

PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA

HELADO CON KEFIR Y STEVIA

Lioy Lupis, Jano Marcelo Torcuato - LU:1099275

Ingeniería en alimentos

Piccinini Grainor, Brunella Natali - LU:1022646

Ingeniería en alimentos

Tutora:

Watson, Dana Zoe - UADE

Co-Tutora:

Gozzi, Marta Sofía - UADE

2021

UADE

UNIVERSIDAD ARGENTINA DE LA EMPRESA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS EXACTAS

Dedicatoria

Les dedicamos todo nuestro esfuerzo a nuestras familias.

Agradecimientos

Con este proyecto, damos por finalizada una etapa de estudio y crecimiento.

Queremos agradecer a Dana Zoe Watson por su profesionalismo, interés y acompañamiento a lo largo de todo este camino. Sin su incentivo no hubiera sido posible. Gracias por guiarnos.

A Marta Gozzi por su ayuda en las prácticas fisicoquímicas y bromatológicas. A Silvia Raffellini por compartirnos su sabiduría y pasión por la microbiología.

Resumen

La obesidad es una de las mayores problemáticas que se enfrenta hoy en día a nivel mundial. La dieta y la falta de actividad física son las causas principales de esta epidemia. Desde la industria alimentaria se puede mejorar esta situación a partir de la reformulación de los alimentos con un alto contenido de energía.

Los helados son un alimento de consumo masivo en Argentina y en otros países. Estos tienen un alto contenido de grasas y azúcares. Para lograr una reducción del contenido energético e incorporar un fermento con potencial probiótico se desarrolló un helado con kefir y Stevia.

Se realizó un análisis de mercado del producto para saber si el producto tiene potencial y poder entender las expectativas del consumidor. Se estudiaron las estadísticas de consumo de helado en Argentina y se visitaron puntos de venta para ver los productos existentes en el mercado.

Luego de analizar que había un mercado dispuesto a comprar el producto se procedió al desarrollo de los prototipos del producto. El desafío principal era conseguir un helado con características organolépticas similares a uno convencional pero con kefir y Stevia en la fórmula. Tras obtener la fórmula final del helado, se hicieron los análisis microbiológicos para ver si el alimento es apto para el consumo. Los análisis bromatológicos permitieron construir la tabla nutricional del helado. Con los análisis fisicoquímicos se pudo caracterizar al producto y tener parámetros de control durante la producción.

Se hizo un análisis sensorial de aceptabilidad que permitió conocer la percepción de los consumidores acerca del producto. Luego se procedió al diseño de la planta productiva y se obtuvo una cotización de distintos equipamientos disponibles en el mercado. Para concluir se realizó un análisis de costos del producto con toda la información recolectada.

El presente trabajo concluye que es posible incorporar kefir en el helado. También se logró una reducción del 40,68% de energía con respecto a un helado convencional gracias al uso de Stevia. Se puede incorporar a líneas de producción de helado existentes con pocas modificaciones en el proceso productivo.

Palabras clave: helado, kefir, Stevia, obesidad.

Abstract

Obesity is one of the biggest problems faced today worldwide. Diet and lack of physical activity are the main causes of this epidemic. The food industry can improve this situation by reformulating food products with a high energy content.

Ice creams are a mass consumption food in Argentina and in other countries. These are high in fat and sugar. To achieve a reduction in energy content and incorporate a fermented milk with probiotic potential, an ice cream with kefir and Stevia was developed.

A market analysis of the product was carried out to find out if the product has potential and to understand consumer expectations. Statistics of ice cream consumption in Argentina were studied and points of sale were visited to see the existing products on the market.

After knowing that there was a market willing to buy the product, the product prototypes were developed. The main challenge was to get an ice cream with organoleptic characteristics similar to a conventional one, but with kefir and Stevia in the formula. After obtaining the final formula of the ice cream, microbiological analyses were carried out to see if the food is suitable for consumption. The bromatological analyses were necessary to build the nutritional table of the ice cream. With the physicochemical analyses it was possible to characterize the product and have control parameters during production.

A sensory analysis of acceptability was made. After the results were obtained, it was able to understand the perception of the consumers about the product. Then the production plant

was designed and a quotation was obtained for different equipment available on the market. To conclude, a cost analysis of the product was carried out with all the information collected.

The present work concludes that it is possible to incorporate kefir into ice cream. A 40.68% energy reduction was also achieved with respect to a conventional ice cream thanks to Stevia incorporation in the formula. It can be incorporated into existing ice cream production lines with few modifications to the production process.

Keywords: Ice cream, kefir, Stevia, obesity.

PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA	1
Dedicatoria	2
Agradecimientos	2
Resumen	2
Abstract	3
1. Introducción	9
1.1. Obesidad	9
1.1.1. Encuesta nacional de nutrición y salud	10
1.1.2. Prevención de la obesidad	11
1.2. Probióticos y la salud	12
1.2.1 Microbiota	13
1.2.2. Microbioma	13
1.2.3. Modulación de la obesidad con probióticos	13
1.3. Helado	14
1.3.1. Marco legal y definición	14
1.3.2 Aspectos microbiológicos del helado	15
1.3.3. Bioquímica del helado	16
1.3.3.1. Azúcar	17
1.3.3.2. Estabilizantes	17
1.3.3.3. Grasa	18

1.3.3.4. Agua	18
1.3.3.5. Aire	18
1.3.3.6. Leche en polvo descremada/ SNGL (sólidos no grasos lácteos)	19
1.3.3.7. Yema de huevo	19
1.3.3.8. Saborizante	19
1.4. Kefir	19
1.4.1. Marco legal y definición	19
1.4.2. Aspectos microbiológicos del kefir	20
1.4.3. Beneficios del kefir para la salud	21
1.5. Productos dietéticos	22
1.5.1. Marco legal y definición	22
1.5.2. Determinaciones microbiológicas según el CAA	24
1.6. Stevia	24
1.6.1. Marco legal y definición	24
1.6.2. Características de la Stevia	24
1.6.3. Stevia y la obesidad	25
1.7. Desarrollo del producto	26
1.7.1. Análisis de mercado	26
1.7.2. Análisis FODA	26
1.7.3. Desarrollo de prototipos del producto	26
1.7.4. Análisis fisicoquímicos	26
1.7.5. Análisis bromatológicos	26
1.7.5. Vida útil	27
1.7.6. Análisis sensoriales	27
1.7.7. Tendencias a nivel mundial	27
2. Objetivos	28
2.1. Objetivo general	28
2.2. Objetivos específicos	28
3. Hipótesis	28

4. Secuencia metodológica	28
5. Análisis de mercado	29
5.1. Metodología	29
5.2. Resultados	29
5.2.1. Análisis de entorno	29
5.2.2. Análisis de potenciales consumidores	33
5.2.3. Consumo de helado artesanal en Argentina	37
5.3. Discusión	39
6. Análisis FODA	40
7. Desarrollo de prototipos y fórmula final del producto	44
7.1 Metodología	44
7.1.1. Helado	44
7.1.2. Kefir	50
7.1.3. Crema inglesa	51
7.2. Resultados	52
7.3. Discusión	53
8. Estudios microbiológicos	54
8.1. Estudio microbiológico preliminar	54
8.1.1. Metodología	54
8.1.1.1. Kefir	54
8.1.1.2. Helado	54
8.1.2. Resultados	55
8.1.2.1. Kefir	55
8.1.2.2. Helado	56
8.1.3. Discusión	56
8.2. Estudio microbiológico definitivo según exigencias del CAA	57
8.2.1. Metodología	57
8.2.2. Kefir	62

8.2.2.1. Resultados	62
8.2.2.2. Discusión	63
8.2.3. Helado	63
8.2.3.1. Resultados	63
8.2.3.2. Discusión	64
9. Vida útil	65
9.1. Metodología	65
9.2. Resultados	67
9.3. Discusión	67
10. Análisis físico-químicos	67
10.1. Metodología	68
10.1.1. Viscosidad de la mezcla	68
10.1.2. Overrun	69
10.1.3. Prueba de derretimiento	70
10.1.4. pH	71
10.1.5. Densidad	71
10.2. Resultados	73
10.3. Discusión	74
11. Análisis bromatológicos	75
11.1. Humedad	75
11.1.1. Metodología	75
11.1.2. Resultados	78
11.2. Cenizas	79
11.2.1. Metodología	79
11.2.2. Resultados	82
11.3. Materia grasa	83
11.3.1. Metodología	83
11.3.2. Resultados	85
11.4. Proteínas	86

11.4.1. Metodología	86
11.4.2. Resultados	88
12. Tabla nutricional del producto	90
12.1. Metodología	90
12.2. Resultados	90
12.3. Discusión	92
13. Envase del producto	93
14. Pruebas sensoriales	94
14.1. Introducción	94
14.2. Metodología	94
14.3. Resultados	96
14.4. Discusión	97
15. Proveedores de materias primas	99
16. Proceso productivo	101
16.1. Diagrama de flujo	101
16.2. <i>Lay-out</i> de la planta productiva	104
16.3. Equipamiento	106
16.4. Discusión	112
17. Sistema de calidad	114
17.1. Calidad de inocuidad	114
17.2. Análisis de peligros	114
17.3. Medidas preventivas	114
17.4. Puntos Críticos de control y puntos de control	115
17.5. Procedimientos Operativos Estandarizados de saneamiento	116
17.6. Seguridad del personal	117
18. Costos	117
18.1. Análisis de costos proyectados	117
18.1.1. Metodología	117

18.1.2. Discusión	125
19. Conclusión	127
20. Recomendaciones	128
21. Bibliografía	128
22. Anexos	136
Encuesta análisis de mercado	136
Protocolos 09/04/2021	139
Protocolos 16/04/2021	142
Tabla de derretimiento	145
Resultados Análisis sensorial	150

1. Introducción

1.1. Obesidad

La epidemia de obesidad se reconoce hoy en día como uno de los problemas de salud pública más importantes que enfrenta el mundo en la actualidad. La obesidad en adultos es más común en todo el mundo que la desnutrición (Prevalence of Obesity, 2016).

A continuación, se presentan algunas estimaciones recientes de la Organización Mundial de la Salud (OMS) a nivel mundial (Obesidad y sobrepeso OMS, 2021):

- En 2016, más de 1900 millones de adultos de 18 o más años tenían sobrepeso, de los cuales, más de 650 millones eran obesos.
- En 2016, el 39% de los adultos de 18 o más años (un 39% de los hombres y un 40% de las mujeres) tenían sobrepeso.
- En general, en 2016 alrededor del 13% de la población adulta mundial (un 11% de los hombres y un 15% de las mujeres) eran obesos.
- Entre 1975 y 2016, la prevalencia mundial de la obesidad se ha casi triplicado.

Según la OMS, la causa fundamental del sobrepeso y la obesidad es un desequilibrio energético entre cantidad de energía consumida y gastada. A nivel mundial ha ocurrido lo siguiente:

- Un aumento en la ingesta de alimentos de alto contenido energético que son ricos en grasa.
- Un descenso en la actividad física debido a la naturaleza cada vez más sedentaria de muchas formas de trabajo, los nuevos modos de transporte y la creciente urbanización.

Son fundamentales los entornos y comunidades favorables que permitan influir en las elecciones de las personas, de modo que la opción más sencilla, sea la más saludable en materia de alimentos y actividad física periódica, y en consecuencia prevenir el sobrepeso y la obesidad. La OMS recomienda:

- Limitar la ingesta energética procedente de la cantidad de grasa total y de azúcares.
- Realizar actividad física periódica (60 minutos diarios para los jóvenes y 150 minutos semanales para los adultos).

1.1.1. Encuesta nacional de nutrición y salud

La Segunda Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNyS) es una encuesta nacional que proporciona información sobre aspectos relacionados con la nutrición a través de la evaluación de numerosas dimensiones, entre ellas la frecuencia de consumo de diferentes grupos de alimentos y los hábitos alimentarios de la población argentina. A partir de la encuesta se obtuvieron los siguientes datos con respecto a la obesidad en Argentina:

Población de 5 a 17 años:

- Exceso de peso 41,1% de los cuales el 20,7% corresponde a sobrepeso y el 20,4% a obesidad.

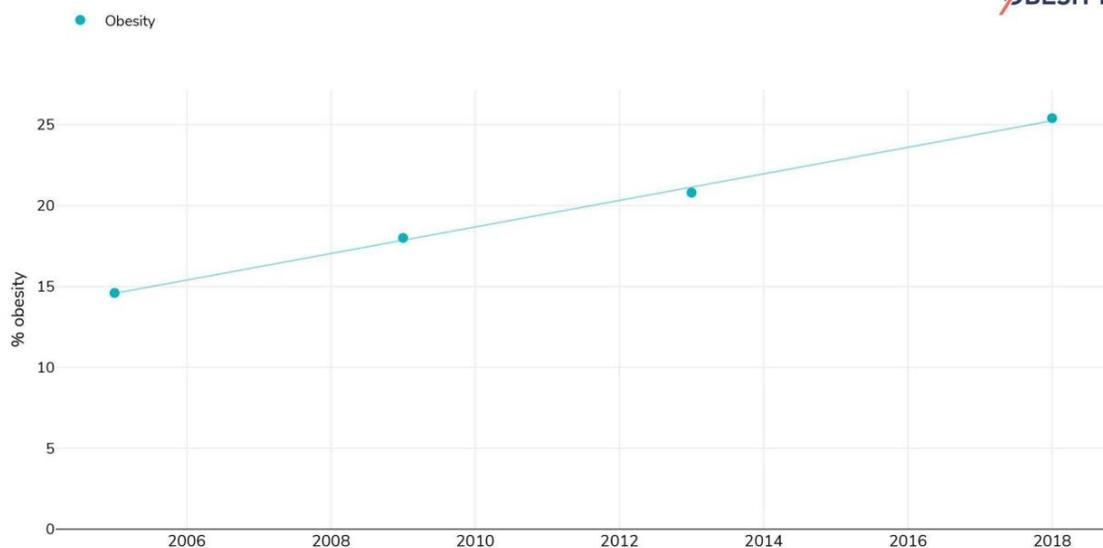
En la población adulta:

- exceso de peso 67,9%
- sobrepeso 34%

- obesidad 33,9%

Se concluyó a partir de las estadísticas de esta encuesta que la epidemia de sobrepeso y obesidad es la forma más frecuente de malnutrición y se proyecta que va a continuar creciendo si no se toman medidas para prevenirlo (Ministerio de Salud de la Nación, 2018).

Argentina: % Adults living with obesity, 2005-2018



Survey type: Self-reported
References: For full details of references visit <https://data.worldobesity.org/>
Unless otherwise noted, overweight refers to a BMI between 25kg and 29.9kg/m², obesity refers to a BMI greater than 30kg/m².
Different methodologies may have been used to collect this data and so data from different surveys may not be strictly comparable. Please check with original data sources for methodologies used.

Figura 1. Argentina: % de adultos con obesidad 2005-2018. (<https://data.worldobesity.org/>)

1.1.2. Prevención de la obesidad

Entre las estrategias planteadas por distintas organizaciones y grupos de científicos se destaca: reformular productos existentes reduciendo el contenido de energía y mantener más informados a los consumidores sobre los alimentos que consumen.

En el marco internacional la OMS comunicó que la ingesta de azúcares, es uno de los principales factores que está dando lugar a un aumento de la obesidad y la diabetes en el mundo. El azúcar no es necesario desde el punto de vista nutricional. Se recomienda que, si se ingieren

azúcares, aporten menos del 10% de las necesidades energéticas totales; además, se pueden observar mejoras en la salud si se reducen a menos del 5% (OMS, 2016).

A nivel nacional, según los especialistas del CONICET el consumo excesivo de azúcar es uno de los determinantes de la epidemia de obesidad que afecta al mundo, la cual trae como consecuencia diabetes e hipertensión arterial. En 2019 se inauguró una mesa de reformulación de azúcar en colaboración con el Ministerio de Producción y Trabajo, Cámaras empresariales y Organizaciones Científicas, para impulsar la reducción de azúcar de manera voluntaria en alimentos procesados (INDEC, 2019).

En 2018 se elaboró y publicó un Manual de Recomendaciones sobre Etiquetado Frontal de Alimentos, con el apoyo y participación de diversas organizaciones científicas y de la sociedad civil, todos miembros de la Comisión Nacional de Alimentación Saludable y Prevención de la Obesidad. Estas organizaciones sostienen que el etiquetado frontal es más efectivo para informar a los consumidores de forma clara, simple y rápida e influenciar los patrones de compra hacia alimentos más saludables (Ministerio de Salud de la Nación, 2018).

1.2. Probióticos y la salud

Los alimentos funcionales son alimentos que además de sus funciones nutricionales como fuente de energía y sustrato para la formación de células y tejidos, tienen en su composición una o más sustancias que aportan los siguientes beneficios: Actúan modulando y activando procesos metabólicos, mejoran las condiciones de salud aumentando la efectividad del sistema inmunológico, promueven el bienestar de las personas y previenen la aparición temprana de cambios patológicos y enfermedades degenerativas (Moraes, 2007).

Entre estos alimentos que tienen propiedades funcionales se encuentran incluidos los probióticos, que por definición son alimentos que contienen microorganismos vivos, que afectan beneficiosamente el desarrollo de la microbiota en el intestino (Thammer y Penna, 2006). Deben administrarse en cantidades adecuadas para aportar un beneficio en la salud del huésped (Probiotics in Food, 2002). Estos microorganismos no colonizan permanentemente el intestino y deben permanecer vivos a lo largo del intestino. Por lo tanto, para ser consideradas buenas candidatas, las cepas bacterianas deben tener ciertas características que contribuyan a la colonización del huésped: tolerancia al pH bajo en el estómago, resistencia a las sales biliares y adherencia al epitelio del huésped (Schrezenmeir y De Vrese, 2001). La microbiota intestinal

se considera uno de los nuevos factores que participan en la obesidad y los trastornos metabólicos asociados (Prados-Bo *et al*, 2015).

1.2.1 Microbiota

Es el conjunto de microorganismos presentes en un determinado medio ambiente. El censo microbiano, se establece utilizando métodos moleculares que se basan predominantemente en el análisis de genes de ARNr 16S, genes de ARNr 18S u otros genes marcadores y regiones genómicas. Son amplificados y secuenciados a partir de muestras biológicas dadas. Las asignaciones taxonómicas se realizan utilizando una variedad de herramientas que le asignan a cada secuencia un taxón microbiano (bacterias, arqueas, y eucariotas inferiores) en diferentes niveles taxonómicos de filo a especie (Marchesi y Ravel, 2015).

1.2.2. Microbioma

Este término se refiere a todo el hábitat, incluidos los microorganismos: bacterias, arqueas, eucariotas inferiores y superiores, y virus, sus genes y el entorno es decir las condiciones ambientales. Esta definición se basa en el "bioma", los factores bióticos y abióticos de entornos dados. Otros, en el campo limitan la definición de microbioma a la colección de genes y genomas de miembros de una microbiota. Se argumenta que esta es la definición de metagenoma, que combinado con el medio ambiente constituye el microbioma. El microbioma se caracteriza mediante la aplicación de una o más combinaciones de metagenómica, metabonómica, metatranscriptómica y metaproteómica combinado con metadatos clínicos o ambientales (Marchesi y Ravel, 2015).

1.2.3. Modulación de la obesidad con probióticos

Desde un punto de vista simplista, la obesidad puede explicarse por un balance energético positivo, con más energía consumida o ingerida que gastada. Esto cuando se continúa durante un largo período de tiempo, conduce a la acumulación de grasa en los adipocitos y, en consecuencia, al aumento de peso. Sin embargo, la patología de esta enfermedad es mucho más compleja que esto, con factores adicionales que juegan un papel, tales como la tasa metabólica basal, genética y factores ambientales. Estos factores tienen un impacto aún mayor en el

aumento de peso de los individuos. De los diferentes factores, los hábitos alimentarios y la actividad física juegan un papel importante, aunque hay otros aspectos relacionados con el medio ambiente involucrado en la aparición de la obesidad. Estos incluyen la composición de la microbiota del individuo y la disbiosis o los procesos de desequilibrio que pueden causar cambios en la composición y función de la microbiota. Durante la última década, se ha establecido un vínculo muy estrecho entre la composición y los cambios en la microbiota intestinal y la obesidad. Tanto en modelos experimentales como en humanos. Los microorganismos probióticos también se han vuelto más populares debido al creciente número de estudios que demuestran que ciertas cepas tienen propiedades promotoras de la salud. (Fontanée *et al*, 2018)

1.3. Helado

1.3.1. Marco legal y definición

En Argentina los alimentos se encuentran legislados bajo el Código Alimentario Argentino (CAA), este define las condiciones y parámetros con los que deben cumplir los alimentos que se elaboran en el país. Se debe cumplir obligatoriamente con lo que establece el CAA para poder comercializar los productos.

Dentro del Capítulo XII del CAA (Bebidas analcohólicas, bebidas hídricas, agua y agua gasificada) se encuentra la definición y exigencias de helados:

Según el CAA en el Artículo 1074, se definen a los helados y polvos para prepararlos como productos obtenidos por mezclado congelado de mezclas líquidas constituidas fundamentalmente por leche, derivados lácteos, agua y otros ingredientes. También se destaca que el producto final deberá tener una textura y grado de plasticidad característico que debe mantenerse hasta el momento de ser consumido. Dentro de la lista de ingredientes autorizadas se destaca: Huevo, crema de leche, concentrado de frutas, leche fluida, azúcar, edulcorantes, emulsionantes y estabilizantes y bebidas fermentadas.

El Artículo 1076 establece que las mezclas fluidas deben ser sometidas a un tratamiento térmico de 60-65°C durante 30 minutos como mínimo u otro equivalente aprobado por la autoridad sanitaria. En el proceso productivo del helado se incorpora una etapa de pasteurización para cumplir con este requisito.

El Artículo 1077 clasifica a los helados en las siguientes categorías: Helados de agua o Sorbetes, Helados o Helados de leche, Cremas heladas o Helados de crema. En este artículo también se aclara que los helados modificados en su contenido glucídico, deberán responder a las exigencias generales para productos dietéticos y en particular a las correspondientes para productos de bajo contenido glucídico.

Los helados elaborados en forma artesanal (Helados Dietéticos Artesanales) podrán expendirse en los mismos locales donde se expendan los helados artesanales, pero en un área distinta, dentro del mismo local, se deberá exhibir las exigencias de rotulación del Artículo 1345.

El artículo 1341 prohíbe el fraccionamiento y expendio a granel de productos dietéticos.

El artículo 1346 aclara que los establecimientos que elaboran alimentos dietéticos o para regímenes especiales, deberán contar con la Dirección Técnica de un profesional (ANMAT, 2021).

1.3.2 Aspectos microbiológicos del helado

En el Artículo 1078 se establecen las exigencias microbiológicas para los helados. Las exigencias difieren para los helados artesanales y los helados industriales.

