de las mismas fue del orden de 107 UFC/mL, y la aceptabilidad de “Me gusta”, resultados similares a los obtenidos en esta investigación, donde los microorganismos decrecieron de manera poco significativa representando un 12,5%, manteniéndose dentro de los parámetros permitidos, asimismo la aceptabilidad del producto fue satisfactorio en el 90% de los casos.

## 10. Conclusión:

Luego de realizada esta investigación y de haber llevado a cabo el análisis de los datos se arribó a las siguientes conclusiones:

- ❖ Se observó una disminución poco significativa (12,5%) en el número de bacterias lácticas viables en el yogur helado luego de ser sometidos al proceso de congelación, cabe recalcar que los *lactobacilos* fueron los que más disminuyeron. Por lo tanto se rechaza la hipótesis de investigación.
- ❖ El producto fue aceptado en la población encuestada en un (90%) por lo que se puede afirmar que la aceptación del producto fue satisfactoria en la población encuestada ( $\chi^2 = 19.2$ ,  $\alpha = 0,05$ , 1GL).
- ❖ El 63% de la población encuestada refiere que si utilizaría este producto como reemplazo del helado convencional. sin embargo estas diferencias no fueron estadísticamente significativas, pudiéndose afirmar con un 95% de confianza que no hay diferencias significativas estadísticamente entre las personas que si reemplazarías el helado convencional por yogur helado y las que no lo reemplazarían ( $\chi^2 = 2.1$ ,  $\alpha = 0,05$ , 1GL).
- ❖ El 97% de la población encuestada (29 casos) refiere que si compraría el yogur helado degustado, pudiéndose afirmar con un 95% de confianza que las personas si compraría este producto ( $\chi^2 = 26.1$ ,  $\alpha = 0,05$ , 1GL).
- ❖ de las personas encuestadas el 57 % refirió no conocer el producto con anterioridad, sin embargo estas diferencias no fueron estadísticamente significativas, pudiéndose afirmar con un 95% de confianza que no hay diferencias significativas entre las personas que si conocían el producto con anterioridad y las que no lo conocían ( $\chi^2 = 0.5$ ,  $\alpha = 0,05$ , 1GL).
- ❖ El 77.7% de la población femenina refiere que si utilizaría este producto como reemplazo del helado convencional, mientras en la población masculina el 58.3% refiere que no utilizaría el yogur helado como reemplazo del helado. por lo tanto con un 95% de confianza se puede afirmar que las mujeres

presentan mayor predisposición que los hombres a reemplazar el helado convencional por el yogur helado ( $\chi^2 = 4.2$ ,  $\alpha = 0,05$ , 1GL).

## **11. Proyecciones:**

El licenciado en nutrición tiene la función de realizar educación alimentaria a sus pacientes, ensañándoles a llevar una vida mas sana y guiándolos para que puedan alcanzar una alimentación saludable, equilibra y que cumplan con las leyes de la alimentación.

Seria interesante incorporar este producto dentro de las recomendaciones a fin de que las personas sepan elegir y reemplazar el helado por el Yogur helado en los momentos adecuados disminuyendo así el consumo del helado rico en grasas y azucares simples.

También es un producto que pueden consumirlo pacientes diabéticos por su bajo contenido en azúcar y pacientes con intolerancia a la lactosa debido a su mejor digestibilidad.

Por otro lado el Yogur helado es un producto que se puede elaborar en el hogar, siendo más económico y libre de aditivos, conservantes y colorantes. Sería interesante enseñar a los paciones el método de elaboración.

Es un buen reemplazo también para los niños, por poseer calcio, además se le puede agregar frutas de estación.

En cuanto a las limitaciones de la investigación se puede mencionar que los individuos encuestados no fueron seleccionados por medio de un muestreo probabilística al azar, por lo tanto los resultados no son generalizables a toda la población.

Recomendaría para otra investigación analizar la aceptabilidad de este producto en niños, probar otras técnicas de elaboración del yogur helado, realizar pruebas con más números de individuos, utilizar técnicas de muestreo probabilísticas para poder generalizar los resultados.