Helados de elaboración industrial:

a) Ausencia de gérmenes patógenos. Esta exigencia se dará por no cumplida si el producto presenta:

1. Recuento de bacterias mesófilas aerobias, PCA, 30°C, 72 horas: más de 1×10^5 /g.
2. Bacterias coliformes: Más de 1×10^2 /g.
3. Bacterias coliformes fecales: Más de 1/g
4. Staphylococcus aureus coagulasa positiva: Más de 1×10^2 /g.
5. Salmonella: Presencia en 50 g
6. (Res 23, 30.01.95) "Cuando el recuento de Hongos y Levaduras supere 100/g sólo podrá recomendarse verificar las prácticas de elaboración y la calidad de las materias primas utilizadas, no siendo este indicador habilitante para declarar al producto No Apto para el Consumo".

b) Ausencia de toxinas microbianas.

Helados de elaboración artesanal:

a) Ausencia de gérmenes patógenos. Esta exigencia se dará por no cumplida si el producto presenta:

1. Recuento de bacterias mesófilas aerobias, PCA, 30°C, 72 horas: mayor de $2 \times 10^5/g$
2. Bacterias coliformes: Más de $1,5 \times 10^2/g$
3. Bacterias coliformes fecales: Más de 1/g
4. *Staphylococcus aureus* coagulasa positiva: Más de $5 \times 10^2/g$
5. *Salmonella*: Presencia en 50 g
6. (Res 23, 30.01.95) "Cuando el recuento de Hongos y Levaduras supere 100/g sólo podrá recomendarse verificar las prácticas de elaboración y la calidad de las materias primas utilizadas, no siendo este indicador habilitante para declarar al producto "No Apto para el Consumo".

b) Ausencia de toxinas microbianas.

1.3.3. Bioquímica del helado

Para poder tener una visión del producto a un nivel microscópico y entender cómo interactúan los distintos componentes del helado, se estudia la bioquímica del producto. Este entendimiento facilita a desarrollar una formulación con los ingredientes adecuados. Las propiedades funcionales de los distintos componentes definen las características fisicoquímicas.

El helado es una matriz alimenticia compleja ya que contiene distintas fases y es fundamental que se encuentren balanceadas para que los atributos sensoriales sean óptimos. En un helado que contiene crema y leche, se pueden distinguir las distintas fases:

1. La fase crio-concentrada: Está compuesta por agua líquida y los ingredientes solubles como proteínas, azúcar e hidrocoloides.
2. La fase de cristales de hielo: El tamaño del hielo depende de la temperatura, de las condiciones de proceso, del almacenaje y de composición del azúcar.
3. La fase grasa: Se compone de glóbulos grasos individuales y aglomerados.

4. La fase gaseosa: El aire se dispersa en la emulsión congelada y forma una crema batida; representa en general el 50% del producto final (al 100% de overrun). (Ramirez-Navas *et al*, 2015).

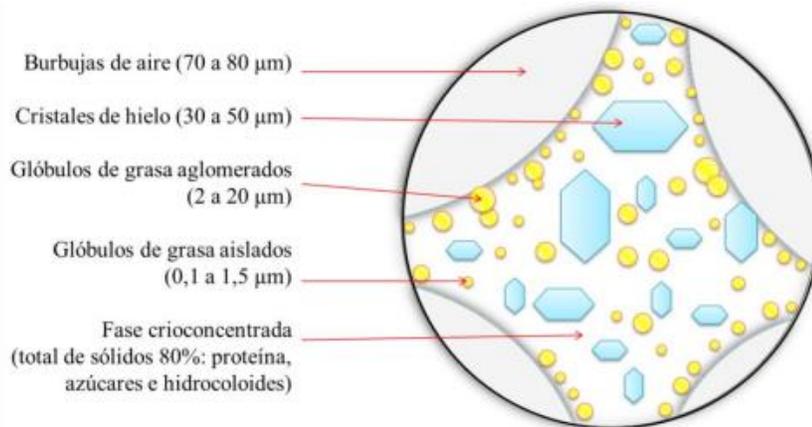


Figura 2. Fases del helado de crema. (Fuente: https://www.researchgate.net/publication/281939654_Parametros_de_calidad_en_helados_Quality_Parameters_of_Ice_Cream)

1.3.3.1. Azúcar

El azúcar aporta dulzor, incrementa la viscosidad de la mezcla y mejora la textura del helado, este componente baja el punto de congelamiento de la mezcla (Álvarez *et al*, 2005). A mayor contenido de azúcar menor es la actividad acuosa, es decir que hay menos agua libre en el alimento y por esto se reduce el nivel de cristalización en la congelación.

1.3.3.2. Estabilizantes

Los estabilizantes son usados en dosis bajas en los helados, suelen estar compuestos por polisacáridos y gomas. Los emulsionantes ayudan a estabilizar la emulsión. Da suavidad, cuerpo y textura. Estos polisacáridos fijan el agua evitando la formación de cristales. Aumentan la viscosidad de la mezcla y ayuda a retener el aire incorporado en el helado. Estos estabilizan al sistema evitando la separación de fases. (Pintor - Jardines *et al*, 2007).

Los estabilizantes pueden armarse a partir de la combinación de distintos polisacáridos o gomas. Esta opción suele ser más económica pero encontrar las combinaciones justas es un desafío. Se pueden conseguir fórmulas cerradas ya preparadas. Una de ellas es el CREMODAN 448, una mezcla de emulsionantes y estabilizantes de marca DUPONT - DANISCO. Consiste

en formas de lenteja de color amarillento. Su composición es: mono y diglicéridos de ácidos grasos (E471), goma guar (E412), Goma de celulosa (E466), carragenina (E407) y polioxietilen sorbitan monooleato (E433)-5%. Provenientes de origen no animal. Dentro de los beneficios que otorga, se puede mencionar que asegura una manipulación sin formación de polvo. Proporciona una excelente resistencia al derretimiento. También proporciona una palatabilidad cremosa, textura suave y uniforme. Además, impide la contracción y retrasa la formación de cristales de hielo durante su almacenamiento. Es libre de gluten. Se puede añadir en cualquier fase de preparación del mix, antes de la pasteurización y homogeneización y a cualquier temperatura (Ficha técnica CREMODAN SE 448 Danisco).

1.3.3.3. Grasa

Es un componente de la fase dispersa, proviene principalmente de la crema, la leche y la yema de huevo. La grasa es importante para retener las burbujas de aire y disminuir el derretimiento. Utilizar diferentes tipos de grasa con diferente grado de insaturaciones puede resultar en diferentes agregados estructurales, mejorando la estabilidad al derretimiento del helado. La grasa también influye en el sabor y aroma del helado. Le da una textura suave, ayuda a dar cuerpo al helado. Retarda el derretimiento (Méndez-Velasco y Goff, 2012).

1.3.3.4. Agua

El agua proviene principalmente de la leche y se usa para dispersar el resto de los ingredientes. Es el componente congelable de la mezcla.

1.3.3.5. Aire

El aire es otro ingrediente básico que conforma la estructura del helado, formando un alimento que es una emulsión y una espuma a la vez. Cuanto más alto es el contenido de sólidos en el helado, más cantidad de aire es incorporado durante el congelado. En helados el porcentaje de rendimiento u overrun, es la manera de medir el aire que se introdujo durante el batido (Pintor - Jardines *et al*, 2007).

1.3.3.6. Leche en polvo descremada/ SNGL (sólidos no grasos lácteos)

Son principalmente proteínas lácteas que tienen por objeto estabilizar y aumentar la viscosidad de la mezcla para helado (Álvarez *et al*, 2005).

1.3.3.7. Yema de huevo

Aporta sabor y color. A su vez, actúa como estabilizante y emulsionante natural. Mejora la textura, el cuerpo y el valor nutritivo del helado. Es fuente de vitaminas (A, E, D, B1, B2, B6, B9 y B12). Es rica en minerales: hierro, fósforo, potasio y magnesio. La matriz lipídica de la yema sirve para mejorar la biodisponibilidad de carotenoides, como la luteína y la zeaxantina (Ribaya-Mercado *et al*, 2004).

1.3.3.8. Saborizante

Le proporciona un sabor determinado al producto que lo caracteriza. Se debe agregar después del proceso de pasteurización para no alterar sus propiedades.

1.4. Kefir

1.4.1. Marco legal y definición

Dentro del Capítulo VIII del CAA (Alimentos Lácteos) se encuentra la definición y exigencias del kefir.

Se define según el CAA a las leches fermentadas como 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 período de validez.

El kefir es una leche fermentada cuya fermentación se realiza con cultivos ácidos lácticos que forman parte de los gránulos de kefir (Capítulo VIII del CAA). Estas son estructuras gelatinosas, irregulares, con forma de coliflor, de tamaño variable (0,3 a 3,5 cm de diámetro), de color blanco o ligeramente amarillento y consistencia elástica (Ferrari *et al*, 2020). Los gránulos están compuestos por una matriz de polisacárido (kefiran) y proteínas, en

donde se encuentran inmersas bacterias ácido lácticas, levaduras y bacterias ácido acéticas. Contienen aproximadamente un 83% (p/p) de agua, 4-5% (p/p) proteínas y un 10% (p/p) de polisacáridos (Bengoa *et al*, 2018). Esto forma una comunidad simbiótica donde los productos generados por algunos microorganismos durante la fermentación pueden ser utilizados como fuente de energía o factores de crecimiento por otros microorganismos presentes en la matriz (Ferrari *et al*, 2020).

Durante la fermentación, los microorganismos transforman los componentes del alimento original produciendo ácidos orgánicos (láctico y acético), dióxido de carbono y alcohol, exopolisacáridos y metabolitos antimicrobianos dependiendo del fermento utilizado (Tamang *et al*, 2016).

Los nódulos de distintas procedencia presentan distinta estructura y composición microbiana, lo que se debe no solo al origen diferente sino también al empleo de distintas técnicas y condiciones durante el proceso de elaboración de la bebida fermentada. A la hora de preparar el kefir es fundamental tener en cuenta una serie de variables o puntos críticos que pueden modificar las características químicas, microbiológicas, organolépticas, nutricionales y funcionales del producto final, entre las cuales se pueden mencionar las siguientes: Origen de los gránulos, tipo de leche, relación gránulo/leche, temperatura y tiempo de fermentación (Ferrari *et al*, 2020).

1.4.2. Aspectos microbiológicos del kefir

Las exigencias microbiológicas para el kefir se encuentran contempladas en el Artículo 576 del Código Alimentario Argentino (ANMAT, 2021):

Producto	Recuento de bacterias lácticas totales (UFC/g)	Norma
Kefir	Mín. 10^7	FIL 117 A:1988

Figura 3. Exigencias de bacterias lácticas para kefir según CAA.
(http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/marco/CAA/Capitulo_08.htm)

Microorganismos	Criterios de Aceptación	Categoría ICMSF	Métodos de Ensayo
Coliformes/g (30°C)	n = 5 c = 2 m = 10 M = 100	4	FIL 73A : 1985
Coliformes/g (45)°C	n = 5 c = 2 m < 3 M = 10	4	APHA 1992, Cap. 24 (1)
Hongos y Levaduras/g	n = 5 c = 2 m = 50 M = 200	2	FIL 94B : 1990

Figura 4. Exigencias microbiológicas para kefir según CAA.
(http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/marco/CAA/Capitulo_08.htm)

1.4.3. Beneficios del kefir para la salud

El proceso de fermentación enriquece la composición nutricional, ya que se ve favorecida la digestibilidad de las proteínas por la proteólisis llevada a cabo por los microorganismos iniciadores, también aumenta la producción y biodisponibilidad de vitaminas. Por otro lado, los alimentos fermentados que mantienen los microorganismos viables, si se consumen regularmente, pueden modular la microbiota intestinal. En los últimos años se han publicado evidencias que sugieren que la ingesta de alimentos fermentados es un elemento clave que afecta la relación entre la alimentación y la salud mediada por la modulación de la composición y funcionalidad de la microbiota intestinal (Rezac, 2018).

Se destacan los siguientes cinco beneficios que aporta el kefir: acción antimicrobiana, acción gastrointestinal, acción anticancerígena, reduce el nivel de colesterol plasmático y mejora la tolerancia intestinal (Alimentos y bebidas, 2015). Se detalla a continuación cada uno de esos beneficios.

1. Tiene propiedades antimicrobianas: Las bacterias ácido lácticas presentes compiten por los nutrientes disponibles, desfavoreciendo la presencia de patógenos. Estas bacterias producen en su metabolismo ácidos orgánicos, peróxido de hidrógeno y dióxido de carbono, que inhiben el

crecimiento de otros microorganismos no deseados. Se observó comportamiento antagónico de los lactobacilos aislados de los granos de kefir contra *E. coli*, *L. monocytogenes*, *Salmonella Typhimurium*, *S. Enteritidis*, *Shigella flexneri* e *Y. Enterocolitica* (Santos *et al*, 2003).

2. Tiene acción gastrointestinal ya que ayuda a regular el tránsito intestinal evitando la constipación y logrando un equilibrio de las bacterias normales del intestino (Alimentos y bebidas, 2015).

3. El papel anticancerígeno del kefir se puede atribuir, en general, a la prevención del cáncer y la supresión de tumores en estadio temprano, por el retraso de las actividades enzimáticas que convierten los compuestos procarcinógenos en carcinógenos, o por la activación del sistema inmunológico (Sarkar, 2007).

4. Los posibles mecanismos propuestos para la actividad hipocolesterolemica en BAL pueden implicar la inhibición de la absorción de colesterol exógeno en el intestino delgado, mediante la unión e incorporación de colesterol a las células bacterianas y la captación de colesterol, así como la supresión de la reabsorción de ácidos biliares por desconjugación enzimática de la bilis. sales, promovidas por la enzima hidrolasa de sal biliar (BSH) (Wang *et al*, 2009).

5. La capacidad para disminuir las concentraciones de lactosa y la presencia de actividad de la β -galactosidasa en los productos lácteos fermentados los hace aptos para el consumo de personas clasificadas como intolerantes a la lactosa. Se ha demostrado que algunos granos de kefir muestran actividad de la enzima β -galactosidasa, que permanece activa cuando se consume, y que el kefir contiene menos lactosa que la leche (Farnworth, 2005; Sarkar, 2007).

1.5. Productos dietéticos

1.5.1. Marco legal y definición

En el capítulo XVII dentro del artículo 1339, se encuentra la definición y clasificación de alimentos dietéticos. Son aquellos alimentos envasados que se preparan para diferenciarse de otros alimentos por su composición y/o modificaciones físicas, químicas, biológicas u otra resultante de su proceso de fabricación o de la adición, sustracción o sustitución de determinados componentes. Estos alimentos satisfacen necesidades particulares de nutrición y alimentación de determinados grupos poblacionales (Capítulo XVII Código alimentario Argentino). Se clasifican de la siguiente manera:

1. Alimentos para satisfacer necesidades alimentarias específicas de determinados grupos de personas sanas:

- Alimentos para lactantes y niños de corta edad.
- Alimentos fortificados.
- Alimentos que proporcionan por adición, nutrientes esenciales.
- Alimentos en los que se han restaurado nutrientes perdidos en el proceso de elaboración.
- Alimentos adicionados con fibra.

2. Alimentos para satisfacer necesidades alimentarias de personas que presentan estados fisiológicos particulares:

- Alimentos modificados en su valor energético.
- Alimentos modificados en su composición glucídica.
- Alimentos modificados en su composición proteica.
- Alimentos modificados en su composición lipídica.
- Alimentos modificados en su composición mineral.
- Alimentos de bajo contenido de sodio.
- Alimentos libres de gluten.

3. Alimentos enriquecidos.

4. Suplementos dietarios.

5. Alimentos con propóleos.

Para que un alimento sea considerado diet, debe cumplir alguna de estos dos ítems:

1. Cumple con el atributo “bajo” especificado en la norma, o;
2. Ha sido reducido en un mínimo del 25% en su contenido energético o en el nutriente declarado respecto del alimento, siempre que cumpla además con otros requisitos especificados en la norma (ANMAT, 2021).

1.5.2. Determinaciones microbiológicas según el CAA

Dentro de la categoría D del art. 1340 se encuentran los productos listos para el consumo:

Recuento de aerobios en placa a 37 °C (*)	Max. 5x10 ⁴ UFC/g
Coliformes a 37 °C (NMP)	Max. 100/g
E. Coli ausencia en	1 g
Salmonella ausencia en	25 g
Staphylococcus aureus coagulasa positiva ausencia en	0,1 g
Hongos y levaduras	
En alimentos a base de cereales y otros ingredientes	Max. 1x10 ³ UFC/g
En alimentos lácteos exclusivamente	Max. 1x10 ² UFC/g

Figura 5. Determinaciones microbiológicas de productos listos para el consumo. (http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/marco/CAA/Capitulo_17.htm)

1.6. Stevia

1.6.1. Marco legal y definición

Se entiende por Hojas de Stevia desecadas o deshidratadas, las hojas de la planta Stevia Rebaudiana Bertoni, que han sufrido un proceso de secado natural o artificial. Humedad: (100—105 °C): 7.5% (Capítulo XV - Artículo 1198 quater).

Cuando un producto contiene Stevia en el envase deberá declararse su presencia cualitativamente y cuantitativamente con letras de un tamaño no menor de 2,0 mm de altura y 1,0 mm de ancho (capítulo XII, Código Alimentario Argentino).

1.6.2. Características de la Stevia

Las plantas de la Stevia se cultivan actualmente en todo el mundo, pero principalmente en China, Paraguay, Colombia, India, Kenya y Brasil (Goyal *et al*, 2009). Las hojas de la Stevia

contienen varios compuestos glicósidos que son los que otorgan el sabor dulce. El género *Stevia* incluye más de 200 especies, sin embargo, sólo dos de ellas contienen glicósidos de esteviol, siendo la *Stevia rebaudiana* Bertoni la variedad que contiene los compuestos más dulces. Los glicósidos son moléculas compuestas por un glúcido (generalmente monosacáridos) y un compuesto no glucídico. En base al peso seco, los cuatro principales glicósidos son el dulcósido A, el rebaudiósido C, el rebaudiósido A y el esteviósido (en general a 0,3%, 0,6%, 3,8% y 9,1%, respectivamente) (Brandle *et al*, 1998).

El esteviósido y el rebaudiósido A no influyen significativamente en la composición de la microflora intestinal humana; sin embargo, parece que el esteviósido posee un efecto inhibitor ligero sobre el total de bacterias aerobias, mientras que el rebaudiósido favorece la proliferación de bacterias aerobias totales y coliformes (Gardana *et al*, 2003).

El esteviósido no influye en la absorción de otros nutrientes esenciales como aminoácidos, vitaminas, minerales, etc., tal como se ha observado en diferentes estudios realizados en animales, en ratas y hamsters (Geuns *et al*, 2003).

De los glicósidos de la *Stevia*, el Rebaudiósido A, además de poseer un dulzor más pronunciado tiene un mejor perfil, teniendo menor sabor amargo o a regaliz que se ha asociado a otros glicósidos de la *Stevia*. El Rebaudiósido A tiene un poder endulzante de 200-300, siendo 1 el poder endulzante de la sacarosa (Brahmachari *et al*, 2011; Goyal *et al*, 2009).

Los glicósidos constituyentes de la *Stevia* tienden a producir un sabor dulce menos instantáneo e inmediato que la sacarosa, pero su sabor se prolonga por un largo período (Kinghorn *et al*, 1989).

1.6.3. Stevia y la obesidad

Las dietas prescritas para el tratamiento de la obesidad deben ser hipocalóricas y equilibradas. La *Stevia* es un endulzante natural y sin calorías que permite contribuir a una reducción del aporte energético de la dieta, manteniendo el placer y la satisfacción al comer. Poder recurrir a la preparación de alimentos dulces sin añadir calorías permite también una mayor adherencia a la dieta, ya que evita el aburrimiento y la monotonía que suele llevar a su abandono (Anton *et al*, 2010).

1.7. Desarrollo del producto

Durante el proceso del desarrollo de un producto se deben atravesar distintas etapas, en donde se deben realizar distintos tipos análisis:

1.7.1 Análisis de mercado

Se debe conocer la porción de la población que está dispuesta a comprar el producto a desarrollar. Luego de un análisis de mercado se debe tener una idea clara de los competidores y el entorno. De esta manera se puede saber si el proyecto tiene viabilidad.

Un análisis de mercado sirve para conocer la respuesta del público objetivo frente a la proyección de lanzar un nuevo producto en el mercado. Poder entender cuales son las expectativas que tiene el consumidor sobre el producto y poder cubrir esa demanda insatisfecha.

1.7.2. Análisis FODA

El análisis FODA es una herramienta de planificación estratégica, pensada para realizar una análisis interno (Fortalezas y Debilidades) y externo (Oportunidades y Amenazas) en una empresa. Se recurre al análisis FODA para desarrollar una estrategia de negocio que sea sólida a futuro y tener una perspectiva de cómo podría ser el nuevo proyecto en el mercado.

1.7.3. Desarrollo de prototipos del producto

Se trabaja con distintos ingredientes, variando parámetros en el proceso a escala laboratorio. Se evalúa la influencia de cada ingrediente para obtener un producto con buenos atributos sensoriales e inocuo. Se deben tener en cuenta los costos de las materias primas elegidas en la formulación para cuando se escale el producto a nivel industrial sea rentable.

1.7.4. Análisis fisicoquímicos

Los análisis físico químicos permiten caracterizar al producto y establecer parámetros de control para el proceso productivo. Se pueden medir de manera rápida en la línea de producción.

1.7.5. Análisis bromatológicos

Los análisis bromatológicos son determinaciones que se realizan en el laboratorio para poder llegar con exactitud a los valores de la tabla nutricional de un producto.

1.7.5. Vida útil

Se denomina vida útil al tiempo en el cual un producto alimenticio, es capaz de conservar las características físicas, químicas y sensoriales deseadas permaneciendo apto y seguro para el consumo. Se necesita saber de manera rápida la información para determinar la vida útil. Como el helado tiene una vida útil larga (aproximadamente 6 meses, debido a sus bajas temperaturas de conservación) debe realizarse una prueba de vida útil acelerada. Se estudian cambios en el pH, microbiología y características sensoriales (Park *et al*, 2018).

1.7.6. Análisis sensoriales

Las pruebas sensoriales de tipo afectivas permiten conocer la aceptabilidad de un producto por parte de los consumidores, antes de ser lanzado al mercado, es importante para minimizar riesgos de que el producto fracase en el mercado (Watts, 1992).

1.7.7. Tendencias a nivel mundial

En función de lo mencionado anteriormente con respecto a los datos epidemiológicos de enfermedades no transmisibles, se observa una tendencia mundial a la reformulación y desarrollo de productos más saludables que implican la reducción de energía total, grasas, azúcares y sodio. Por la composición nutricional que tienen los helados convencionales, podrían ser una matriz a reformular, buscando reducir la energía total a partir de la reducción de grasas, azúcares. Se puede aprovechar este alimento de gran aceptabilidad por la población, para poder incorporar probióticos.

A nivel mundial se encontraron los siguientes productos congelados que contenían kefir: En Estados Unidos, la marca “Lifeway” produce kefir congelado en formato de helado soft y en envases para consumo en el hogar. También, se puede mencionar la empresa “Jude’s” que produce helados veganos con kefir. En Inglaterra, se encontraron empresas como “Biotiful dairy” y “Yeo Valley” venden kefir congelado para consumir como tal. A su vez, se puede mencionar una empresa española llamada “Casa Grande de Xanceda” que vende helados con kefir con materia prima ecológica.

En función de todo lo mencionado anteriormente y, que en Argentina no se encontraron evidencias de helados bajos en energía que contengan kefir ni Stevia, fue que se decidió desarrollar un helado con kefir y Stevia, con distintos ingredientes, variando parámetros en el

proceso a escala laboratorio, con el objetivo de mejorar el perfil nutricional de un alimento de consumo masivo en Argentina.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

- Desarrollar un helado con kefir y Stevia.

2.2. Objetivos específicos

- Realizar el estudio de mercado del producto.
- Realizar diferentes prototipos hasta llegar a la fórmula final del helado.
- Calcular los costos del producto.
- Definir el proceso productivo y el equipamiento a utilizar.
- Realizar análisis microbiológicos y fisicoquímicos.
- Realizar una prueba de aceptabilidad sensorial.

3. Hipótesis

1. El helado tendrá un recuento de 10^7 UFC/g de bacterias lácticas totales
2. Se obtendrá un producto con una reducción del valor energético de al menos 25%
3. El helado con kefir y stevia obtendrá una aceptabilidad global de 7 puntos o más (en una escala numérica del 1 al 10).

4. Secuencia metodológica

A fines de organizar la información se dividió el contenido en distintas secciones.

Parte 1: Análisis de mercado > Parte 2: FODA > Parte 3: Desarrollo de prototipos y fórmula final del producto > Parte 4: Análisis microbiológicos > Parte 5: Análisis fisicoquímicos > Parte 6: Análisis bromatológicos > Parte 7: Tabla nutricional > Parte 8: Envase del producto > Parte 9: Análisis sensorial > Parte 10: Proveedores > Parte 11: Proceso productivo > Parte 12: Sistema de calidad > Parte 13: Costos

Se propuso esta secuencia, en donde en las primeras etapas se analizó el mercado para ver si la idea tiene potencial y si es posible incorporar un nuevo producto. Luego se materializó la idea con el desarrollo de los prototipos hasta que se llegó a la fórmula final producto. Por

consiguiente, se avanzó hacia los análisis microbiológicos, fisicoquímicos y bromatológicos. Teniendo estos análisis se construyó la tabla nutricional del producto. Sabiendo que el producto es apto para el consumo, se procedió al análisis sensorial. Se continuó con el diseño de las instalaciones y del proceso productivo. Por último, con toda la información obtenida en el trabajo se hizo un análisis de costos del producto.

Se trabajó en el desarrollo del producto desde las etapas iniciales en donde la inversión es muy baja por lo tanto el riesgo también. A medida que se avanza en las etapas se requiere mayor inversión hasta llegar al punto de no retorno en donde se compra el equipamiento y se realiza el proyecto. En este trabajo se abarca desde la generación de la idea hasta el diseño del proceso e instalaciones (*scaling up*).

5. Análisis de mercado

5.1. Metodología

El análisis de mercado se divide en tres secciones: Análisis de entorno, análisis de potenciales consumidores y consumo de helado artesanal en Argentina.

En el análisis de entorno se hace un análisis de los competidores, precios de los helados y productos alternativos, análisis de puntos de venta y acciones para ganar mercado.

En el análisis de potenciales consumidores se analizará el tamaño del mercado, edad de los consumidores, género, distribución geográfica, precio del producto a desarrollar, dónde realiza las compras el consumidor, conocimiento acerca del kefir, tendencia de consumo de productos reducidos en azúcares y con probióticos, tamaño del envase del helado a desarrollar. Para analizar todas estas variables se realizó una encuesta por google Forms. Esta fue distribuida por diversas redes sociales: Whatsapp, LinkedIn y Facebook.

En la sección de consumo de helado artesanal en Argentina se analiza frecuencia y hábitos de consumo de helado artesanal en Argentina.

5.2. Resultados

5.2.1. Análisis de entorno

Principales competidores:

Guapaletas, Rapanui, Freddo, Lucciano, Daniel helados, Grido, Munchis, Volta, Arcor, Not Co, Aguila, Frigor, Karinat.

Puntos de venta y precios de los productos:

Estaciones de servicio:

Según lo consultado a los vendedores, las personas que compran helados en estaciones de servicio lo consumen ahí mismo pero algunos se lo llevan para consumirlo en el auto. Principalmente son presentaciones chicas lo que destaca que son para consumo individual. No hay opciones de helados más saludables con respecto a los convencionales.

Se seleccionaron algunos de los helados disponibles al 11 de septiembre de 2021 en Buenos Aires, Argentina:

Marca	Presentación	Precio	Imagen
Freddo	Bombones (180 g)	\$550	
Fredo	Tableta (50 g)	\$150	
Freddo	Vaso (375 g)	\$500	

Freddo	Vasito (90 g)	\$270	
Arcor	Palito Cofler (63 g)	\$200	
Arcor	Cofler Block (74 g)	\$200	
Arcor	Kopa (105 g)	\$205	

Figura 6. Precios de helados en estacione de servicio YPF, Buenos Aires - Argentina 11/09/2021. (Fuente: elaboración propia)

Supermercados:

Los helados estaban ubicados en el fondo del supermercado en la parte de productos congelados. Se destacan los helados de sabores tradicionales como dulce de leche, chocolate frutilla y crema americana. La mayoría de estos productos tienen un alto contenido de energía. Hay mayor variedad de precios. El tamaño de las presentaciones es más grande, se puede encontrar envases que contienen 1 kg de helado. El consumidor se lo lleva para consumirlo en su casa.

Se seleccionaron algunos de los helados disponibles al día 15 de septiembre de 2021, en supermercado COTO, Buenos Aires, Argentina:

Marca	Presentación	Precio	Imagen
Arcor	Tres cremas (1 l)	\$738	
Coto	Recipiente plastico (500 g)	\$399,90	
Freddo	Vaso (375 g)	\$478,50	
Noel	Vaso (1 kg)	\$514	

Figura 7. Precios de helados en supermercado Coto, Buenos Aires - Argentina 15/09/2021. (Fuente: elaboración propia)

Dietéticas:

En las dietéticas se pueden encontrar helados con sabores novedosos. Entre ellos se encuentra el mango y cúrcuma, maracuyá, banana *split*, coco, ananá y jengibre, frambuesa y pomelo, matcha y vainilla. Hay helados a base de plantas, algunos reducidos en azúcares.

Marca	Presentación	Precio	Imagen
Haulani	Pote (120 g)	\$177,65	
Karinat	Mousse helado (150 g)	\$302,59	
Not Company	Pote (330 g)	\$621,30	
Kaira	Pote (250 g)	\$290	

Figura 8. Precios de helados en dietéticas, Buenos Aires - Argentina 20/09/2021. (Fuente: elaboración propia)

Acciones para ganar mercado:

- Difusión a través de redes sociales.
- Ofrecimiento del producto en heladerías para que lo incorporen a su marca.
- Eventos gastronómicos.

5.2.2. Análisis de potenciales consumidores

En un análisis de mercado se debe segmentar a la población para poder enfocarse en el público objetivo. Se considera que el público objetivo son personas que:

- Tienen entre 25 y 40 años.
- Consumen helados.
- Están dispuestas a comer productos saludables (alimentos con menos calorías que uno convencional y con probióticos).

Si la muestra de la población que se analiza no consume helado y no tiene interés en consumir productos reducidos en calorías, este análisis no tendría ningún valor, ya que no son potenciales consumidores del producto.

A la hora de realizar una encuesta hay que tener en cuenta a qué porción del mercado se distribuye. Como la porción de mercado que consume helado en Argentina es de aproximadamente del 83,25% (Según el estudio de mercado realizado por la consultora D' Alessio IROL e impulsado por la Asociación de Fabricantes Artesanales de Helados y Afines (AFADHYA)), dio la posibilidad de que la encuesta fuera distribuida más extensamente.

Un limitante del tamaño del mercado objetivo es que el helado es un producto consumido, en su mayoría, por indulgencia y no por ser un producto con beneficios para la salud. Esto significaba que el tamaño del mercado objetivo era más reducido. Se esperaba que no todas las personas que consumen helado estén dispuestas a comer uno que sea más saludable.

El mayor impacto del producto sobre la población es su capacidad de ser un helado indulgente y con beneficios para la salud. Por eso era importante saber qué porcentaje de personas que consumen helado están dispuestas a consumir un helado más saludable y bajo qué condiciones. Se decidió distribuir la encuesta sin buscar específicamente a personas que consuman productos saludables. Si el porcentaje de personas que consumen helados y que están dispuestas a comer uno que fuera más saludable era muy bajo, la encuesta se iba a realizar nuevamente apuntando específicamente a personas que consumen productos saludables.

Tamaño de muestra:

Es fundamental que el tamaño de muestra sea representativo de la población, el tamaño de muestra es la cantidad de respuestas completas que la encuesta recibe, el tamaño de población es la cantidad total de personas en el grupo que se desea estudiar. Para calcular el tamaño de muestra se utilizó la calculadora del tamaño de muestra: Survey Monkey.

El tamaño de la población de la República Argentina (al día de la fecha: 03/07/2021): 44.939.000 personas (N = 44.939.000).

Con respecto al nivel de confianza, utilizamos un valor aleatorio para acotar un valor con una probabilidad alta, en esta caso se eligió: $Z = 95\%$.

Como margen de error se estableció: 5%.

Se obtuvo un $n = 385$. Por lo cual la cantidad de encuestas que se deberían conseguir es de 385 para que pueda ser representativa.

Resultados de la encuesta:

Se realizó una encuesta (Ver Anexo: Análisis de mercado) con diez preguntas de respuestas cortas. Estas estaban diseñadas para poder obtener la información necesaria para desarrollar un producto que cumpla con las expectativas del potencial consumidor. Se obtuvieron un total de 1039 respuestas, a continuación se destacan los aspectos más relevantes de la encuesta.

Análisis demográfico:

La encuesta fue respondida por 908 mujeres y 123 hombres. La edad de la mayoría oscilaba entre los 26 y 65 años. De los encuestados el 63,3% viven en CABA y GBA, el 36,7% vive en el resto del país.

Consumo de helado:

El porcentaje de personas que consumen helado es del 85,9%, este resultado es consistente con el estudio de mercado realizado por la consultora D' Alessio IROL. Esto sostiene que el helado es un alimento de consumo masivo.

Consumo de productos saludables:

Para conocer si la población está interesada en iniciar una orientación a la dieta saludable, se le consultó si prefiere un helado que sea reducido en azúcares y aporte beneficios a la salud. El 77,5% contestó que sí, mientras que los que contestaron que no fueron el 4,8%. Un 11,7% contestó "tal vez". Se concluye que la gran mayoría estaría dispuesta a elegirlo sobre un helado tradicional. Esto destaca el interés de la población en elegir productos más saludables.

Conocimiento acerca del kefir:

Lo que se pudo destacar en esta sección, es que la gran mayoría de personas conocen el kefir, aunque no sepan con exactitud lo que es. Es importante generar una buena campaña de marketing para que se puedan dar a conocer los beneficios de este alimento fermentado.

Atributos del producto:

Luego de aclarar que el kefir es un alimento fermentado que otorga beneficios a la salud, se consultó a los encuestados si estarían dispuestos comprar un helado de kefir con Stevia.

Las respuestas fueron las siguientes:

- Si, siempre y cuando tenga el mismo sabor que un helado tradicional = 28,8 %
- Si, me gusta probar nuevos sabores = 29,5 %
- Si, porque es más sano = 33,4 %
- No = 1,4 %
- Tal vez = 6,9 %

Se estableció que sería importante que el producto se parezca a un helado tradicional y, además, que sea más sano. Es bajo el porcentaje de encuestados que no compraría el producto, este es solamente del 1,4%.

Es importante establecer el tamaño del envase a comercializar. Se consultó en qué tamaño comprarían el helado. El 66,2% prefiere un envase de 250 g, por lo que se debería comercializar en ese tamaño. Esto implica llenar más envases para una misma cantidad de helado, lo cual hace más costoso el proceso.

Con respecto al valor del producto, se consultó que precio estarían dispuesto a pagar en comparación a un helado tradicional:

- Un precio menor = 16,4 %
- El mismo precio = 75 %
- Un precio mayor = 16,4 %

En esta sección se esperaba obtener una estimación del precio ideal de manera que el cliente objetivo pueda y quiera pagar por el producto pero que al mismo tiempo sea rentable para la empresa. Poder lograr un equilibrio es fundamental para reducir las probabilidades que el producto no se venda en el mercado.

La mayoría de la gente está dispuesta a pagar el mismo precio que un helado tradicional. Esto es un punto clave, ya que el helado a desarrollar sería más caro que uno convencional. El proceso de elaboración tiene más etapas debido a la fermentación del kefir. Se debería generar más conciencia acerca de los beneficios del helado con kefir y que es una alternativa más saludable. Así el consumidor estaría dispuesto a pagar un precio más elevado.

El precio de referencia de \$550 el medio kilo se calculó en Abril del año 2021, en base a un promedio entre 3 marcas del mercado.

Puntos de venta del producto

El 48,2% de los encuestados realizan las compras en el supermercado. El 32,1% realizan las compras en locales de cercanía y el resto en dietéticas. Si se desea lograr una venta del producto en volúmenes grandes se debería posicionar al producto en el supermercado.

5.2.3. Consumo de helado artesanal en Argentina

Se debe tener una idea de cómo es el consumo del producto a desarrollar para saber si tiene potencial en el mercado.

Según el estudio de mercado realizado por la consultora D' Alessio IROL e impulsado por la Asociación de Fabricantes Artesanales de Helados y Afines (AFADHYA), el 83,25% de los argentinos consume helado artesanal en las diversas estaciones del año.

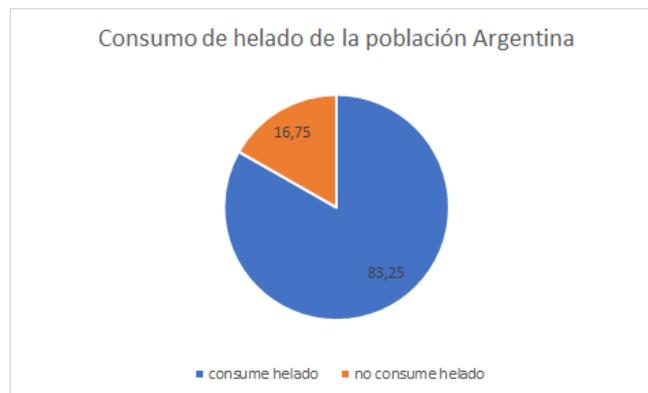


Figura 9. Consumo de helado de la población Argentina. (Fuente: elaboración propia)

Para poder tener una noción completa del consumo de helado artesanal en Argentina. Se analizó en este estudio, la frecuencia de consumo según las estaciones del año, al ser un producto que se consume más en las estaciones calurosas se debe tener en cuenta esta cuestión.

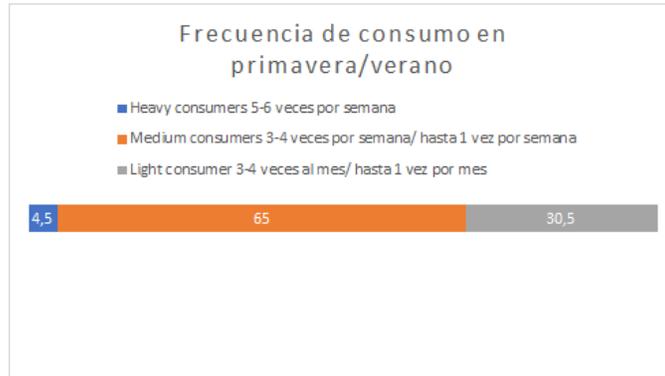


Figura 10. Frecuencia de consumo de helado en primavera/verano en Argentina. (Fuente: propia)

Se puede apreciar que el porcentaje de *heavy consumers* es bajo en la estación de mayor consumo, se destacan los consumidores que consumen de 3-4 veces por semana/hasta una vez por semana. Se puede decir como es de esperar que la frecuencia de consumo es alta en las estaciones de primavera/verano.

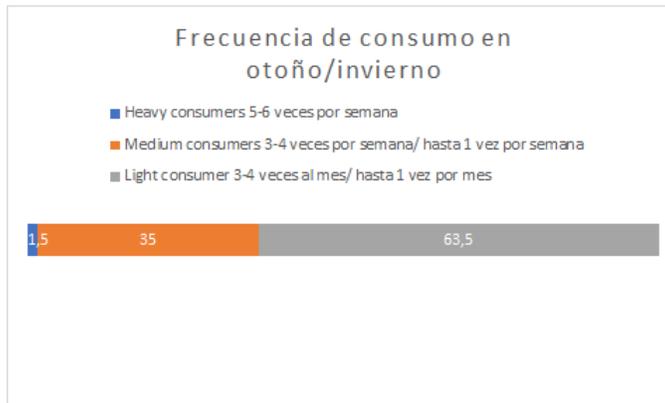


Figura 11. Frecuencia de consumo de helado en otoño/invierno en Argentina. (Fuente: elaboración propia)

Se puede apreciar que el porcentaje de *medium consumers* baja en un 30%, y se incrementa en más del doble la cantidad de *light consumers*, por lo cual en estos dos gráficos se ve reflejado la diferencia de consumo en el producto en distintas estaciones del año.

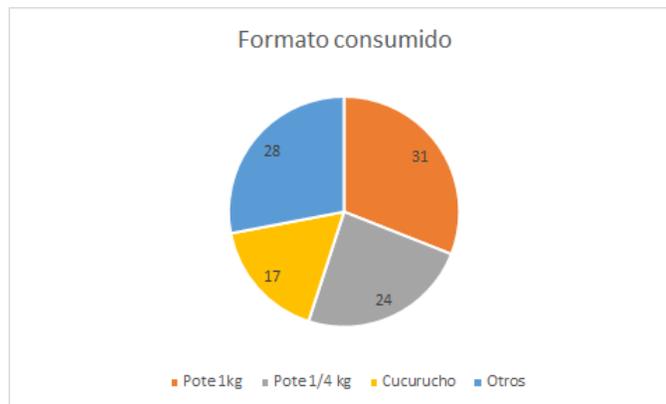


Figura 12. Formato consumido de helado en Argentina. (Fuente: elaboración propia)

Se puede ver que está bastante equilibrada la distribución de consumo entre el pote de 1 kg, pote de $\frac{1}{4}$ kg y cucurucho. El formato más consumido es el de 1kg.

5.3. Discusión

En análisis de entorno se concluye que hay variedad de marcas en el mercado con algunas modificaciones en el producto. Hay una tendencia de lanzamiento de nuevos helados con menos calorías y opciones veganas. Hay una variedad de precios dependiendo de la marca.

En análisis de potenciales consumidores se concluye luego de analizar la encuesta que:

- El producto debe estar a un precio igual a un helado convencional.
- El contenido neto debe ser en 250g
- El hecho de que sea un helado más saludable es un atributo valorado por el consumidor
- Hay un equilibrio entre la gente que está dispuesta a probar nuevos sabores de helados y gente que prefiere gustos tradicionales
- Los supermercados deben ser el principal punto de venta del producto
- Se debe distribuir inicialmente el producto en etapas iniciales de lanzamiento por CABA y GBA. Luego se puede distribuir el producto por el resto del país.

Luego del análisis de consumo de helado artesanal en Argentina se puede apreciar que es un alimento de consumo masivo, su consumo varía de acuerdo a las estaciones del año.

6. Análisis FODA

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> ● Producto innovador. ● Aporta beneficios para la salud. ● Atributos sensoriales del producto similares a uno convencional. ● El equipamiento necesario está disponible en el mercado. ● Flexibilidad en adaptar la formulación, para trabajar con nuevos sabores. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Tendencia de productos saludables. ● Se puede incorporar este producto en pymes y heladerías. ● Hay pocos productos con kefir en Argentina. ● El consumo de helado en Argentina es elevado. ● El etiquetado frontal de advertencia fomenta la reducción de cantidades excesivas de nutrientes críticos.
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> ● Proceso productivo más complejo y costoso. ● Es difícil replicar en el tiempo las mismas características del kefir a partir de nódulos. ● Es difícil tapar el olor del fermento. ● Necesidad de personal capacitado. 	<ul style="list-style-type: none"> ● El consumidor no está dispuesto a pagar más a pesar de sus beneficios. ● Mucha competencia en el rubro de helados. ● Poco conocimiento acerca del kefir y sus beneficios. ● Es un producto estacional.

Figura 13. Análisis FODA. (Fuente: elaboración propia)

Fortalezas

- Producto innovador: En Argentina, no se encontró evidencia de helados de marcas comerciales que contengan kefir. Por lo cual incorporar este helado en la cartera de productos de una marca puede ser un diferencial y un valor agregado para la marca ya que la posiciona diferente. Poniendo el foco en la salud del consumidor y no solamente en la indulgencia que provoca el helado.
- Atributos sensoriales del producto similares a uno convencional: Se trabajó con distintas formulaciones hasta encontrar una en la que el agregado del kefir no comprometa la cremosidad, el nivel de cristalización y el sabor.

- Equipamiento necesario está disponible en el mercado: En Argentina hay distintas marcas que ofrecen los equipos necesarios para la producción de este helado. No se requiere desarrollar nuevas tecnologías.
- Flexibilidad en adaptar la formulación, para trabajar con nuevos sabores: Se desarrolló el helado sabor frutos del bosque, pero se puede trabajar con otros sabores lo cual ampliará la oferta y permitirá ganar el mercado de nuevos consumidores.

Oportunidades

- Tendencia de comer productos saludables: El consumidor es más consciente de los alimentos que consume, prestando atención a los beneficios que le aporta. Además hay una aceptación de la visión de los microorganismos fermentadores como parte natural de nuestra vida, lo cual abre un camino a una mejor calidad de alimentación (Ferrari *et al*, 2020).
- Se puede producir a pequeña escala: No es necesario tener equipamiento complejo para producir el helado, las heladerías pueden elaborar el kefir artesanalmente e incorporarlo en la fórmula. Pequeñas pymes que quieran desarrollar un producto innovador y diferenciarse de grandes marcas lo pueden hacer con poca inversión.
- Hay pocos productos con kefir en Argentina: Se investigó que hay diversos productos con kefir en Europa y Estados Unidos, pero en Argentina no hay marcas comerciales que vendan este tipo de producto. Es muy frecuente el consumo de otros alimentos fermentados como el yogur.
- El consumo de helado en Argentina es elevado: el helado ocupa un lugar en la dieta de la mayoría de la población de Argentina. Es un mercado muy amplio con una competencia por precio y calidad.
- El etiquetado frontal de advertencia fomenta la reducción de cantidades excesivas de nutrientes críticos: Este sistema es de utilización obligatoria en Chile, México, Perú y Uruguay. Se está debatiendo la implementación en Argentina por lo cual, desarrollar un helado con menos contenido de azúcares y grasas saturadas es una ventaja frente a este panorama. El consumo excesivo de azúcares, grasas y sodio es un problema de salud pública (Etiquetado frontal de advertencias en Argentina - OPS/OMS).