# Bibliografía

## **12. Bibliografía:**

- Adams, M, R; Moss M.O (1997) *Microbiología de los alimentos*. Editorial Acribia, S.A Zaragoza, España
- Anzaldúa-Morales, A (1994) *Evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y en la práctica*. Editorial Acribia, S.A Zaragoza, España.
- Alfaro Chavez, W; Moreno Silva, M.R. (1999) Desarrollo y aceptabilidad de Yogur earth light.
- Bat Liñeiro C; Bajonero Montealegre J; Vila Ricaurte E.I (2012) *Estudio de viabilidad para la creación de una empresa productora y comercializadora de helados tipo soft con frutas amazónicas*. Universidad EAN, facultad de postgrado. Colombia, Bogota.
- Barrionuevo, M.B (2009) *Elaboracion de encurtidos con menor contenido en sodio y con adición de bacterias lácticas. Perspectivas nutricionales*. Universidad del Norte santo Tomas de Aquino, Tucumán, Argentina.
- Bylund G. (1996) *Manual de industrias lácteas*. Editorial Iragra,S.A. Madrid
- Brreiro J, Sandoval A. (2006) *Operaciones de conservación de alimentos por bajas temperaturas* .primera edición. Editorial equinoccio. Venezuela.
- Código Alimentario Argentino (2001). Editorial training Tec-IPSA, córdoba, República Argentina.
- Condony Salcedo, R; Mariné Font, A; Rafecas Martinez, M (1988) *Yogur: elaboración y valor nutritivo*. Facultad de Farmacia, división de ciencias de la salud. Universidad de Barcelona.
- Coral Bruzos Calvo S; Gomez C; López Nomdedeu C. (2011) *Nutrición, salud y alimentos funcionales*. Editorial Aranzadi, S.A, España.
- *Diccionarios Oxford-Complutense: Ciencias*. (2000) Editorial complutense
- Domínguez Doncel A. (2005) *Métricas Del Marketing*. España. Editorial ESIC.
- Elvira Costell *La aceptabilidad de los alimentos: nutrición y placer*. Arbor CLXVIII, 661 (Enero 2001), Arbor, Vol. 168, No 661 (2001)

- Funke, I; Berdell, R; Case C.L (2007) *Introducción a la microbiología* 9ª edición. Editorial medica Panamericana S.A. Buenos aires, Argentina.
- García Garibay, M; Quintero Ramírez, R; López-Munguía Canales,A (1999) *Biotecnología alimentaria*. Editorial Limusa, México.
- Gil Hernández, A; Sánchez de Medina Contreras, F. (2010) *Tratado de nutrición*. Editorial Médica Panamericana, Madrid. España.
- Gil Hernández A (2010) *Tratado de nutrición, tomo II, Composición y calidad nutritiva de los alimentos*. Segunda edición. Editorial Médica Panamericana, Madrid. España.
- Hernández Alarcón E; *evaluación sensorial (2005)*.Universidad nacional abierta y a distancia, facultad de ciencias básicas e ingeniería. Bogota, Colombia.
- Hernández A; Alfaro I; Arrieta R (2003) *Microbiología Industrial*. Editorial EUNED
- Madison, M.T; Martinko, J.O; Parker, J. (2004) *Brock: Biología de los microorganismos*. Editorial Pearson educación, S.A. Madrid, España.
- Sancho J; Bota E; Castro J.J. *Introducción al análisis sensorial de los alimentos (1999)*. Edicions Universitat de Barcelona.
- Sampieri R; Collado C; Lucio P (1998) *Metodología de la investigación*. Segunda edición, editorial McGraw-Hill. México, D.F.
- Vázquez C; De cos A.I; López-Nomdedeu (2005) *Alimentación y nutrición, manual teórico- práctico*. Segunda edición, editorial Díaz de Santos.

Paginas Web consultadas:

- <http://es.thefreedictionary.com/inmiscibles>
- <http://www.madehow.com/Volume-2/Frozen-Yogurt.html>
- [http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/publicaciones/elaboracion/Elaboracion\\_Helados.pdf](http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/publicaciones/elaboracion/Elaboracion_Helados.pdf)
- <http://www.finamac.com.br/es/noticias/2012/03/201/origen-del-helado>



- 
- <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/2643>
  - <http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/marco/marco2.php> generado 1 de junio, 2013. 01:37 horas.
  - <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/827> generado 1 junio,2013, 01:47 horas
  - [http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/Capitulo\\_VIII.pdf](http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/Capitulo_VIII.pdf) generado 4 de agosto,2013, 11:27 horas

# Anexos

**13. Anexo:**

Anexo 1:

**ACEPTACION**

-----**ACEPTO PARTICIPAR VOLUNTARIAMENTE en este Trabajo de Investigación**, conducida por: Paulina del Huerto Caram Urueña. He sido informada/o que los fines de este trabajo es:

- \* Determinar el nivel de aceptabilidad del producto.
- \* Determinar si las personas encuestadas elegirían el yogur helado en reemplazo del helado convencional.
- \* Determinar si las personas encuestadas conocían o no dicho producto con anterioridad.