Debilidades

- Proceso productivo más complejo y costoso: El proceso productivo tiene una etapa en la cual se debe fermentar la leche con los nódulos. Esto requiere tiempo y un fermentador en caso de elaborar el producto a escala industrial.
- Es difícil replicar en el tiempo las mismas características del kefir a partir de nódulos: La leche kefirada puede variar su composición en el tiempo si no se usa la misma leche y el mismo proceso. Se deberían usar cultivos iniciadores como: Kefir-D Cultures de Dupont.
- Es difícil tapar el olor del fermento: En el análisis sensorial varias personas detectaron el olor a fermento.
- Personal capacitado: Al incorporar una etapa de fermentación en el proceso de elaboración el personal debe conocer bien los parámetros críticos para poder obtener un producto de calidad.

Amenazas

- El consumidor no está dispuesto a pagar más a pesar de sus beneficios: Según la encuesta realizada para el análisis de mercado el 75% de los encuestados está dispuesto a pagar el mismo precio que un helado convencional. Los costos de este producto son más elevados por lo cual se deberá trabajar mucho en reducción de costos para lograr satisfacer ese requisito del consumidor.
- Mucha competencia en el rubro de helados: Hay una gran cantidad de marcas de helado, algunas con una larga trayectoria, se debe apuntar al sector insatisfecho para poder posicionar este producto.
- Poco conocimiento acerca del kefir y sus beneficios: Este probiótico no es popular en Argentina, esto implica que si el kefir e incluso sus beneficios son desconocidos existe el riesgo que el producto no sea comprado. Se necesita generar conciencia en el consumidor lo cual implica un costo asociado.
- Es un producto estacional: Se consume en mayor proporción en verano por lo cual en invierno las ventas disminuyen, se debe adaptar el proceso productivo a este tipo de demanda.

- Las levaduras tienden a permanecer en los equipamientos, su limpieza tiene que ser muy exhaustiva.

¿Cómo se usan las fortalezas para sacar ventaja de las oportunidades?

- Al ser un producto reducido en azúcares y grasas, en lo que respecta al etiquetado frontal de advertencia, va a estar mejor posicionado frente a otros helados de la competencia.
- El consumo de helado en Argentina es elevado. Si el producto tiene éxito en el mercado y se debe ampliar la escala de producción, el equipamiento necesario está disponible en el mercado. No deberían presentarse inconvenientes en este sentido
- Al haber una flexibilidad en adaptar la formulación, se podrá trabajar con nuevos sabores. Es más fácil para las heladerías y pymes poder incorporar este producto a sus productos existentes.

¿Cómo las fortalezas pueden reducir el riesgo de amenazas?

- Al ser un producto innovador que ofrece atributos diferentes que los de un helado convencional permite abastecer nuevos mercados, evitando la competencia y un mercado saturado.
- El consumidor no está dispuesto a pagar más a pesar de sus beneficios pero al poder modificarse la formulación se puede trabajar en ella para reducir costos y estar en un precio competitivo.

Buyer persona:

A partir de la encuesta y de la idea principal del producto se hizo una recreación ficticia del consumidor *target* para el helado con kefir y Stevia.

<p>Paula Tiene 38 años, es docente y vive con su novio en un departamento de la ciudad de Buenos Aires.</p>			
Le Motiva	Necesidades	Dónde compra	Gustos
Apoyar en causas solidarias que contribuyan al bienestar de las personas.	Tener más tiempo libre para hacer lo que a ella le gusta. Comer más saludable.	Mayormente en supermercados pero algunas compras las hace en la dietética.	Le gusta leer, mirar películas. También salir a comer y probar platos nuevos. El helado es su postre preferido.

7. Desarrollo de prototipos y fórmula final del producto

7.1 Metodología

7.1.1. Helado

Se comenzó con una fórmula base de un helado convencional, utilizando como referencia las siguientes proporciones típicas para un helado de crema:

grasa %	SLNG %	azúcar %	E/E %	agua %	Overrun
10	11	14	0.4	64.6	100

Figura 14. Fórmula típica del helado de crema convencional. (Fuente: elaboración propia)

A partir de esta receta, se incorporó kefir y se fueron variando los diferentes ingredientes seleccionados hasta llegar a la fórmula final del producto. La cual se eligió en base a sus atributos organolépticos.

Se realizaron 12 prototipos de 500 g para llegar a la fórmula elegida. Estos se realizaron en el laboratorio de la UADE, los equipos e instrumentos utilizados fueron:

- Fabricadora de helado Viesti (capacidad de 1.25 kg de producción)
- Mixer
- Cucharas

- Recipientes de 1 Litro
- Balanza
- Peachimetro



Figura 15. Fabricadora de helado artesanal Viesti. (Fuente: elaboración propia)

Se utilizaron los siguientes ingredientes variando sus proporciones y combinaciones hasta lograr una buena textura y sabor:

- Leche kefirada
- Leche entera 3% tenor graso
- Leche en polvo descremada (SNGL)
- Crema inglesa
- Azúcar
- Azúcar invertida
- Crema de leche
- Pasta concentrada de frutos rojos (marca: Top Class)
- Estabilizante y emulsificante CREMODAN SE 448



Figura 16. Pasta sabor frutos del bosque “TOP CLASS”.(Fuente: elaboración propia)



Figura 17. Crema de leche “Parmalat”. (Fuente: elaboración propia)



Figura 18. Stevia en polvo “Hileret”. (Fuente: elaboración propia)



Figura 19. Leche en polvo 0% “Nestle Svelty”. (Fuente: elaboración propia)

Para el desarrollo de la fórmula se varió un parámetro por vez y así poder atribuir sus variaciones a ese único parámetro que se variaba. De este modo se pudo determinar qué ingredientes mejoran el producto. Se obtuvieron las siguientes observaciones: el agregado de azúcar disminuye la cristalización y aumenta el dulzor. La crema de leche mejora la textura. Asimismo, la pasta concentrada de frutos rojos enmascara sabores no deseados, le aporta color y azúcar. Por su parte, un exceso de leche implica más agua, que no queda ligada y, por lo tanto, cristaliza. La crema inglesa aporta mejor textura, color y menor cristalización, pero es poco práctica a nivel industrial. Finalmente, el azúcar invertido otorga mejor textura.

Preparación del helado en laboratorio:

- Se pesan los ingredientes.
- Se mezclan con un mixer todos los ingredientes menos el kefir y la pasta saborizante aproximadamente 15 minutos.

- Se lleva a pasteurizar (85 °C durante 8 a 15 segundos) en el mechero dentro de una olla.
- Se enfría a baño maría inverso.
- Se agrega el kefir y la pasta saborizante.
- Se coloca la mezcla dentro de la máquina para hacer helado durante media hora.
- Se lleva al freezer a -18 °C.



Figura 19. Preparación de prototipos de helado. (Fuente: elaboración propia)



Figura 20. Mezcla del prototipo “A” de helado en la máquina. (Fuente: elaboración propia)

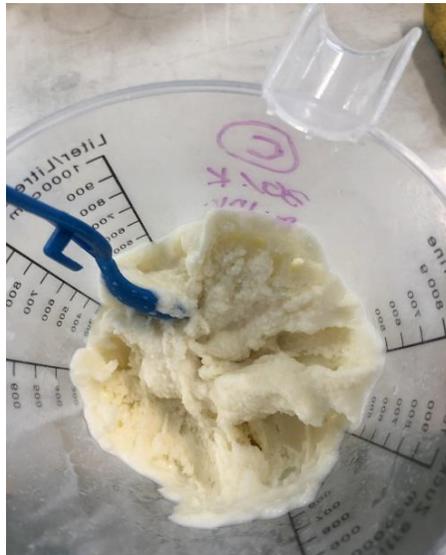


Figura 21: Prototipo “C” helado. Sin pasta saborizante. (Fuente: elaboración propia)



Figura 22. Prototipos de helado con pasta saborizante antes de almacenar en freezer. (Fuente: elaboración propia)



Figura 23. Prototipos de helado luego de almacenarlos en freezer. (Fuente: elaboración propia)

7.1.2. Kefir

Para realizar el kefir se dejó fermentar durante 24 h aproximadamente hasta llegar a un pH entre 3,5 y 4,6 (100 gr de nodulos de kefir en 1 L de leche entera 3%).

Materiales utilizados:

- Leche entera al 3%
- Nodulos de kefir
- Cuchara de plástico y acero inoxidable
- Colador de plástico y acero inoxidable
- Papel de cocina descartable
- Banda elástica
- pHmetro
- Autoclave

Procedimiento para la realización del kefir:

- 1) Se tara un frasco de vidrio previamente autoclavado (15 minutos a 121 °C), se añaden 100 gr de nodulos de kefir con cuchara plástica previamente desinfectada con papel y alcohol al 96%.

- 2) Se le añade al frasco 1L de leche entera al 3%, se le coloca un papel con una banda elástica en lugar de una tapa (para permitir que salga el CO₂ producto de la fermentación).
- 3) Se deja fermentar durante 24 h a temperatura ambiente en un lugar donde no le dé la luz del sol de forma directa.
- 4) Se mide el pH, si se logró llegar a un pH cercano entre 3,5 y 4,6. Se filtran los nódulos con un colador de plástico previamente desinfectado con alcohol al 96%. Si el pH no es el buscado, se deja fermentar por más tiempo hasta lograr el óptimo.

7.1.3. Crema inglesa

Para realizar la crema inglesa se lleva a cabo la siguiente receta (226 g finales):

Ingredientes:

- 3 yemas (14 g c/u)
- 60 g azúcar
- 124 ml de leche entera al 3%

Materiales:

- Hervidor
- Mechero
- Cuchara
- Termómetro

Instrucciones:

- Se realiza la separación de las yemas de los huevos.
- Se mezclan las yemas, el azúcar y la leche.
- Se lleva la mezcla a fuego suave. Se revuelve hasta llegar a 82 °C (se toma la temperatura sin tocar los bordes de la olla, desde el centro de la mezcla)..
- Se desciende rápidamente la temperatura, en baño maría inverso. Esto se realiza para minimizar el riesgo microbiológico (eliminar de forma segura posibles microorganismos que están presentes en el huevo como *Salmonella*) y se logra una textura más espesa.



Figura 24. Cocción de crema inglesa. (Fuente: elaboración propia)

7.2. Resultados

Fórmula final del producto:

Fórmula final del producto	peso (g)	%
Leche kefirada	150	28,67
Leche entera	100	19,11
Crema inglesa	172	32,87
Hileret Stevia x 4 sobres (0,8 gr c/u)	3,2	0,61
Crema de leche	36	6,88
Estabilizantes	2	0,38
Leche en polvo descremada	35	6,69
pasta saborizante (30% de azúcar)	25	4,78
Total	523.2	100

Figura 24. Fórmula final del producto. (Fuente: elaboración propia)

Porcentajes aproximados:

Se calculó una tabla de porcentajes acumulados de manera teórica para tener una aproximación del prototipo elegido. Esta sirvió para tener una noción preliminar de la

composición del helado. El desafío era lograr que el prototipo tenga buenos atributos sensoriales pero con una reducción de azúcares y grasas. Durante el desarrollo de prototipos se buscaba el equilibrio entre ambos aspectos. Luego de ver que en la tabla de composición teórica se lograron bajar las grasas y azúcares se avanzó con este prototipo. Esta tabla fue utilizada solo a modo de referencia en esta instancia, luego se hicieron los análisis bromatológicos del producto final para tener los valores exactos de composición.

grasa %	SLNG %	azúcar %	E/E %	agua %
3,32	6,68	10,16	0,38	56,01

Figura 25. Tabla de porcentajes teóricos del prototipo final. (Fuente: elaboración propia)

Para el porcentaje de agua se consideró que en la leche kefirada hay 87,5% de agua este valor (El kefir de leche y sus propiedades Agroindustria HCO).

Para el porcentaje de grasa, se tuvo en cuenta que la crema contiene 40%, la leche 3% y la leche kefirada contiene 3,5% de grasa,

El porcentaje de azúcar se calculó en base a la pasta saborizante que contiene 30% de azúcar y se sumó la cantidad de sacarosa que aporta la crema inglesa.

Para el porcentaje de sólidos no grasos lácteos se tuvo en cuenta el aporte por parte de la leche en polvo descremada.

7.3. Discusión

- La fórmula final cumple con las características organolépticas de un helado convencional con crema de leche.
 - Color agradable
 - Sabor a frutos rojos
 - Cremosidad
 - No contiene cristales de hielo
 - No tiene sabor a kefir
- Tiene una reducción de grasas y sacarosa respecto a la fórmula base, también aporta menos energía.
- La yema de huevo compensa la reducción de grasas.

- La stevia compensa la sacarosa que fue disminuida.
- A medida que disminuye el contenido de grasa debería aumentarse el porcentaje de SNGL. Si se presentan problemas de cristalización de la lactosa debería aumentarse el porcentaje de SNGL.

8. Estudios microbiológicos

8.1. Estudio microbiológico preliminar

8.1.1. Metodología

8.1.1.1. Kefir

En primera instancia se procedió a realizar un estudio microbiológico de la leche kefirada que se utilizó para realizar el helado. Su propósito fue saber si esta leche kefirada es apta para el consumo. Es importante saber que los nódulos que se utilizaron no estuvieran contaminados y, además, saber con que cantidad de bacterias lácticas contaban.

Se trabajó con un rango amplio de diluciones desde 10^{-1} hasta 10^{-7} con agua de peptona como diluyente. Se realizó el estudio preliminar por simplificado. Se realizó el recuento de bacterias lácticas totales, coliformes a 30 °C, coliformes a 45 °C y hongos y levaduras.

Además de estas determinaciones, se realizó una tinción de azul de metileno para teñir las bacterias ácido-alcohol resistentes. El propósito principal es destacar el microorganismo completo para visualizar formas y estructuras celulares básicas.

La leche kefirada que se utilizó, se dejó fermentar por 24 h hasta que alcanzara un pH cercano a 3,5. Se utilizaron 100 g de nódulos en 1 lt de leche entera 3%.

8.1.1.2. Helado

Se llevó a estudiar microbiológicamente un prototipo de helado para conocer si el producto era apto para el consumo.

De igual forma que para el kefir, se trabajó con un rango amplio de diluciones desde 10^{-1} hasta 10^{-7} con agua de peptona como diluyente. Se realizó el estudio preliminar por simplificado. Se realizó el recuento de bacterias aerobias mesófilas y *Staphylococcus aureus* coagulasa positiva.

8.1.2. Resultados

8.1.2.1. Kefir

Microorganismos	Resultados	Métodos de Ensayo
Recuento de bacterias lácticas totales (UFC/g)	$2,2 \times 10^8$ UFC/ml.	FIL 117 A:1988
Coliformes/ g (30°C)	<3 NMP/ml.	FIL 73A : 1985
Coliformes/ g (45°C)	<3 NMP/ml.	APHA 1992, Cap. 24 (1)
Hongos y Levaduras / g	$2,6 \times 10^5$ UFC/ml	FIL 94B : 1990

Figura 26. Resultados de análisis preliminar de kefir. (Fuente: elaboración propia)

Tinción azul de metileno:

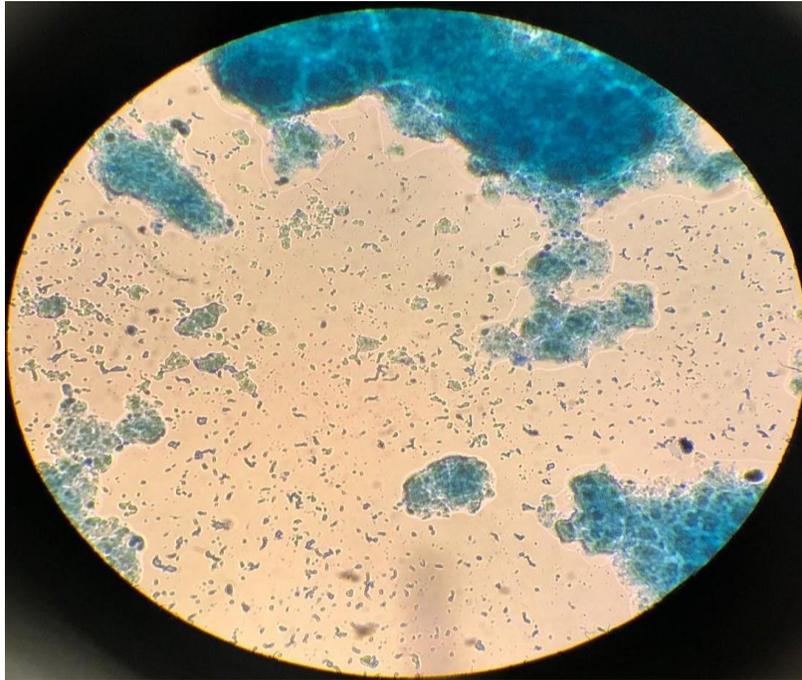


Figura 27. Tinción de azul de metileno en kefir. (Fuente: elaboración propia)

8.1.2.2. Helado

Microorganismos	Resultados	Métodos de Ensayo
Recuento de bacterias mesófilas aerobias	$4,9 \times 10^7$ UFC/g	FIL 100B:1991
Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> coagulasa positiva	<100 UFC/g	FIL 145:1990

Figura 28. Resultados de análisis preliminar del helado. (Fuente: elaboración propia)

8.1.3. Discusión

- El producto es apto para el consumo.
- La carga de bacterias lácticas de la leche kefirada es la indicada, debería ser mayor al orden de 10^7 y se obtuvo 10^8 .

- Estos estudios permiten dar conocimiento sobre qué diluciones en las que se deben hacer los estudios microbiológicos finales para que no tenga que ser tan extensivo el estudio definitivo.
- Con la tinción azul de metileno se pudo observar una gran carga de microorganismos, entre ellos algunos cocos, bacilos y estreptococos.

8.2. Estudio microbiológico definitivo según exigencias del CAA

8.2.1. Metodología

- Fecha de recepción de la muestras: 17/05/21
- Fecha de realización del ensayo: 17/05/21
- Fecha de emisión del protocolo: 28/05/21

Como el helado contiene un aporte exógeno de bacterias y levaduras por parte de la leche kefirada, se sabe que no va a cumplir con los requisitos del CAA para helados en las determinaciones de BAM y hongos y levaduras.

En el caso del kefir, observamos una contradicción dentro de los requisitos que exige. Esto se debe a que el recuento de hongos y levaduras debe ser inferior al recuento de bacterias lácticas totales. Es de esperar que ambos recuentos sean similares entre sí.

Para el caso de las exigencias de productos dietéticos, ocurre lo mismo que los dos anteriores para hongos y levaduras.

Teniendo en cuenta estos detalles, fue que para el helado se realizó un plan de trabajo amalgamando las exigencias microbiológicas de helados, kefir y productos dietéticos. Es por esto que se realizó el análisis del helado como figura en el código, y además, un recuento de bacterias lácticas totales como se exige para el kefir. Para el caso de hongos y levaduras, se trabajó en diluciones más altas, teniendo en cuenta la alta carga de levaduras que contiene el kefir.

Debido a que el helado se realizó a escala laboratorio, en una máquina de helados hogareña, fue que se decidió tener en cuenta los requisitos microbiológicos para helados artesanales. En caso de que se quiera llevar a escala industrial, tendrían que utilizarse las determinaciones para helados industriales previstas en el CAA.

Luego de varias semanas, se realizó el recuento de bacterias lácticas nuevamente para estudiar su supervivencia. La muestra se conservó en -18 °C.

Descripción de las muestras:

- Se recibió la muestra congelada en un pote de helado de medio kilo.
- Se recibió la muestra de kefir en un envase de leche plástico de 1 litro.

Medios de cultivo usados:

- APB (agua peptona al 0.1%) 2x90ml para homogenato
- APB (agua peptona) 450ml para salmonella
- PCAL
- Caldo LBVB simple concentración con campana de durham
- Caldo LBVB doble concentración con campana de durham
- Agar Baird Parker para sembrar en superficie
- Agar YGC
- Agar M17
- Agar MRS
- Agar levine
- TVB (tetrionato verde brillante)
- SC (selenito cistina)
- Caldo EC con campana de Durham
- Caldo de infusión BHI
- Agar Verde brillante
- Agar Bismuto sulfito
- Agar nutritivo para salmonella
- Agar TSI
- Agar LIA

Equipos e instrumentos usados:

- Flujo laminar
- Stomacher
- Microondas

- Baño termostático modelo Manson II
- Cámaras de incubación, temperaturas utilizadas: 30°C, 37°C, 43°C y 45°C.
- Micropipetas P1000, P200, P100, P10 y tips.
- Pipetas descartables estériles de 10 ml
- Pipetas descartables estériles de 2 ml
- Kits de anaerobiosis
- Mecheros
- Espátulas de drigalsky
- Bolsas de homogenato
- Placas de petri
- Guantes estériles descartables
- Cofias descartables.
- Balanza
- Cucharas
- pHmetro



Figura 29. Stomacher. (Fuente: elaboración propia)



Figura 30. Baño termostático Manson II. (Fuente: elaboración propia)



Figura 31. Balanza con bolsa de homogenato. (Fuente: elaboración propia)



Figura 32. Análisis microbiológico de kefir. (Fuente: elaboración propia)



Figura 33. Medios de cultivo utilizados en el análisis microbiológico. (Fuente: elaboración propia)



Figura 34. Análisis microbiológico preliminar de kefir. (Fuente: elaboración propia)



Figura 35. Materiales utilizados para la tinción. (Fuente: elaboración propia)



Figura 36. Material para llevar a la estufa. (Fuente: elaboración propia)

8.2.2. Kefir

8.2.2.1. Resultados

Microorganismos	Resultados	Límites según el CAA	Métodos de Ensayo
Recuento de bacterias coliformes	<3 NMP/ml.	n = 5 c = 2 m = 10 M = 100	FIL 73A:1985
Recuento de coliformes fecales	<3 NMP/ml.	n = 5 c = 2 m <3 M = 10	APHA (1992)
Recuento de hongos y levaduras	4,3x10 ⁶ UFC/ml	n = 5 c = 2 m = 50 M = 200	FIL 94B:1990
Recuento de bacterias lácticas totales (UFC/g)	6,3x10 ⁷ UFC/ml.	Min. 1x10 ⁷ /ml	IDF 117:2003(E)

**El resultado de análisis solo se refiere a la muestra sometida a ensayo*

Figura 37. Comparación de resultados de estudios microbiológicos definitivos del kefir. (Fuente: elaboración propia)

8.2.2.2. Discusión

- El recuento de bacterias lácticas totales se hizo con el agar MRS, y está dentro de los parámetros que corresponden.
- Se hizo el recuento en agar M17, tal como establece la norma, pero no hubo crecimiento de ninguna colonia debido a que las bacterias que crecen en este medio de cultivo son específicas para yogur.
- Para saber qué especies de bacterias lácticas se encuentran presentes en el kefir, se debería hacer identificación taxonómica.
- El recuento de hongos y levaduras es mayor que el establecido por la norma.
- Con respecto a bacterias coliformes y coliformes totales, las determinaciones están dentro de los rangos establecidos por el CAA.
- Se puede concluir que la muestra es apta para el consumo.