-----Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y Exclusivo para este trabajo. Se prohíbe utilizarla para cualquier otro propósito. He sido informada/o que puedo hacer preguntas sobre el trabajo en cualquier momento y que puedo no responder a las preguntas que me incomoden. De tener preguntas sobre mi participación en este trabajo, puedo contactar a la Srita Paulina del Huerto Caram Urueña en los siguientes números telefónicos: 0381-4350276 o 0381-156512115

Apellido y Nombre del Participante: .....

.....

Firma: .....

Fecha: ...../...../.....

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**Notificación**

**El presente trabajo de Tesis de Licenciatura titulado “Yogur Helado: elaboración artesanal, conteo de bacterias lácticas viables y aceptabilidad del producto”, elaborado por la Srta. Paulina del Huerto Caram Urueña, estudiante de la Licenciatura en Nutrición de la Facultad Ciencias De La Salud de la UNSTA.**

**El objetivo de este trabajo es:**

- \* Determinar el nivel de aceptabilidad del producto.
- \* Determinar si las personas encuestadas elegirían el yogur helado en reemplazo del helado convencional.
- \* Determinar si las personas encuestadas conocían o no dicho producto con anterioridad.

**La participación de este trabajo de investigación es estrictamente voluntaria. La información proporcionada será confidencial y no se usará para ningún propósito fuera de este trabajo.**

**En caso de tener duda al respecto, puede hacer la consulta que sea necesaria para completar su información. En caso de que algunas de las preguntas del cuestionario le resultaran incómodas o inconvenientes tiene el derecho de hacérselo saber a la Srta., ó, directamente negarse a responder.**

**Desde ya agradece su participación.**

**Cordialmente.**

**Firma:**

.....

**Apellido y Nombre del responsable del trabajo de Tesis**

Anexo 2:

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_

**NOMBRE DEL PRODUCTO:** YOGUR HELADO

**MUESTRA**

Pruebe el producto que se presenta a continuación.

Por favor marque con una X, el cuadrado que esta junto a la frase que mejor describa su opinión sobre el producto que acaba de probar.

- Me gusta muchísimo
- Me gusta mucho
- Ni me gusta ni me disgusta
- Me disgusta mucho
- Me disgusta muchísimo

A continuación se le presentara una escala del 1 al 5, marque con 1 cruz cuan interesado esta en adquirir este producto:

1 \_\_\_ 2 \_\_\_ 3 \_\_\_ 4 \_\_\_ 5 \_\_\_  
Nada Mucho

1. ¿ha escuchado alguna vez acerca del yogur helado?

Si ( ) No ( )

2. ¿Compraría el yogur helado que probo?

Si ( ) No ( )

3. ¿reemplazaría el helado por este producto? Si ( ) No ( )

¿Por qué? \_\_\_\_\_

¡MUCHAS GRACIAS!

Anexo 3:

Planilla de datos:
<u>Muestra</u>
<u>- microorganismos lácticos antes de la congelación:</u>
<u>Microorganismos lácticos después de la congelación:</u>

Anexo 4:

**Matriz de datos**

Nº	Edad	Sexo	Aceptabilidad	reemplazo de helado	Conocimiento del prod.	Interés de adq. prod	Compraría
1	23	F	MG	SI	SI	3	SI
2	41	F	MGM	SI	NO	5	SI
3	32	M	MGM	NO	SI	5	SI
4	24	F	MG	SI	SI	5	SI
5	28	M	MG	NO	NO	2	SI
6	41	M	MG	SI	NO	5	SI
7	24	F	MGM	SI	NO	5	SI
8	48	M	MG	SI	NO	4	SI
9	23	F	MG	SI	NO	4	SI
10	56	F	MGM	NO	SI	5	SI
11	60	M	MG	NO	NO	4	SI
12	20	M	MGM	NO	SI	5	SI
13	28	M	MG	NO	SI	4	SI
14	29	F	ND	NO	NO	2	SI
15	54	F	MG	SI	NO	5	SI
16	25	F	MG	SI	SI	5	SI
17	50	F	MG	SI	NO	5	SI
18	20	F	MG	SI	NO	4	SI
19	67	F	MGM	NO	SI	5	SI
20	56	M	MGM	SI	NO	5	SI
21	29	F	MGM	NO	NO	5	SI
22	60	F	MGM	SI	SI	5	SI
23	52	M	MGM	SI	NO	5	SI
24	49	F	MG	SI	NO	3	SI
25	23	F	MG	SI	SI	5	SI
26	24	F	ND	SI	SI	4	SI
27	25	F	MG	SI	NO	4	SI
28	30	M	ND	NO	SI	3	NO
29	25	M	MG	NO	NO	3	SI
30	25	M	MG	SI	SI	4	SI