8.2.3. Helado

8.2.3.1. Resultados

Microorganismos	Resultados	Límites según el CAA	Métodos de Ensayo
Recuento de bacterias mesófilas aerobias	4,5x10 ⁶ UFC/g	mayor de 2x10 ⁵ /g	FIL 100B:1991
Recuento de bacterias coliformes	9,1 NMP/g	más de 1,5x10 ² /g	FIL 73A:1985
Investigación de coliformes fecales en 1g	Ausencia	más de 1/g	APHA (1992)

Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> coagulasa positiva	40 UFC/g	más de 5×10^2 /g	FIL 145:1990
Recuento de hongos y levaduras	$3,8 \times 10^6$ UFC/g	100/g	FIL 94B:1990
Investigación de <i>Salmonella</i>	Ausencia en 50/g	Presencia en 50/g.	FIL 93A:1985
Recuento de bacterias lácticas totales (UFC/g)	$4,1 \times 10^5$ UFC/g	Mín. 10 a la 7	IDF 117:2003(E)

**El resultado de análisis solo se refiere a la muestra sometida a ensayo.*

Figura 38. Comparación de resultados de estudios microbiológicos del helado. (Fuente: elaboración propia)

8.2.3.2. Discusión

- Para poder lanzar este producto al mercado, teniendo en cuenta que es un alimento que no existe en Argentina, va a tener que incorporarse un nuevo artículo dentro del CAA.
- El recuento de coliformes, coliformes totales y s. coagulasa positiva están dentro de los rangos exigidos por la norma para helados. No se detectó presencia de salmonella en la muestra.
- Como era de esperarse, el recuento de BAM y de hongos y levaduras dio superior a lo que establece el CAA debido a la alta carga de bacterias lácticas y levaduras que contiene el kefir. Esto no quiere decir que el producto no sea apto para el consumo.
- El recuento de bacterias lácticas totales dio en el orden de 10^5 , como mínimo se debería alcanzar un orden de 10^7 . Como se observó previamente, la leche kefirada obtuvo un recuento en el orden de 10^7 , pero luego del proceso productivo esa carga disminuyó. Puede atribuirse este descenso a las diferencias de cambios de temperatura y, además, al intercambiador de calor de superficie rascada. Esto puede ocurrir debido a que las

bacterias lácticas son organismos metabólicamente sensibles por lo cual, durante el proceso productivo del helado, estas bacterias pudieron dañarse. Sería apropiado que la leche kefirada se deje fermentar hasta llegar a órdenes de bacterias lácticas superiores por los daños que le ocasionan a las bacterias durante el proceso. Otra opción sería incrementar la cantidad de leche kefirada en la receta del helado, en este caso la que se utilizó fue de un 28,66%.

- Se puede concluir que la muestra es apta para consumo pese a que no cumpla con determinados criterios de la norma.

9. Vida útil

9.1. Metodología

Aunque el helado se conserva congelado a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$, puede ser una buena fuente para el crecimiento microbiano debido a su contenido de nutrientes (proteína de la leche, grasa y lactosa) y a su almacenamiento prolongado. Luego de la pasteurización, existe un riesgo de crecimiento microbiano debido a la adición de ingredientes contaminados o al manejo inadecuado de los productos finales. También se puede mencionar la temperatura de almacenamiento inadecuada.

Por lo tanto, para establecer la vida útil, se necesitan indicadores de características que puedan estimar la vida útil de los productos helados (Lee y Bae, 2011). Se establece generalmente mediante una prueba de vida útil acelerada (en alimentos que tienen fechas de vencimiento a largo plazo). Esta es una prueba a corto plazo realizada en condiciones severas para aumentar la tasa de degradación química o física del producto. Se puede obtener una vida útil prevista para el entorno de almacenamiento del producto mediante extrapolación de condiciones de prueba exageradas utilizando las relaciones entre los parámetros cinéticos y el entorno de almacenamiento (MFDS, 2015).

Los resultados obtenidos permiten estimar la vida útil mediante la ecuación de Arrhenius.

$$\ln K = - (E_a / R) \times 1 / T + \ln A$$

Esta ecuación se utiliza para cada indicador. En la ecuación, k es la constante de velocidad de reacción, A es la constante, E_a es la energía de activación (kcal / mol), R es la

constante universal de los gases ($R = 1.987 \text{ cal} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{k}^{-1}$) y T es la temperatura absoluta (K). (Haralampu et al., 1985; Singh, 1994) (en el cuerpo del trabajo)

Para poder determinar la vida útil del producto, debe hacerse de forma acelerada en aproximadamente 3 meses.

Se debe realizar una tabla con datos periódicos de los siguientes parámetros que se definen importantes para el producto:

- Evaluación sensorial
 - Olor
 - Cristalización
 - Cremosidad
- Análisis fisicoquímicos
 - pH
 - Temperatura de almacenamiento
- Análisis microbiológicos:

Microorganismos	Límites según el CAA	Métodos de Ensayo
Recuento de bacterias mesófilas aerobias	mayor de 2×10^5 /g	FIL 100B:1991
Recuento de bacterias coliformes	más de $1,5 \times 10^2$ /g	FIL 73A:1985
Recuento de hongos y levaduras	100/g	FIL 94B:1990

Recuento de bacterias lácticas totales (UFC/g)	Mín. 10 a la 7	IDF 117:2003(E)
------------------------------------------------	----------------	-----------------

Figura 39. Análisis microbiológico para vida útil. (Fuente: elaboración propia)

9.2. Resultados

	Recuento de bacterias lácticas totales
08/06/2021	5,6x10 ⁵ UFC/g.
13/07/2021	1,7x10 ⁵ UFC/g.

Figura 40: Recuento de bacterias lácticas del helado en el tiempo. (Fuente: elaboración propia)

9.3. Discusión

- Se tuvo en cuenta el componente diferencial del helado desarrollado para el estudio de vida útil. Es fundamental que los microorganismos benéficos que aportan este fermento permanezcan vivos en el tiempo. Se vio que al cabo de 8 semanas no hubieron reducciones logarítmicas de la concentración de bacterias lácticas totales.
- Si se llega a una carga de lactobacillus del orden de 10⁷ en el helado (límite mínimo que estipula el CAA para el kefir) esta misma va a permanecer en el tiempo. Lo cual no es la principal causa de deterioro del producto a lo largo del tiempo
- Se plantearon el resto de los análisis de manera teórica. Debido a la situación epidemiológica del país, y la demanda del laboratorio, fue que no se pudo realizar el estudio de vida útil como fue planeado.

10. Analisis fisico-quimicos

Los siguientes análisis se llevaron a cabo en el laboratorio de química de la UADE: viscosidad, overrun, prueba de derretimiento, densidad, pH y grados Brix.

10.1. Metodología

10.1.1. Viscosidad de la mezcla

Materiales:

- Vaso de precipitados 250ml
- Viscosímetro de Brookfield modelo DV-E

La viscosidad del helado es un valor que se usa para el diseño, en la producción y en la comercialización de éstos. En general, a medida que aumenta la viscosidad, la resistencia a la fusión y la suavidad de la textura aumenta, pero la velocidad de batido disminuye (Goff y Hartel, 2015). La viscosidad también permite conocer la potencia requerida por el motor del congelador, además del tipo de refrigerante a usar, entre otras condiciones de producción (De Miguel Cabrera, 2014).

Se colocó la muestra luego del proceso de maduración en un vaso de precipitados de 250ml. Se usó para la medida de la viscosidad el viscosímetro de Brookfield modelo DV-E, Spindle 02 a 60 rpm, se midió la viscosidad de la muestra previa al congelado. Se registró una temperatura de 17°C. Esta condición se debe establecer ya que la viscosidad varía con la temperatura. Para determinar el resultado final se tomaron 3 valores de viscosidad para luego sacar un promedio. La viscosidad se expresa en unidades de Centipoise.



Figura 41. Viscosímetro de Brookfield modelo DV-E. (Fuente: elaboración propia)

10.1.2. Overrun

Materiales:

- Balanza
- Termómetro
- Vaso de precipitados

El aire se introduce mediante el batido y es un ingrediente necesario, porque sin él el helado sería demasiado denso, duro y frío (Clarke, 2005). El aumento de volumen del helado efectuado durante el batido frío se conoce como overrun, este aumento está referido al volumen de la mezcla que ingresa a la máquina antes de ser batida.

La incorporación de aire depende de la composición de la mezcla (contenido de grasa), así como de la clase y cantidad de estabilizador y emulsionante utilizados. El rango de overrun suele ser mayor en los helados cremosos que en los de fruta. Muchas veces presenta el margen de ganancia del producto: si el overrun es alto, la ganancia será mayor, pero se corre el riesgo de que el helado no tenga una buena conservación; en cambio si es bajo, el helado será duro y demasiado compacto (Ramirez - Navas 2015).

Para determinar el porcentaje de overrun se utiliza la siguiente fórmula:

%Overrun por peso: $((\text{Peso de un litro de la mezcla (a } 20^{\circ}\text{C)} - \text{ peso de un litro del congelado}) / (\text{peso de un litro del congelado})) * 100$.

10.1.3. Prueba de derretimiento

Materiales:

- Cuchara para helado
- Placa de petri
- Papel film
- Balanza
- Bowl
- Termómetro
- Termocupla
- Cronómetro
- Espátula
- Malla metálica

El procedimiento se llevó a cabo de la siguiente manera: Se tomaron 50 g de muestra de helado con una cuchara para servir helado de forma tal que, la bocha quede lo más redonda posible. Se taró una placa de petri en la balanza, y luego se colocó la bocha de 50 g sobre ésta.

Luego se colocó en el freezer durante 24 h. Al día siguiente, se ambientó una habitación dentro del laboratorio con las puertas cerradas para mantener la temperatura ambiente (21 °C). Luego, se armó la mesada de trabajo en donde se colocó una balanza analítica con un bowl, para que caiga sobre éste las gotas de helado derretido. Por encima se ubicó un trípode con una malla metálica. Al momento de realizar la prueba se retiró la muestra de helado del freezer. Con la ayuda de una espátula, se colocó la bocha de helado sobre una malla metálica.

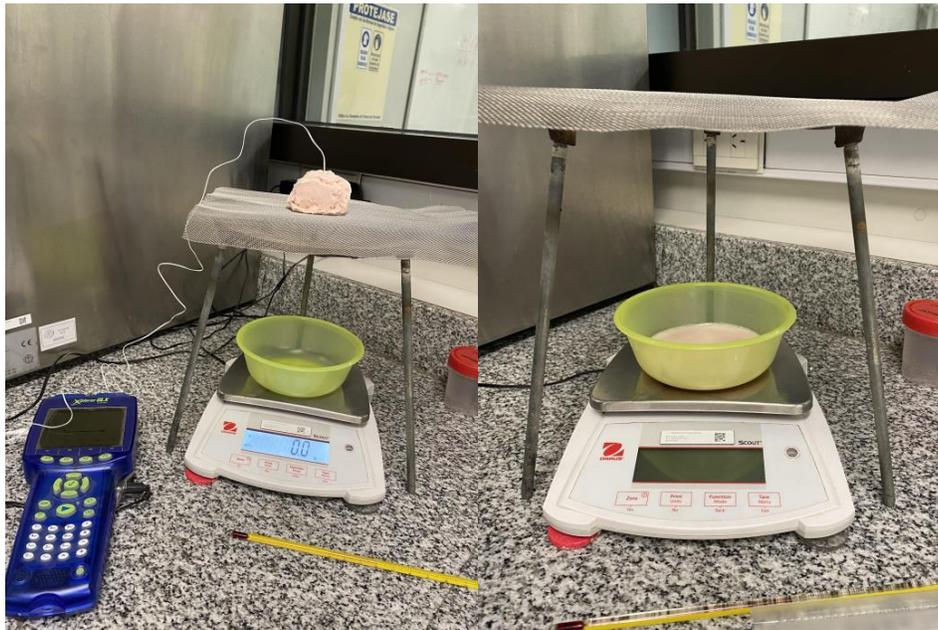


Figura 41. Método realizado para hacer la curva de derretimiento. (Fuente: elaboración propia).

La determinación comenzó a las 8:59 am, y se tomó el tiempo hasta que cayó la primera gota, esto ocurrió a los 15 minutos. Luego de haberse caído la primera gota, se anotó en una tabla el peso del helado derretido que informaba la balanza cada 1 min (medido con cronómetro). Además, se registró la temperatura del interior de la bocha con una termocupla. El análisis concluyó a las 10:13, por lo cual, se tardó 74 minutos para terminar con el derretimiento de la muestra.

Con los datos de derretimiento se construye la curva de fusión del helado, que muestra el peso del helado derretido en función del tiempo.

10.1.4. pH

Materiales:

- Vaso de precipitados
- Potenciómetro

El pH se mide con un potenciómetro. Para esta medición se toman 10 mL de la mezcla después de la maduración.

10.1.5. Densidad

Materiales:

- Picnómetro (50 ml)
- Vaso precipitados
- Balanza analítica
- toalla de papel

La densidad es el cociente entre la masa y volumen. Esta propiedad puede variar dependiendo de los ingredientes que componen la mezcla de helado. Se puede usar esta propiedad como un instrumento de calidad. Para determinar la densidad de mezclas para helado se utiliza un picnómetro.

Esta determinación se realizó con un picnómetro de 50 ml. Se colocaron aproximadamente 80 g en un vaso de precipitados de la muestra luego de madurar. Se midió el peso del picnómetro vacío en balanza analítica. Luego se llenó el picnómetro completamente con la ayuda de una pipeta Pasteur. Luego se colocó la tapa para que el líquido suba por capilaridad, y sea expulsado el sobrenadante. Se limpió bien el picnómetro por fuera y se volvió a pesar.

Se realizó el mismo procedimiento con agua destilada para poder calcular con exactitud el volumen del picnómetro. Ya que es conocido el valor de la densidad del agua destilada.



Figura 42. Picnómetro con helado, picnómetro sin helado, pesado de picnómetro con helado en balanza analítica. (Fuente: elaboración propia)

Se calcula el volumen exacto del picnómetro:

$$\text{Vol}_{\text{picnómetro}} = \frac{\square \square \square \square}{\square \square \square \square}$$

Y luego para calcular la densidad del helado se reemplaza en la siguiente fórmula:

$$\rho h_{\text{helado}} = \frac{h_{\text{agua}}}{\rho_{\text{agua}}}$$

10.1.6. Grados Brix

La medición de grados Brix es una aplicación muy conocida en la industria de alimentos y bebidas, entre otras. En sentido estricto, la medición de grados Brix constituye la determinación del contenido de sacarosa pura en el agua.

Se tomaron 3 muestras de un mismo lote de la mezcla luego de madurar, se colocaron las muestras en el refractómetro modelo METTLER TOLEDO RE40D, los resultados se expresan en % de grados brix.



Figura 43. Refractómetro METTLER TOLEDO RE40D. (Fuente: elaboración propia)

10.2. Resultados

Parámetro	Valor
Viscosidad	210,5 Cp
pH	5,7
Densidad	0,9726 g/ml

Grados Brix	34,32
Overrun	26,946%

Figura 44. Resultado de las determinaciones fisicoquímicas. (Fuente: elaboración propia)



Figura 45. Curva de derretimiento. (Fuente: elaboración propia)

10.3. Discusión

Los parámetros físico-químicos permiten tener valores de referencia del producto, estos pueden ser medidos durante la producción a escala industrial como puntos de control. Permite obtener un producto estandarizado y de calidad constante.

Los valores de viscosidad de la mezcla de helado son útiles como indicadores de si hay cualquier factor que pueda influir indebidamente en la mezcla. Aunque la viscosidad de la mezcla varía en gran medida, los valores que se encuentran normalmente oscilan entre 100 Cp hasta 800 Cp a 4 °C, después de la maduración (Goff y Hartel, 2015). El valor obtenido de viscosidad se encuentra dentro de ese rango.

El pH normal de la mezcla de helado es de aproximadamente 6,3, un alto valor de acidez aumenta la viscosidad y puede generar problemas de desnaturalización de proteínas durante la pasteurización por altas temperaturas y acidez (Goff y Hartel, 2015). Se obtuvo un valor de pH de 5,7 este valor menor al normal es debido al agregado de kefir que tiene un pH

aproximadamente de 4,2. Como el kefir se agrega después de la pasteurización el problema de desnaturalización de proteínas no fue perceptible.

Los niveles elevados de SNGL, azúcares y estabilizadores aumentan la densidad, mientras que el aumento de grasa reduce la densidad de la mezcla. La densidad de las mezclas de helado puede variar de 1.0544 a 1.1232 g/ml, con un promedio para una mezcla de grasa al 10% de aproximadamente 1.1 g/ml (Goff y Hartel, 2015). Se obtuvo un valor de 0,9726 g/ml. Este valor inferior se puede atribuir a la reducción de azúcares y el porcentaje bajo de SNGL, si bien la reducción de crema debería compensar aumentando el valor de densidad.

El porcentaje de overrun de una mezcla puede variar desde un 25% hasta un 150% (Goff y Hartel, 2015). Se obtuvo un valor comprendido dentro de ese rango de 26,946% .

11. Análisis bromatológicos

Se realizó el análisis bromatológico sobre el helado para poder construir la tabla nutricional del producto. El kefir utilizado en el helado fue elaborado de manera casera por lo que se desconocía su composición. Construir la tabla nutricional del helado de manera teórica no era posible. Por eso se analizaron distintos componentes: grasas, humedad, proteínas y cenizas. Carbohidratos que se calculó por diferencia. Los métodos de análisis implementados fueron: proteínas por el método de Kjeltex, grasas por Rosse Gottlieb, humedad por estufa de convección natural y cenizas por calcinación de la muestra en mufla.

11.1. Humedad

11.1.1. Metodología

Materiales:

- Cápsulas de porcelana.
- Balanza analítica.
- Espátula.
- Vaso de precipitados.
- Baño María.
- Estufa.
- Guante resistente a la temperatura.
- Pinza para crisoles.
- Desecador.

-

Procedimiento:

- Se tomaron 3 cápsulas de porcelana para realizar la determinación por triplicado.
- Se taró la balanza y se colocaron aproximadamente 2 gr. de muestra (previamente derretida en vaso de precipitados) con la ayuda de una espátula.



Figura 46. Cápsulas de porcelana y balanza analítica utilizadas para % de cenizas. (Fuente: elaboración propia)

Cápsula 1 = $c_1 = 27,1753$ g

Cápsula 2 = $c_2 = 29,9030$ g

Cápsula 3 = $c_3 = 24,1722$ g

Muestra húmeda 1 = $m_1 = 2,0014$ g

Muestra húmeda 2 = $m_2 = 1,9994$ g

Muestra húmeda 3 = $m_3 = 1,9997$ g

Se realizó un promedio entre las muestras húmedas: 2,0002 g

Luego, se llevaron las tres cápsulas al baño maría durante 30 minutos, para poder eliminar un poco el agua.



Figura 47. Cápsulas en baño maría. (Fuente: elaboración propia)

Se procedió llevando las muestras a estufa a 105 °C para terminar la remoción de agua durante media hora. Se dejaron enfriar a temperatura ambiente en un desecador. Se pesaron las muestras.



Figura 48. Estufa de calor. (Fuente: elaboración propia)



Figura 49. DeseCADOR. (Fuente: elaboraci3n propia)

Se llevaron nuevamente a la estufa durante media hora a 105 °C. Se dejaron enfriar las cápsulas en desecador y se pesaron. Esto se realiz3 para verificar que los pesos no tuvieran variaciones con respecto a los calculados en el paso anterior.

11.1.2. Resultados

Se obtuvieron los pesos finales de las cápsulas de porcelana con la muestra seca:

$$\text{Cápsula 1 + muestra seca 1} = m_1 = 27,8137 \text{ g}$$

$$\text{Cápsula 2 + muestra seca 2} = m_2 = 30,5429 \text{ g}$$

$$\text{Cápsula 3 + muestra seca 3} = m_3 = 24,8170 \text{ g}$$

$$\text{Muestra seca 1} = m_1 = 0,6384 \text{ g}$$

$$\text{Muestra seca 2} = m_2 = 0,6399 \text{ g}$$

$$\text{Muestra seca 3} = m_3 = 0,6448 \text{ g}$$

Se realiz3 el promedio entre los valores obtenidos: 0,6410 g

Para determinar el porcentaje de humedad se utiliz3 el siguiente cculo:

A = Tara
B = Tara + Muestra húmeda
C = Tara + Muestra seca

$$\frac{(B - A) - (C - A)}{(B - A)} \times 100 = \% \text{ de humedad en la muestra}$$

Figura 50. Fórmula utilizada para el cálculo de % de humedad en la muestra

Reemplazando en la ecuación, podemos concluir que la muestra tiene 67,953% de humedad.

11.2. Cenizas

11.2.1. Metodología

Materiales:

- Cápsulas
- Balanza analítica
- Espátula
- Vaso de precipitados
- Mechero
- Malla metálica
- Trípode
- Baño María
- Mufla
- Desecador
- Guantes
- Pinza para crisoles

Se tomaron 3 capsulas de porcelana para realizar la determinación por triplicado. Se taró la balanza y se colocaron aproximadamente 2 g de muestra (previamente derretida en vaso de precipitados) con la ayuda de una espátula.

Cápsula 1 = $c_1 = 25,3540$ g

Cápsula 2 = $c_2 = 32,1102$ g

Cápsula 3 = $c_3 = 28,3721$ g

Muestra húmeda 1 = $m_1 = 2,0006$ g

Muestra húmeda 2 = $m_2 = 2,0016$ g

Muestra húmeda 3 = $m_3 = 2,0006$ g

El promedio de las muestras húmedas es de: 2,0009 g

Luego, se llevaron las tres cápsulas al baño maría durante 30 minutos, para poder eliminar un poco el agua.



Figura 51. Cápsulas en baño maría. (Fuente: elaboración propia)

Luego se llevo coloco la muestra sobre una malla metálica y con la llama del mechero se calentó hasta que la muestra quedo carbonizada, en color negro. De este modo la materia orgánica quedó convertida en CO_2 y H_2O .



Figura 52. Calcinación de la muestra en mechero. (Fuente: elaboración propia)

Se colocaron las muestras en una mufla a 550 °C durante 4 horas aproximadamente.

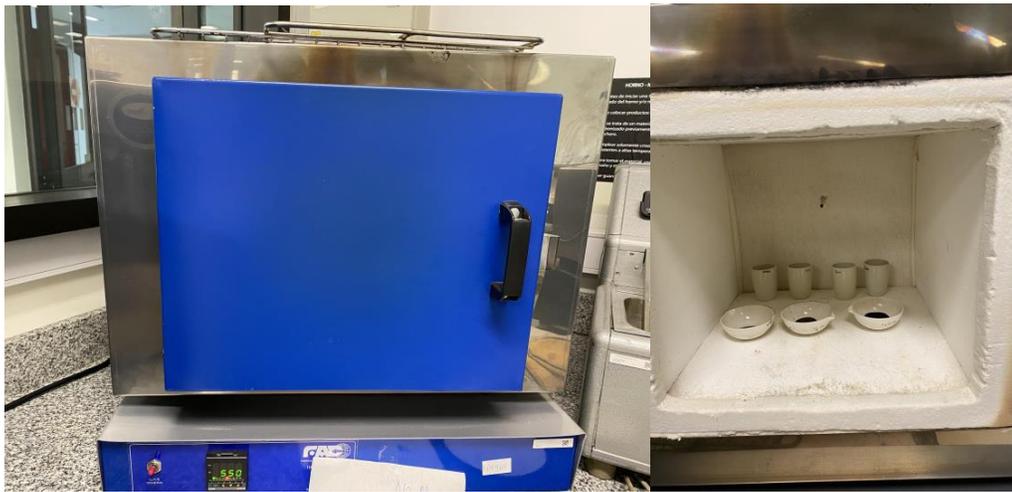


Figura 53. Mufla. (Fuente: elaboración propia)

Transcurrido el tiempo se llevaron las muestras a desecador para poder reducir la temperatura de las mismas. Se pesaron en la balanza analítica.



Figura 54. Pesaje de cenizas blancas en balanza analítica. (Fuente: elaboración propia)

Se dejaron las muestras en el desecador y al día siguiente se volvieron a colocar las cápsulas de porcelana con las cenizas en la mufla a 550°C durante 4 horas para determinar si el peso calculado el día anterior permanecía constante.

11.2.2. Resultados

Los pesos obtenidos fueron:

$$\text{Cenizas blancas 1 + Cápsula 1} = m_1 = 25,3747 \text{ g}$$

$$\text{Cenizas blancas 2 + Cápsula 2} = m_2 = 32,1296 \text{ g}$$

$$\text{Cenizas blancas 3 + Cápsula 3} = m_3 = 28,3906 \text{ g}$$

$$\text{Cenizas blancas 1} = \text{CB}_1 = 0,0207 \text{ g}$$

$$\text{Cenizas blancas 2} = \text{CB}_2 = 0,0194 \text{ g}$$

$$\text{Cenizas blancas 3} = \text{CB}_3 = 0,0185 \text{ g}$$

Promedio entre cenizas blancas: 0,0195 g

Para obtener el porcentaje de cenizas en la muestra, utilizamos la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Cenizas}}{\text{Muestra húmeda}} \times 100 = \% \text{ de cenizas}$$

Figura 55. Fórmula utilizada para obtener el % de cenizas. (Fuente: elaboración propia)

El porcentaje de la muestra es de 0,97 % de cenizas.

11.3. Materia grasa

11.3.1. Metodología

El método utilizado fue el de Rosse gottlieb. Se usan solventes lipofílicos que extraen las grasas de la muestra. Luego se evaporan los solventes bajo campana, quedando en el cristizador únicamente la materia grasa de la muestra. Por diferencia de peso entre la tara del cristizador y el cristizador con la materia grasa se obtiene el peso de materia grasa que contiene la muestra. Al ser un método gravimétrico tiene mucha precisión. Se usaron tres Mojoniers para la extracción. En dos de ellos se colocaron: 10 gr de muestra, 1,25 ml de hidróxido de amonio (este rompe el glóbulo de grasa para que puedan actuar los solventes), 10 ml de Etanol 96 ° (p.a.), 25 ml de éter etílico y 25 ml de petróleo. En el tercer Mojonier se colocaron todos los solventes menos la muestra (blanco). Entre el agregado de cada solvente se tapó el Mojonier y se agitó vigorosamente, esto permitió lograr una interacción íntima entre los solventes y la materia grasa. Así esta quedaba retenida en el líquido superior. Luego de agregar todos los solventes se dejaron reposar los Mojoniers hasta que el líquido superior quede claro. Los solventes al tener menos densidad que la muestra quedan en la parte superior del Mojonier lo que facilita la separación del líquido superior. Las muestras utilizadas provenían del mismo lote de helado, se hizo el ensayo por duplicado para tener un resultado más preciso.



Figura 56. Instrumentos utilizados para determinación de grasas. Método Rosse Gottlieb. (Fuente: elaboración propia)

Se transfirió, con mucho cuidado, el líquido contenido en cada uno de ellos a un cristalizador. La muestra quedó retenida en la parte inferior y se repitió el proceso de agregado de solventes dos veces más. En la segunda y tercera extracción se usaron 15 ml de éter etílico y 15 ml de éter de petróleo. Se trabajó siempre bajo campana. Dentro de esta se colocó un baño maría para evaporar los solventes contenidos en los cristalizadores. Al observar solo la materia grasa en los cristalizadores.



Figura 57. Cristalizadores en baño maría. Método Rosse Gottlieb. (Fuente: elaboración propia)

Se tomaron los cristalizadores y se llevaron a una estufa a 105°C durante 30 minutos para asegurarse que no quede ningún solvente.

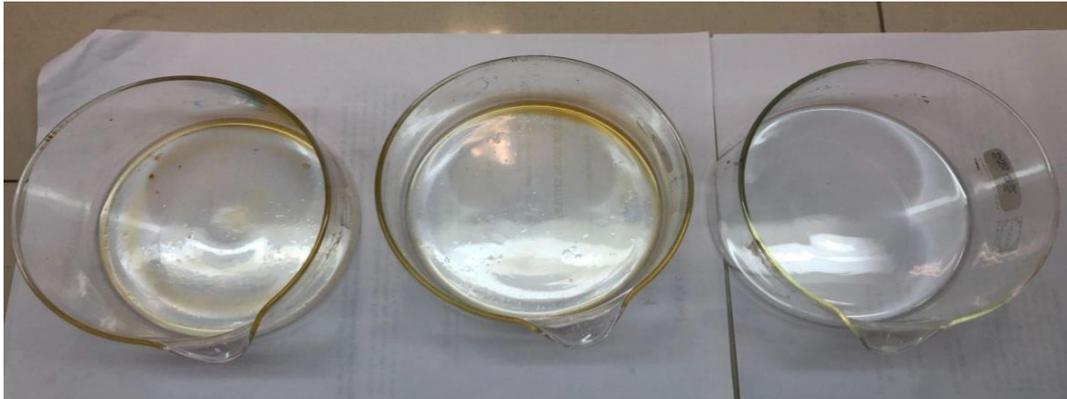


Figura 58. Materia grasa en cristalizadores. Método Rosse Gottlieb. (Fuente: elaboración propia)

Se puede apreciar que el cristalizador de la derecha no presenta nada de materia grasa por lo que los solventes no estaban contaminados.

Se pesaron los cristalizadores con la materia grasa y por diferencia se obtuvo el resultado

11.3.2. Resultados

$$\% \text{ Materia Grasa} = \frac{[(\text{Peso del cristalizador con muestra}) - (\text{tara del cristalizador})] \times 100}{\text{Peso de Muestra}}$$

Figura 59. Cálculo de % materia grasa. Método Rosse Gottlieb.

Cristalizador 1 = $c_1 = 119,873 \text{ g}$

Cristalizador 2 = $c_2 = 121,773 \text{ g}$

Cristalizador 3 (blanco) = $c_3 = 119,647 \text{ g}$

Peso de muestra 1 = 10,100 g

Peso de muestra 2 = 10,201 g

Cristalizador 1 + materia grasa = $c_1 = 120,261 \text{ g}$

Cristalizador 2 + materia grasa = $c_2 = 122,169 \text{ g}$

Cristalizador 3 (blanco) + materia grasa = $c_3 = 119,649$ g

% materia grasa muestra 1: 3,842%

% materia grasa muestra 2: 3,882%

Para calcular el porcentaje de materia grasa en el helado se sacó un promedio de los dos resultados anteriores:

% materia grasa en el helado: 3,862%

11.4. Proteínas

11.4.1. Metodología

La muestra de helado contiene huevo aportado por la crema inglesa. Por esto se consideró importante analizar el contenido de proteínas. Para analizar las proteínas se usó el método de Kjeltex con el equipo: Büchi Digestion Unit K-424. Para este procedimiento primero se pesó en los tubos digestores aproximadamente 1 g de muestra con la ayuda de un vaso de precipitados y papel para inmovilizar el tubo en la balanza. Luego se agregaron 5 g de catalizador conformado por: K_2SO_4 y Cu_2SO_4 . Bajo campana a cada tubo se le agregaron 20 ml de H_2SO_4 (concentrado). Se colocó en el equipo por 2 horas hasta que la muestra quedó completamente destruida (color verde claro translúcido). Se dejó enfriar en el mismo equipo por otras dos horas.

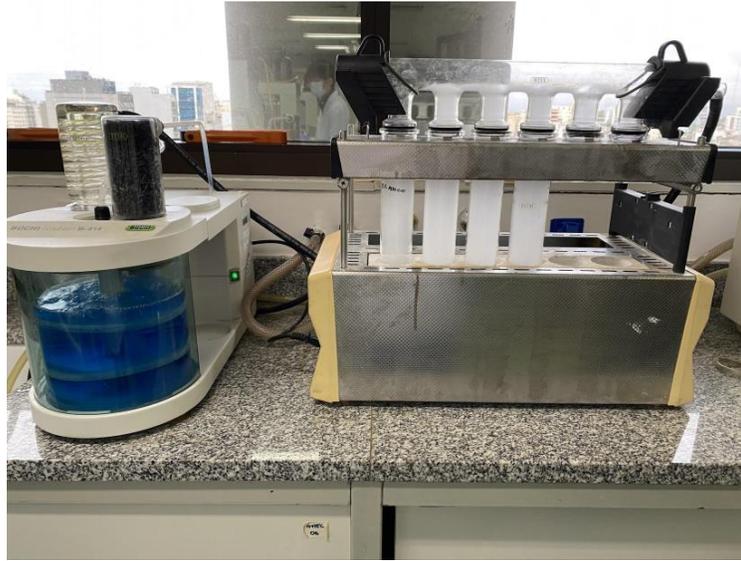


Figura 60. Instrumentos utilizados para determinación de proteínas. Büchi Digestion Unit K-424. (Fuente: elaboración propia)



Figura 61. Instrumentos utilizados para determinación de proteínas. Büchi Digestion Unit K-424. (Fuente: elaboración propia)

Se valoró una solución de ácido clorhídrico. Para esto se peso en un erlenmeyer: 0,106 g de Na_2CO_3 con 50 ml de H_2O y 5 gotas de rojo de metilo enmascarado. Se tituló con HCl y se obtuvo el volumen gastado que se utiliza para obtener la normalidad.

11.4.2. Resultados

$$V_{\text{HCl}} \times N_{\text{HCl}} = \text{Masa de Na}_2\text{CO}_3 / 0,053$$

$$\text{Meq CO}_3^{-2} = 106 / 2000 = 0,053$$

Se hizo por triplicado obteniendo los siguientes resultados:

$$N_1 = 0,1036$$

$$N_2 = 0,1069$$

$$N_3 = 0,0978$$

Se sacó un promedio arrojando un resultado de $N = 0,1027$. Este fue el valor de normalidad utilizado para el resto del método.



Figura 62. Titulación. (Fuente: elaboración propia)

En tres erlenmeyer distintos se colocaron 60 ml de H3B03 al 2% y 5 gotas de indicador rojo de metilo enmascarado. Los tubos con la muestra se colocaron en el destilador. En este se agregó 50 ml del reactivo 1 y 100 ml del reactivo 2. Se inició la destilación y luego de 5 minutos

se obtuvo en el erlenmeyer la solución a titular. Se tituló con ácido fuerte HCl 0,1027 N, mediante una reacción de desplazamiento químico. Se repitió esto con las tres muestras.



Figura 63. Equipo utilizado para determinación de proteínas. (Fuente: elaboración propia)

Para calcular el porcentaje de proteínas se usó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Proteínas} = (V_{\text{HCl}} \times N_{\text{HCl}} \times 0,014 \times 100 \times \text{factor}) / \text{Peso de muestra (g)}$$

Factores de conversión de nitrógeno a proteína = 6,25.

Peso de muestra:

Muestra 1: 1,069 g

Muestra 2: 1,053 g

Muestra 3: 1,132 g

Volumen de HCl 0,1027 N gastado:

Blanco: 0,1 ml

Muestra 1: 6,4 ml

Muestra 2: 6,3 ml

Muestra 3: 6,7 ml

% proteínas:

% proteínas muestra 1: 5,295%

% proteínas muestra 2: 5,291%

% proteínas muestra 3: 5,239%

Para calcular el porcentaje de proteínas en el helado se sacó un promedio con los tres resultados anteriores

% proteínas en el helado: 5,275%

12. Tabla nutricional del producto

12.1. Metodología

Para la confección de la tabla nutricional, se utilizaron los resultados obtenidos los análisis bromatológicos para el porcentaje de humedad, proteínas, grasas y cenizas. Para el valor de fibra alimentaria y sodio, se realizó de forma teórica a través de la utilización de tablas de datos de alimentos (USDA, 2018). Por último, para obtener el porcentaje de carbohidratos se realizó el cálculo por diferencia (la diferencia entre 100 y la suma del contenido de proteínas, grasas, fibra alimentaria, humedad y cenizas).

Para calcular el valor energético por porción de 60 g, se realizó la suma de la energía aportada por los carbohidratos, proteínas, grasas y alcoholes. Se expresan en kilocalorías (Kcal) o kilojoules (Kj). (Moron, et al. 2016).

Para la determinación de fibra alimentaria, sodio, grasas trans y saturadas, se obtienen los porcentajes teóricos de manera teórica. (USDA, 2019).

12.2. Resultados

Obtención de resultados de los análisis bromatológicos:

- Porcentaje de humedad: 67,953%
- Porcentaje de proteínas: 5,275%

- Porcentaje de grasas: 3,862%
- Porcentaje de cenizas: 0,97%

Porcentaje de carbohidratos calculado por diferencia: $100 - (67,953 + 5,275 + 3,862 + 0,97)$:
21,94%

Cálculo del valor energético por porción: $60 \text{ g} * 0,2194 * 4 \text{ kcal/g} + 60 \text{ g} * 0,0527 * 9 \text{ kcal/g} + 60 \text{ g} * 0,03862 * 9 \text{ kcal/g}$

INGREDIENTES: Leche entera 3%, kefir de leche, yema de huevo, azúcar, crema de leche, leche en polvo descremada 0%, jarabe de glucosa, frutilla, arandanos, agua, frambuesa, mora, pulpa de manzana, Stevia, ACI: INS 330, INS 296, EST: almidón modificado, INS 440, INS 471, INS 412, INS 466, INS 407, INS 433. ARO permitidos. COL: INS 112, INS 129.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL		
Porción: 60 g (1 bocha)		
	Cantidad por porción	%VD (*)
Valor energético	86 Kcal = 360 KJ	4
Carbohidratos (g)	13	4
Proteínas (g)	3,2	4
Grasas totales (g)	2,3	4
Grasas saturadas (g)	X	X
Grasas trans (g)	X	X
Fibra alimentaria (g)	0	-

Sodio (mg)	49,8	2
(*)% Valores Diarios con base a una dieta de 2.000 kcal u 8.400 kJ. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas.		

Figura 64. Tabla nutricional del helado con kefir y Stevia (Elaboración propia)

12.3. Discusión

- Grasas saturadas, grasas trans y fibra alimentaria no se pudieron determinar debido a que no se cuenta con el instrumental requerido en el laboratorio.
- Se logró la reducción de valor energético, grasas y azúcares con respecto a los valores nutricionales de un helado convencional de crema sabor frutilla de la compañía “*Shatto Milk Company*” (perteneciente a Estados Unidos) con similares ingredientes: crema de leche, leche entera 3%, azúcar, frutillas, leche en polvo descremada 0%, yemas de huevo.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL. Porción: 60 g (1 bocha)		
	Helado de kefir con Stevia.	Helado de crema convencional
Valor energético	86 Kcal = 360 KJ	145 Kcal = 607 KJ
Carbohidratos (g)	13	12,5
Proteínas (g)	3,2	2
Grasas totales (g)	2,3	10
Grasas saturadas (g)	X	6
Grasas trans (g)	X	0,252

Fibra alimentaria (g)	0	0
Sodio (mg)	49,8	30

Figura 65. Tabla comparativa entre helado con kefir y stevia y helado de crema sabor de frutilla (USDA, 2017).

13. Envase del producto

Se eligió un envase del producto de 250 g. Se cree conveniente que el material sea reciclable, por lo cual se eligió un envase con tapa de polipapel. Este tipo de envases, contienen una lámina de papel tratada con recubrimiento de la cara interna y externa con polietileno.

Como ventajas de este envase se puede mencionar:

- Impermeable
- Resistente
- Biodegradable
- Firme y estable
- Personalizable
- Apilable



Figura 66. Imagen ilustrativa del envase del producto.(Fuente: elaboración propia)

Rótulo del envase



Figura 67. Rótulo. (Fuente: elaboración propia).

14. Pruebas sensoriales

14.1. Introducción

Las pruebas de aceptabilidad se emplean para determinar el grado de aceptación de un producto por parte de los consumidores. La aceptabilidad de un producto generalmente indica el uso real del producto (compra y consumo).

14.2. Metodología

Preparación de la muestra:

Se realizaron 5 kg de helado con kefir y stevia, que fueron almacenados a -18°C hasta el momento del reparto de las muestras a los consumidores.

Prueba sensorial de aceptabilidad en el hogar:

Se trabajó con 89 consumidores habituales de helado (Hough *et al.*, 2006). Cada consumidor fue invitado a participar y, aquellos que dieron su consentimiento, fueron incluidos en la realización de la prueba sensorial. Completaron su nombre y correo electrónico por

cualquier eventualidad de querer contactarlos nuevamente. Los criterios de selección de los consumidores fueron los siguientes:

- Criterios de inclusión: personas mayores de 18 años, que sean consumidores habituales de helado a base de leche.
- Criterios de exclusión: personas que no consuman helado a base de leche y alérgicas al huevo.
- Criterios de eliminación: aquellas personas que cumpliendo los criterios de inclusión se hayan negado a dar su consentimiento para participar.

A cada consumidor se le presentó 1 muestra de 50 g de helado con kefir y stevia. Como soporte se utilizó un envase de telgopor de 250 g, para evitar el derretimiento de la muestra en el reparto hasta el hogar. En la tapa del envase, se colocó un sticker con el logo que se eligió para el helado. Cada muestra fue acompañada con una cuchara descartable envuelta en una bolsa de celofán, contenido dentro de una bolsa de papel madera. En el exterior de la bolsa, se colocó un código QR con sus respectivas indicaciones para poder realizar la prueba que consistía en un link de Google Forms donde se encontraba el formulario digital para completar al momento de realizar la prueba. La muestra fue entregada en mano, con la indicación de ser guardada inmediatamente en el freezer hasta el momento de la prueba sensorial.

La prueba de aceptabilidad consistió en evaluar los atributos de color, olor, sabor, sabor dulce, cremosidad, además de la aceptabilidad global del producto, intención de consumo y, por último, intención de consumo sabiendo que el producto es más saludable que uno convencional. Se les pidió a los consumidores que evalúen los atributos utilizando una escala numérica de 10 puntos (1=me disgusta mucho y 10=me gusta mucho) para los atributos de color, olor, sabor, sabor dulce, cremosidad, además de la aceptabilidad global del producto.

Para intención de consumo y, por último, intención de consumo sabiendo que el producto es más saludable que uno convencional, se utilizó una escala numérica de 10 puntos (1=no lo compraría y 10=lo compraría) Al final del formulario se dio un espacio denominado “Observaciones para posibles comentarios”.

Análisis estadístico:

Los puntajes asignados por los consumidores en la prueba sensorial para aceptabilidad global y los atributos de color, olor, sabor, sabor dulce, cremosidad y, además, de la intención de consumo y de la intención de consumo sabiendo que el producto es más saludable que uno convencional, se describieron como media y desvío estándar.

Para el análisis se utilizó el programa Google Sheets.

14.3. Resultados

89 consumidores aceptaron participar de la prueba sensorial de aceptabilidad en el hogar del helado con kefir y stevia.

En función de los datos obtenidos, en la Figura 67 se presentan los resultados encontrados.

Atributos a evaluar	Media	Desvío estándar
Color	8,72	1,18
Olor	6,96	2,21
Sabor	8,16	1,62
Sabor dulce	8,09	1,69
Cremosidad	8,09	1,80
Aceptabilidad global	8,22	1,66
Intención de consumo	7,82	2,13
Intención de consumo informando que es reducido en azúcares, grasas y calorías,	8,64	1,99

además, que contiene Kefir.		
-----------------------------	--	--

Figura 68. Resultados de la encuesta de la evaluación sensorial. (Fuente: elaboración propia)

Entre las observaciones realizadas por los consumidores, las más destacadas fueron:

- “Es rico de sabor, buen color, innovador, me gustó, saludoso”
- “Innovador, me gusta”
- “Me gustó mucho el sabor que probé, realmente me encantó! Saber que además de rico es sano y aporta algo bueno a mi salud es un plus!!!”
- “Me encantó, es muy rico.”
- “Muy rico. Pensé que iba a tener otro gusto. Pero tal cual a cualquier helado que comes en cualquier heladería. Muy bueno!!!”
- “Es un poco dulce de más y el sabor frutilla no es tan intenso”
- “Excelente propuesta”
- “Muy buena presentación”

14.4. Discusión

Se concluye que el olor es una variable que se debería mejorar, es probable que el fermento de kefir aporte una nota diferente a la de un helado convencional y que el consumidor no esté acostumbrado. Esta no es una variable determinante en la aceptabilidad del producto ya que no es habitual oler el helado, directamente se lo come.

La cremosidad, el color y el sabor obtuvieron una media por encima de 8 puntos, por lo cual en esos aspectos se lo considera aceptable. Con estos valores el producto es apto para ser lanzado al mercado.

La media de la intención de consumo es menor que la intención de consumo sabiendo que el producto es más saludable que uno convencional. Aquí podemos ver reflejada la preferencia por productos más saludables por parte del consumidor.

Aceptabilidad global de más de 8 puntos.



Figura 69. Presentación de muestras para la evaluación sensorial. (Fuente: elaboración propia)



Figura 70. Homogeneización de ingredientes para las muestras. (Fuente: elaboración propia)



Figura 71. Preparación y pesado de ingredientes. (Fuente: elaboración propia)



Figura 72. Muestra para evaluación sensorial 50 g. (Fuente: elaboración propia).

15. Proveedores de materias primas

Vacalin
Contacto: 11 4687 1708 Dirección: Pieres 1635 C.A.B.A. - Argentina
Productos: Crema de leche, leche entera al 3%, leche en polvo 0%.

Figura 73. Proveedor Vacalin. (Fuente: elaboración propia).

Soluplex
Contacto: info@soluplex.com Dirección: Liniers 737, Lomas del Mirador, Provincia de Buenos Aires, Argentina
Productos: Potes de helado 250gr.

Figura 74. Proveedor Soluplex. (Fuente: elaboración propia).

Materia Prima
Contacto: ventas@materia-prima.com.ar
Dirección: Av. San Martín 2491, Florida, Buenos Aires, Argentina
Productos: Estabilizador para helados Cremodan SE 448

Figura 75. Proveedor estabilizante. (Fuente: elaboración propia).

Compañía Avícola
Contacto: 11489 2111
Dirección: Av. Facundo Zuviría 6600
Productos: yema de huevo

Figura 76. Proveedor yema de huevo. (Fuente: elaboración propia).

Ledesma
Contacto: 11 4378-1555
Dirección: Av. Corrientes 415 Buenos Aires
Productos: azúcar

Figura 77. Proveedor de azúcar. (Fuente: elaboración propia).

16. Proceso productivo

16.1. Diagrama de flujo

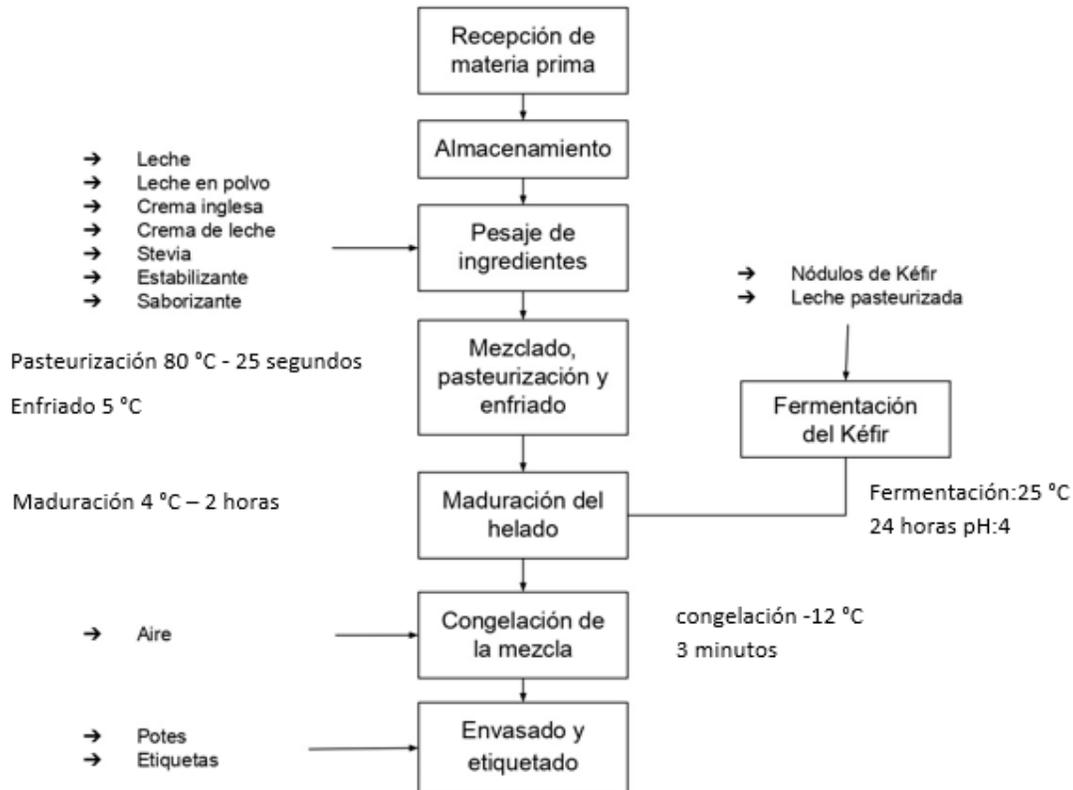


Figura 78. Diagrama de flujo. (Fuente: elaboración propia).

Recepción de materia prima

En la recepción de la materia prima se controla: fecha de vencimiento y lote de todas las materias primas. Se verifica mediante inspección visual que los envases no estén dañados. De la leche y la crema se toma la temperatura.

Almacenamiento

La materia prima es almacenada en un depósito con estanterías, todo debe estar rotulado y no se debe dejar nada apoyado sobre el suelo. Las materias primas se ordenan por proveedor y fecha de vencimiento de modo tal de aplicar un modelo PEPS: Primero entrado primero salido. La crema de leche, leche y huevos se almacenan en una cámara a 5°C. Se lleva un control

periódico de la temperatura de la misma y se registra. El ingreso al depósito es exclusivo para el personal autorizado.

Pesaje de ingredientes

Por cada lote se imprime una hoja con la fórmula del helado. Esta contiene la lista de ingredientes con cantidades. Se debe anotar en la hoja el lote de cada materia prima para así poder tener una mayor trazabilidad. Por cada lote se producen 60 litros de mezcla. El pesaje de ingredientes se hace en una balanza industrial, el pesaje de los estabilizantes, emulsionantes y saborizantes se hace en una balanza de mayor precisión. Los ingredientes sensibles al calor se deben incorporar luego de la pasteurización. Estos son el kefir y el saborizante.

Mezclado, pasteurización y enfriado

Los ingredientes pesados en el paso anterior se colocan en el pasteurizador. Este funciona mezclando los ingredientes de forma envolvente y asegura que la mezcla quede homogénea. Además se incorpora aire. La pasteurización reduce el riesgo biológico por presencia de microorganismos. Destruye a las bacterias patógenas por las altas temperaturas. La combinación de tiempo y temperatura son esenciales. Es importante controlar la temperatura ya que las proteínas tienden a desnaturalizarse si son muy elevadas. En pequeñas producciones de helado el mezclado, la pasteurización y el enfriado ocurren en el mismo equipo. Método rápido: 80 °C en un tiempo de 25 segundos (Goff y Hartel, 2015).

Maduración del helado

Después de pasteurizar, la mezcla, es enfriada para su reposo por dos horas, con el fin de que se terminen de hidratar las proteínas y estabilizantes. Esto permite el aumento de viscosidad de la base para helado, afectando positivamente la textura y por lo tanto la calidad. Durante este proceso ocurre la cristalización de la grasa. La tasa de cristalización depende del tipo de emulsificante usado (Goff y Hartel, 2005). Estos fenómenos son muy importantes para el siguiente paso que es el batido, debido a que las burbujas de aire dependen de qué tan estable sea la emulsión para no colapsar durante el endurecimiento (Clarke, 2005). Después de

transcurrir el tiempo de maduración, se debe medir la viscosidad, temperatura. En este punto pueden ser adicionados ingredientes que son sensibles al calor como el kefir y el saborizante.

Congelación de la mezcla

Es muy importante que la mezcla se congele rápido con agitación continua para evitar la formación de cristales grandes de hielo. Para eso se usa un intercambiador de superficie rascada. Los cristales de hielo se forman cerca de la superficie del equipo, punto más frío, y la paleta que agita los dispersa hacia el centro. Es importante que el aire esté libre de olores para que no afecte el gusto del helado.

Envasado y etiquetado

El envasado se hace manualmente en los potes. Para hacerlo más rápido se puede hacerlo con la mezcla un poco más líquida y luego colocarlo en el abatidor. Hay llenadoras que lo llenan de manera automática pero esto implica una inversión que no se considera esencial en las etapas iniciales del proyecto. Se coloca una etiqueta con todos los requisitos legales para el producto, se debe almacenar un retén de cada lote para tener una mayor trazabilidad en caso de inconvenientes.

Proceso complementario para la elaboración del kefir

Fermentación

Se realiza a una temperatura de 25°C durante 24 horas, se establece que el pH de corte es 4. Según la FAO, disminuir el pH debajo de 4,2 es una forma efectiva de lograr la inocuidad de algunos alimentos debido a la alta sensibilidad al pH de las bacterias patógenas.

Cuando finaliza el tiempo de fermentación los gránulos deben ser separados por filtración de manera tal que puedan utilizarse en próximas fermentaciones. Con cada fermentación, los gránulos incrementan su tamaño y pueden dar lugar a nuevos gránulos con las mismas características que los originales (Mozzi, 2015). Cuando no son utilizados para la elaboración de kefir, los gránulos deben ser conservados de manera adecuada, ya que su actividad depende de la viabilidad de los microorganismos. Si bien pueden guardarse en heladera a 4°C en leche fresca, en estas condiciones los gránulos se mantendrán activos solo

durante un periodo de 8 a 10 días. Se ha evidenciado que los gránulos liofilizados o secados pueden mantener su actividad durante 12 a 18 meses; sin embargo, una mejor preservación se logra al almacenarlos congelados a -20°C en leche fresca (Garrote, 1997).

16.2. Lay-out de la planta productiva

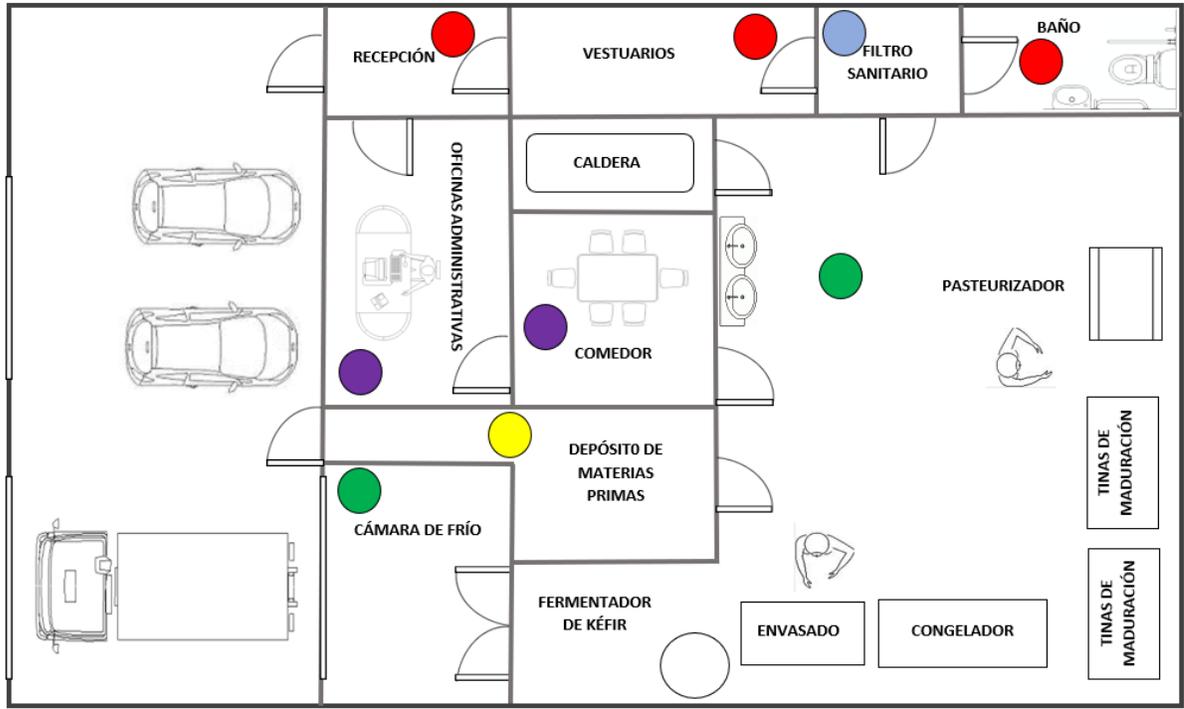


Figura 79. Lay-out de la planta productiva. (Fuente: elaboración propia).

Introducción:

El diseño del *lay-out* permite aumentar la eficiencia del espacio de una planta productiva y evita el riesgo de contaminación del alimento. Contribuye a implementar de manera más organizada un sistema de calidad. Disminuye los riesgos de trabajo.

Código de colores:

Se utilizó un código de color para cada sector de la planta. Está indicado en la figura 78 con círculos de colores en cada sector. Este es un modo de prevenir la contaminación cruzada ya que permite diferenciar utensilios de un sector y otro. Esto posibilita detectarlos cuando están

fuera del área correspondiente. No deben entrar en contacto los sectores de zona sucia con los de zona limpia.

- Zona verde: indica las zonas de producción y almacenamiento de producto terminado. Es una área crítica en cuanto a las condiciones de higiene ya que el alimento se procesa en este lugar.
- Zona roja: indica las áreas más sucias, estas son: los baños, recepción y vestuarios. Estas zonas están separadas físicamente de la zona verde. Además para atravesar de la zona roja a la zona verde hay un filtro sanitario de por medio
- Zona amarilla: indica el sector de almacenamiento.
- Zona violeta: indica zonas de descanso y lugar de trabajo administrativo. Están separadas físicamente de la zona verde.
- Zona Azul: indica el filtro sanitario

Diseño de planta productiva

Se puede ver que la planta es para una pequeña producción. Para el diseño de la planta productiva se tuvieron en cuenta varios factores para asegurar la inocuidad del producto y cuidado del personal.

Se diseñó pensando en evitar entrecruzamientos de cualquier tipo. Quedó bien definida la separación entre la zona de producción de las oficinas administrativas. El ingreso a la planta de todo el personal se hace por la recepción, esta se comunica directamente con las oficinas administrativas y con los vestuarios para el personal que trabaja en el sector de producción. En este punto el personal se coloca la vestimenta adecuada: remera, delantal blanco, pantalones blancos, botas y cofia. También hay lockers para guardar objetos personales. Al salir del vestuario se pasa al filtro sanitario en donde se encuentra toda la cartelería con los pasos a seguir antes de ingresar a planta. En este punto se encuentran bachas para el lavado de manos y uñas, lavado de botas y desinfectante. A partir de aquí el personal ingresa a la zona de producción.

Se pretende trabajar con un flujo de producción eficiente. Los ingredientes se pesan y se colocan dentro del tanque de mezcla. Aquí se mezclan todos los ingredientes de la fórmula menos el kefir y el saborizante. Esta mezcla se pasteuriza para asegurar la inocuidad del producto. El kefir se fermenta en el fermentador, este se coloca en la zona más limpia del

proceso para evitar que exista una contaminación con otros ingredientes. Esta materia prima tiene un pH el cual asegura que no haya presencia de patógenos. Como las bacterias benéficas que contiene el kefir morirían a la temperatura de pasteurización, se incorporan después de esta etapa, en la mezcla. Luego de la pasteurización se agrega el kefir y el sabor en las tinas de maduración. Se pueden apreciar varios módulos ya que este es el cuello de botella del proceso.

La maduración es un proceso lento pero asegura una mejor textura del helado. Esta mezcla madurada pasa al congelador. Al salir de este equipo el producto final se envasa y se coloca en la cámara de frío.

La cámara de almacenamiento refrigerada tiene una conexión directa con el exterior para que el camión con caja refrigerada se conecte herméticamente con la cámara de frío. De este modo se asegura que no haya fluctuaciones de temperatura en el producto final. El ingreso de materias primas se hace directamente del exterior, así el personal ajeno a la zona de producción no ingresa a la misma. Este diseño optimizó la parte delantera del edificio ya que por la misma, ingresa el personal, ingresan materias primas, sale el producto final y ingresa y sale el personal.

Se tiene la precaución que el producto terminado no entrara en contacto con nada del exterior. Se colocan barreras físicas: paredes y manga conectora con caja del camión. La materia prima que ingresa del exterior se acondiciona y se coloca en estanterías, el depósito está separado por una puerta de la sala de producción.

El comedor fue diseñado para que el personal tenga un espacio en donde pueda descansar y comer. No se debe comer dentro de la zona de producción. A la entrada del comedor hay percheros para colocar los delantales y que no se contaminen en el comedor. A la salida del mismo hay bachas para el lavado de manos.

La sala de caldera permite abastecer de agua caliente a los equipos y a los baños. Para que el personal de la zona de producción pueda ir al baño debe pasar por el filtro sanitario y así poder maximizar la higiene personal. Dentro de las instalaciones no se puede fumar. Para esto el personal debe pasar por el vestuario, cambiarse la ropa y salir del edificio. Así se asegura que el personal no fume con la vestimenta de producción.

16.3. Equipamiento

FRISHER

Presupuesto marca FRISHER:

Planta productiva para 60 litros/hora:

Mantecador PROMEL 6 NG + Pasteurizador PF 60 + Tina de maduración de 2 bocas U\$S
50000 + iva

Equipos opcionales adicionales:

Torre de enfriamiento: U\$S 3700 + iva

Abatidor marca HIBER: U\$S 5500 + iva

Planta productiva para 60 litros/hora:

Mantecador: PROMEL 6 NG

Consumo del equipo: 3.7 KW



Figura 80. Mantecador: PROMEL 6 NG. (Fuente: Equipamiento FRISHER)

Características:

- Diseño compacto y ergonómico
- Permite seleccionar la velocidad de batido y variarla durante el proceso
- Sistema de autodiagnóstico, que ante una falla guía al operario en su resolución
- Almacena gran cantidad de recetas
- Comando con pantalla táctil de fácil operación

- Sistema de lavado
- Medición de dureza que permite automatizar el ciclo
- Batidor con cuchillas flotantes autoajustables al desgaste

Pasteurizador: PF 60 calentada a gas o eléctricamente

consumo del equipo: 0,5 Kw



Figura 81. Pasteurizador: PF 60. (Fuente: Equipamiento FRISHER)

Características

- Revestimiento en acero inoxidable aisi 304
- Pulido sanitario en su interior.
- Válvula de salida de mezcla en 38 mm.de diámetro para una rápida descarga.
- Seguridad de servicio con un sensor electrónico de llama que cierra el paso de gas instantáneamente ante la desaparición de la llama. Programa de temperatura y señal sonora del ciclo cumplido.
- Batidor de flujo envolvente que produce una mayor ruptura de la molécula de grasa, consiguiendo una óptima homogeneización

Tina de maduración: 2 bocas (2 cargas del pasteurizador)

Consumo del equipo: 1,5 Kw



Figura 82. Tina de maduración. (Fuente: Equipamiento FRISHER)

Características:

- Revestimiento en acero inoxidable aisi 304
- Tachos rectangulares que optimizan el rendimiento y reducen el espacio
- Indicador electrónico de la temperatura de mezcla.
- Motor agitador trifásico con control automático y/o manual.
- Programación y temporalización de la agitación de la mezcla
- Unificación de la temperatura de baño, mediante la utilización de la bomba de recirculación.
- Válvula de salida de mezcla de 38 mm. de diámetro

Torre de enfriamiento:

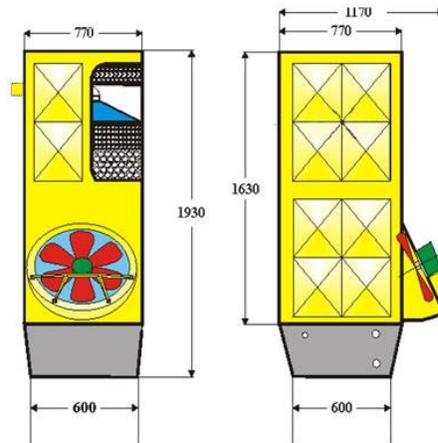


Figura 83. Torre de enfriamiento. (Fuente: Equipamiento FRISHER)

Abatidor:

Consumo del equipo: 950 W



Figura 84. Abatidor. (Fuente: Equipamiento FRISHER)

ZURIS:

Presupuesto de equipamiento ZURIS:

Línea para 60 litros por hora: U\$S 48.000+ iva

Pasteurizador automático 60 litros= U\$S 16.000+ iva



Figura 85. Pasteurizador ARGOS609/120. (Fuente: Equipamiento ZURIS)

2 tinas de maduración de 60 litros cada una = U\$S 15.000 + iva



Figura 86. Tina de maduración CRIOS. (Fuente: Equipamiento ZURIS)

Mantecador discontinuo 60 litros por hora = U\$S 17.000 + iva



Figura 87.. Mantecador. (Fuente: Equipamiento ZURIS)

Maquina combinada: pasteurizador y mantecador = U\$S 23000 + IVA

Consumo del equipo: 200 litros/hora de agua y una potencia de 7 Kw/hora.

Figura 88. Pasteurizador + Mantecador. Dual systemZuris. (Fuente: Equipamiento ZURIS)

Cámara frigorífica para almacenamiento de lácteos:

Figura 89. Cámara frigorífica de lácteos. GIBBERT.

16.4. Discusión

Después de analizar ambos presupuestos y el proceso, en donde la producción de helado pensada para las etapas iniciales de la empresa, es pequeña. Una línea de 60 litros/hora es un volumen de producción aceptable.

Luego de hablar con el equipo de ventas y asesores técnicos de ambas marcas aconsejaron agregar la leche kefirada en las tinas de maduración. Estas tienen una temperatura

estándar de trabajo de 4°C, y la agitación es controlada. Por eso las bacterias lácticas permanecen vivas. De este modo se puede integrar la leche kefirada al resto de la mezcla pasteurizada sin problemas. Trabajando de este modo no deberían presentarse problemas de inocuidad del producto. Al ser una planta productiva de pequeña escala se requiere una persona operando los equipos y otra persona llenando los potes de helado.

El proceso de maduración dura dos horas y en una tina de dos bocas entran dos cargas del pasteurizador por lo que en una hora se obtienen 60 litros de producción.

Este equipamiento puede trabajar más de 15 horas por día, por lo cual para una jornada de trabajo de 8 horas no deberían presentarse inconvenientes.

El mantecador y las tinas de maduración consumen 1500 litros de agua/hora para su correcto intercambio de calor. Trabajan con intercambiadores de casco y tubo que están dentro del equipo. Como es un volumen de agua considerable y este proviene de la red, se aconseja el uso de una torre de enfriamiento. De este modo se recircula el agua y la planta puede trabajar de modo continuo. Sin tener que detener la producción por problemas de agua en la red y generando el menor impacto posible en el medioambiente.

El abatidor en su interior tiene una temperatura de -40°C, lo que permite colocar los baldes de helado con la mezcla semilíquida. Dentro de este equipo se termina de congelar. La temperatura tan baja logra que se congele la mezcla en muy poco tiempo formando cristales muy pequeños, sin alterar la textura del helado. Esto implica una ventaja en el proceso ya que el llenado de los baldes con la mezcla semilíquida es más rápido y simple.

La máquina combinada que tiene dos operaciones integradas: pasteurización y congelado, es más económica que comprar los equipos por separado y ocupa menos espacio ya que consiste de un solo módulo. Pero considerando que el kefir no se puede pasteurizar, no es conveniente usar este equipo.

En etapas posteriores si el producto tiene éxito en el mercado y se desea incrementar el nivel de producción, se debería agregar una línea de mayor capacidad.

17. Sistema de calidad

17.1. Calidad de inocuidad

Las buenas prácticas de manufactura son fundamentales para tener alimentos inocuos, es un prerrequisito en normas certificadas, las BPM son obligatorias en un establecimiento que elaboran alimentos en Argentina.

17.2. Análisis de peligros

Se analizan los peligros con el propósito de minimizar el riesgo. Se busca trabajar de manera preventiva. Los costos implícitos de no calidad como: cliente insatisfecho o detención de planta puede conllevar en grandes pérdidas.

Físicos	Biológicos	Químicos
<ul style="list-style-type: none"> ● Vidrios ● plásticos rotos ● Piezas de metal de las máquinas ● Pedazos de guantes ● Madera ● Roedores ● Insectos 	<ul style="list-style-type: none"> ● Microorganismos patógenos ● Agua 	<ul style="list-style-type: none"> ● Productos de limpieza ● Lubricantes

Figura 90. Análisis de peligros. (Fuente: elaboración propia)

17.3. Medidas preventivas

- Se diseñó el proceso productivo en el layout de la planta productiva para trabajar desde la zona sucia a la zona limpia.
- El filtro sanitario prepara al personal para entrar en la zona de producción.
- La planta debe contar con zócalo sanitario en el piso y en el techo.

- La iluminación dentro de la zona de producción debe ser de 220 LUX y de 110 LUX en otras áreas. Esto permite que se pueda hacer una mejor inspección visual del producto durante la elaboración.
- Las superficies deben ser lisas de fácil limpieza.
- Los productos de limpieza se almacenan separados físicamente de la zona de producción.
- El drenaje del piso es importante para evitar la acumulación de agua y facilitar la limpieza.
- Los pisos deben estar lisos y pintados con pintura epoxi certificada para industria alimentaria.
- Los equipos son de acero inoxidable. Material de fácil limpieza y desinfección.
- Se evita el uso de vidrio en el diseño de la planta.
- Dentro de la zona de producción hay una estación sanitaria.
- Para el control de plagas se va a colocar un anillo exterior con cebos herméticos.
- Se colocan mosquiteros en las ventanas y cortinas para uso industrial en las puertas para evitar el ingreso de insectos.
- Clasificación de residuos.

17.4. Puntos Críticos de control y puntos de control

Se utilizó el diagrama de flujo XX para determinar los puntos críticos de control y los puntos de control.

Los puntos críticos de control hay que mantenerlos bajo control porque después de este punto no hay otro punto para reducir el peligro.

Los puntos de control son etapas previas o posteriores a cualquier PCC que se consideran puntos importantes.

PC Recepción de materia prima

PCC Tiempo y temperatura de pasteurización (82°C durante 15 segundos)

PCC Tiempo y temperatura de fermentación del kefir (25°C durante 24hs)

PC Temperatura de cámara de almacenamiento (-18°C)

PCC Envasado y etiquetado

Recepción de la materia prima: se inspecciona la temperatura, higiene del transporte e integridad de los envases. El proveedor está obligado a entregar la materia prima dentro de las especificaciones.

Tiempo y temperatura de pasteurización: Son fundamentales para asegurar la inocuidad del producto. Este proceso reduce el riesgo a una probabilidad muy baja de que existan microorganismos patógenos en el alimento. Se pasteuriza la mezcla líquida a 82°C durante 25 segundos. De no llegar a ese tiempo y temperatura se rechaza el lote.

Tiempo y temperatura de fermentación del kefir: Se debe medir el pH al final de la fermentación este debe ser de 4. Se permite una variación entre 3,8 y 4,2 para asegurar que no hayan patógenos.

Envasado y etiquetado: Es el último paso en el proceso de elaboración de helados, debe asegurarse que el envase esté limpio libre de cualquier agente físico. En la línea propuesta este paso se hace mediante inspección visual, pero podría utilizarse detectores de metales.

Para garantizar el control de las operaciones se deben calibrar las balanzas, peachímetros y termómetros semestralmente. Esto minimiza el riesgo de que se presenten errores en la fórmula y en el proceso.

17.5. Procedimientos Operativos Estandarizados de saneamiento

Para garantizar la inocuidad del producto es fundamental tener establecido un procedimiento de limpieza y desinfección. Este se debe realizar diariamente, antes del proceso productivo y después. Se trabajará con el proveedor de productos de limpieza para ver cuales son los más convenientes. Se realizará un esponjeado ambiental de las superficies en contacto con los alimentos en 5 puntos distintos por semana. Todas las semanas se cambian los puntos de manera tal que en un mes se identifiquen todos los puntos. Se debe tener en cuenta que los microorganismos psicrótrofos son los principales contaminantes y patógenos asociados con helado y otros alimentos que se sirven en estado congelado o refrigerado (Fernandes, 2009). Los psicrótrofos patógenos que crecen por debajo de 5°C incluyen *Aeromonas hydrophila*, *Clostridium botulinum*, *Listeria monocytogenes*, *Vibrio cholerae*, *Yersinia enterocolitica* y algunas cepas de *Escherichia coli* (Cotton y White, 1992).

17.6. Seguridad del personal

- Tapones auditivos.
- Zapatos y anteojos de seguridad.
- Delantal.
- Capacitaciones para manipuladores de alimentos

18. Costos

18.1. Análisis de costos proyectados

18.1.1. Metodología

El análisis de costos del producto se hizo luego del estudio técnico para poder tener toda la información necesaria. Del estudio técnico se sabe los equipamientos a utilizar y los precios de los mismos, de acá se puede estimar la inversión inicial y depreciaciones. Los equipos determinan el consumo de energía eléctrica. La capacidad de producción permite estimar la cantidad de operarios y sacar los costos de mano de obra. Del desarrollo de la fórmula de producto se obtuvieron los porcentajes de cada ingrediente para sacar el costo de formulación. El precio de venta del producto se obtuvo del análisis de mercado.

Mediante el análisis de costos se puede determinar el costo estimado del producto antes de ser elaborado para tener una noción de la rentabilidad de producir este producto a escala industrial. El análisis de costos detecta las ineficiencias y ayuda a detectar oportunidades de mejora.

Se hizo un análisis de punto de equilibrio, este determina cuando la empresa no tiene pérdidas ni ganancias desde un punto de vista económico. Da un marco de referencia, importante para el inversor.

El análisis de costos se hizo en pesos argentinos el 5 de octubre de 2021.

Costo de mano de obra:

La mano de obra directa es aquella que interviene personalmente en el proceso de producción, se refiere en específico a los operarios. Para una jornada laboral de 5 días a la semana y 8 horas de trabajo incluyendo una hora de descanso.

salario:		
Días al año	365 Días	
Semanas al año	52 Días	
Sab/dom: 2*52		104 Días
Licencia		5 Días
Enfermedad		5 Días
Ferriados		18 Días
Vacaciones		10 Días
	365 Días	142 Días
Días laborables	223 Días	
8 horas por día	2088 Hs	
1 hora improductiva por día		223 Hs
Horas por licencia		304 Hs
Horas productivas	1561 Hs	

Figura 91. Costos de mano de obra. (Fuente: elaboración propia)

Para calcular las horas pagas se realizó: $365 - 104 = 261$. Luego se multiplicó por la jornada de 8 horas obteniendo un valor de 2088. De 2088 hs pagas, se trabaja efectivamente 1561 hs representando el 25,23% la cantidad de horas pagas improductivas

Sueldo por mes (bruto)		\$70000
Tiempo improductivo	25,23%	\$17661
Aguinaldo	1/12 (8,33%)	\$7302,16
Cargas sociales	26%	\$24690,42
Sueldo básico operario por mes		\$119653,58

Figura 92. Costos de los sueldos mensuales de los operarios. (Fuente: elaboración propia)

El costo de dos operarios por mes es de \$239307,16.

Costo de materia prima:

Se considera la materia prima requerida para un pote de 250 g de helado y un 2% de merma, ya que se pierde parte de la fórmula cuando se pasa de un equipo a otro. Este porcentaje fue considerado de manera arbitraria.

Costo de fórmula y envase (pote de 250 g de helado)			
Materia prima	Cantidad en g	Precio unitario (\$/g)	Totales
Leche kefirada	71,7	\$0,08	\$5,89
Leche entera	47,8	\$0,08	\$3,92
Crema inglesa	82,2	\$0,16	\$12,90
Hileret Stevia x 4 sobres (0,8 gr c/u)	1,5	\$1,91	\$2,92
Crema de leche	17,2	\$0,34	\$5,80
Estabilizantes	1,0	\$1,80	\$1,80
Leche en polvo descremada	16,7	\$0,63	\$10,49
Pasta saborizante	11,9	\$1,80	\$21,50
Totales	250,0		\$65,23
Merma 2%			\$66,53
Envase primario		\$7,00	
Envase secundario		\$2,10	
Etiqueta		\$3,20	
Totales			\$78,83

Figura 93. Costos de materia prima. (Fuente: elaboración propia)

Costo de energía eléctrica

Para calcular el costo de energía eléctrica se obtuvieron los datos del consumo de energía de los equipos que dan un total de 6,65 KW. El costo por alumbrado de las áreas y de las oficinas no es muy significativo respecto del importe total; de hecho, en promedio, es de 2

a 3% del costo de la energía eléctrica que se consume en el proceso productivo. Por eso se consideró un total de 7 KW.

Electricidad			\$/KW	\$ mensuales
Consumo	7kw	56 kW/día	5,127	\$6316,46

Figura 93. Costos de electricidad. (Fuente: elaboración propia)

Depreciaciones

Con el transcurso de los años los equipos pierden valor por eso se tiene esto en cuenta en los costos. El valor inicial de los equipos es de \$9680000, se considera que el valor residual de los equipos transcurridos los 5 años es de un 50%.

Depreciaciones	Valor inicial	Años de uso	Valor residual	\$/año
Equipos	9680000	10	\$4840000	\$484000

Figura 94. Depreciaciones. (Fuente: elaboración propia)

Costos fijos, costos variables e ingresos:

Costos fijos	\$
Alquiler	130000
Publicidad	5000
Limpieza	30000
Seguro	20000
Mano de obra directa	239307,16
Depreciación	40333,33
Mantenimiento	10000
Transporte	150000
Electricidad	6316,46
costo fijo total	630956,95

Figura 95. Costos fijos. (Fuente: elaboración propia)

	Costo Variable	Costo Fijo	Costo total
cantidad de unidades	\$		
0	0	630956,95	630956,9565
1	\$65,23	630956,95	\$631.022,19
200	\$13.046,12	630956,95	\$644.003,08
300	\$19.569,19	630956,95	\$650.526,14
2000	\$130.461,24	630956,95	\$761.418,19
5000	\$326.153,10	630956,95	\$957.110,05
10000	\$652.306,19	630956,95	\$1.283.263,15

Figura 96. Costos total. (Fuente: elaboración propia)

Ingresos (precio de venta 250 gr=280\$)	
0 unidades	\$0
100 unidades	\$28000
200 unidades	\$56000
300 unidades	\$84000
2000 unidades	\$560000
5000 unidades	\$1400000
10000 unidades	\$2800000
20000 unidades	\$5600000
30000 unidades	\$8400000
42000 unidades	\$11760000

Figura 97. Ingresos por ventas. (Fuente: elaboración propia)

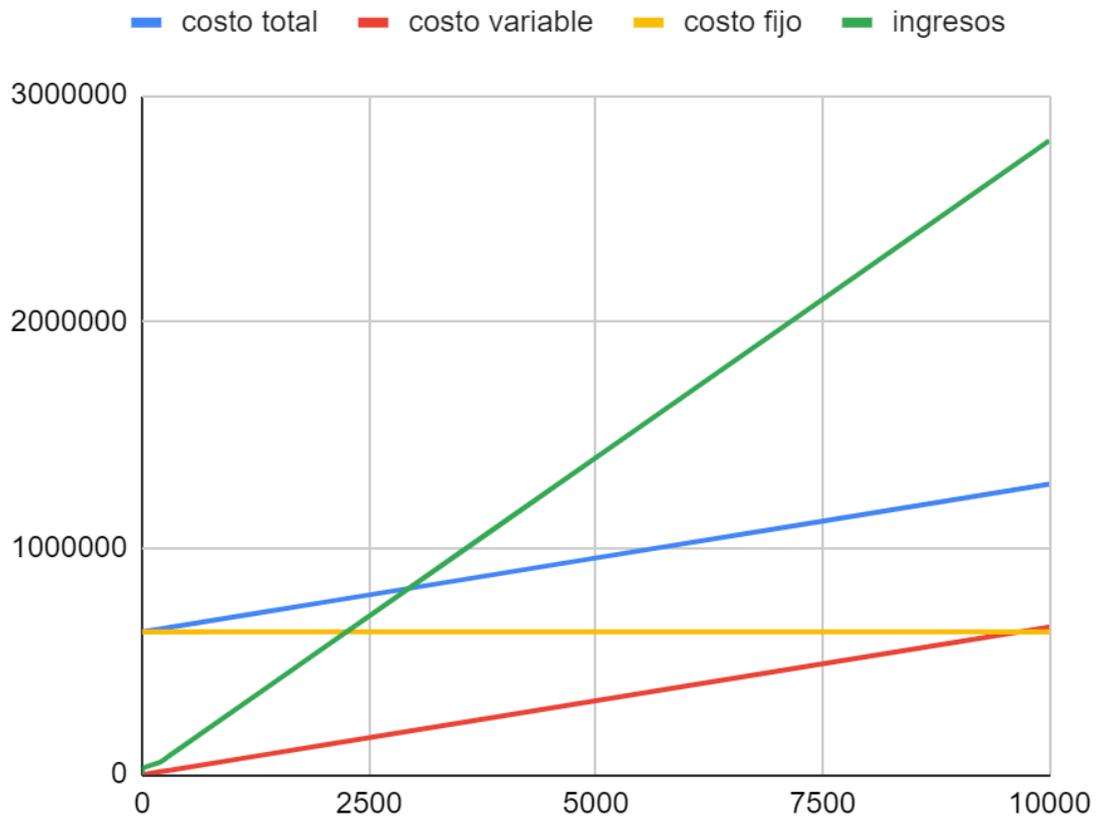


Figura 98. Gráfico de break-even point. (Fuente: elaboración propia)

La capacidad productiva es de 42240 unidades de 250 g por mes, al cambiar el nivel de producción aumentan los costos fijos.

- Break- even point: 2254 unidades mensuales de 250 g

Costo total: Costo variable + costo fijo.

Costo variable: cantidad producida * costo unitario.

Ingreso: Producción total * precio de venta.

Punto de equilibrio: costo total = ingreso

18.1.2. Discusión

La producción del helado es rentable, ya que con una capacidad productiva de 60 l/h y habiendo aproximadamente 130 horas productivas al mes se alcanza una producción de 7800 l al mes. Se estima que en una semana del mes se cubren todos los costos y el resto es ganancia.

Luego del análisis de costos se pudieron detectar algunas ineficiencias que se podrían mejorar aumentando la rentabilidad del producto.

Se puede ver que las horas productivas mensuales son pocas. Existe la posibilidad de agregar otro turno de trabajo por la noche para aumentar la capacidad productiva sin tener que invertir en nuevos equipos

Se puede ver que la pasta saborizante representa un 32,96% del costo de la fórmula, lo cual es elevado. Se pensó como alternativa utilizar un sabor líquido. Se consultó el precio y dosis de uso de un sabor a frutos rojos idéntico al natural para helados en una empresa de sabores.

Precio del sabor: 2400\$ el kg

Dosis de uso: 0,1%

Materia prima	cantidad en g	cantidad en g	precio unitario (\$/g)	totales
Leche kefirada	150	71,7	\$0,08	\$5,89
Leche entera	100	47,8	\$0,08	\$3,92
Crema inglesa	172	82,2	\$0,16	\$12,90
Hileret Stevia x 4 sobres (0,8 gr c/u)	3,2	1,5	\$1,91	\$2,92
Crema de leche	36	17,2	\$0,34	\$5,80
Estabilizantes	2	1,0	\$1,80	\$1,80
Leche en polvo descremada	35	16,7	\$0,63	\$10,49
Sabor frutos rojos dosis 0,1%	25	0,25	\$2,40	\$0,60
total	523,2	238,3		\$44,32

Figura 99. Precio con cambio de saborizante. (Fuente: elaboración propia)

Utilizando esta alternativa el costo del producto disminuye a 44,32\$, siendo el valor inicial de 65,23\$ cada 250g. Esto representa una reducción del 32,05% en los costos de formulación. En grandes volúmenes de producción esta diferencia es significativa.

19. Conclusión

Luego de atravesar las distintas etapas del desarrollo del helado con kefir y Stevia se puede concluir que tiene potencial en el mercado argentino. Es un producto innovador que se puede incorporar en líneas de producción de helado existentes, con algunas pequeñas modificaciones en el proceso productivo.

El helado con kefir y Stevia tiene una reducción de energía de un 40,68% con respecto a un helado de frutilla con crema convencional. Esto se logró reemplazando una porción de azúcar por Stevia y reduciendo el porcentaje de grasas. Esto permitió cumplir con la segunda hipótesis planteada al inicio.

La concentración de bacterias lácticas en el helado no presentó reducciones logarítmicas luego de 8 semanas. Considerando que el helado se almacena en el freezer es una ventaja usar esta matriz alimenticia para incorporar el kefir y bajar la tasa de fermentación de los microorganismos que contiene, lo máximo posible. De este modo evitar la producción de gas y prolongar la vida útil. Puede considerarse un beneficio tecnológico para poder comercializar kefir por un tiempo más prolongado. La concentración de bacterias lácticas totales alcanzada fue de 10^5 UFC/g, se propuso en la primera hipótesis lograr una concentración de 10^7 UFC/g. Debería aumentarse el porcentaje de kefir en la fórmula para lograr la concentración que propone el CAA.

En el análisis de aceptabilidad sensorial con consumidores de helados el producto obtuvo una aceptabilidad global de 8,22 puntos en una escala de 1 a 10. Con estos resultados el helado puede venderse en dietéticas e incorporarse en supermercados que busquen alternativas de alimentos más saludables con respecto a uno convencional. Tras obtener estos resultados se cumplió con la tercera hipótesis planteada.

El precio de venta del producto es de \$280 para 250 g, este se corresponde con lo que el consumidor está dispuesto a pagar según los resultados del análisis de mercado.

Para los estudios microbiológicos del producto se hizo un análisis amalgamado con los límites para el kefir y el helado. El CAA debería contemplar nuevos límites para BAM y hongos y levaduras. Estos recuentos más altos se deben al aporte de microorganismos beneficiosos para la salud por parte del kefir y no implica que el alimento no sea apto para el consumo.

Según el CAA el helado con kefir y Stevia es un alimento funcional, debido a que contiene un componente que produce beneficios para la salud, el kefir. Además, es un alimento bajo en grasas y bajo en valor energético (comparado con el helado convencional de base que se utilizó en este trabajo).

20. Recomendaciones

Se recomienda a los profesionales de las industrias alimentarias reformular productos con un alto contenido de energía para poder combatir la obesidad. La Stevia es una alternativa para reducir el contenido de azúcares de rápida absorción.

A los profesionales de la salud se les recomienda difundir el consumo de alimentos fermentados como el kefir.

Se destaca la importancia de realizar análisis in vitro e in vivo sobre el efecto probiótico del helado con kefir y Stevia.

21. Bibliografía

Artículos de divulgación científica

- ALVAREZ, V. B. et al. Physical Properties of Ice Cream Containing Milk Protein Concentrates. *Journal of Dairy Science* [en línea]. 2005, ISSN 0022-0302 [consultado el 16 de septiembre de 2021]. Disponible en: doi:10.3168/jds.s0022-0302(05)72752-1
- ANTON, Stephen D. et al. Effects of stevia, aspartame, and sucrose on food intake, satiety, and postprandial glucose and insulin levels. *Appetite* [en línea]. 2010. ISSN 0195-6663 [consultado el 21 de septiembre de 2021]. Disponible en: doi:10.1016/j.appet.2010.03.009
- BENGOA, A. A. et al. Kefir microorganisms: their role in grain assembly and health properties of fermented milk. *Journal of Applied Microbiology* [en línea]. 2018. ISSN 1364-5072 [consultado el 17 de septiembre de 2021]. Disponible en: doi:10.1111/jam.14107
- BRAHMACHARI, Goutam et al. Stevioside and Related Compounds - Molecules of Pharmaceutical Promise: A Critical Overview. *ChemInform* [en línea]. 2011. ISSN 0931-7597 [consultado el 22 de septiembre de 2021]. Disponible en: doi:10.1002/chin.201117217

- BRANDLE, J. E., A. N. STARRATT y M. GIJZEN. Stevia rebaudiana: Its agricultural, biological, and chemical properties. *Canadian Journal of Plant Science* [en línea]. 1998. ISSN 1918-1833 [consultado el 21 de septiembre de 2021]. Disponible en: doi:10.4141/p97-114
- COTTON, L. N. y C. H. WHITE. *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica*, and *Salmonella* in Dairy Plant Environments. *Journal of Dairy Science* [en línea]. 1992. ISSN 0022-0302 [consultado el 1 de octubre de 2021]. Disponible en: doi:10.3168/jds.s0022-0302(92)77737-6
- FARNWORTH, Edward R. Kefir - a complex probiotic. *Food Science Technology Bulletin: Functional Foods* [en línea]. 2005. ISSN 1476-2137 [consultado el 17 de septiembre de 2021]. Disponible en: doi:10.1616/1476-2137.13938
- FONTANÉ, Laia *et al.* Influencia de la microbiota y de los probióticos en la obesidad. *Clínica e Investigación en Arteriosclerosis* [en línea]. 2018. ISSN 0214-9168 [consultado el 12 de septiembre de 2021]. Disponible en: doi:10.1016/j.arteri.2018.03.004
- GARDANA, Claudio *et al.* Metabolism of Stevioside and Rebaudioside A from Stevia rebaudiana Extracts by Human Microflora. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* [en línea]. 2003. ISSN 1520-5118 [consultado el 21 de septiembre de 2021]. Disponible en: doi:10.1021/jf0303619
- GARROTE, G. L., A. G. ABRAHAM y G. L. DE ANTONI. Preservation of Kefir Grains, a Comparative Study. *LWT - Food Science and Technology* [en línea]. 1997. ISSN 0023-6438 [consultado el 18 de agosto de 2021]. Disponible en: doi:10.1006/fstl.1996.0135
- GEUNS, Jan M. C., Veerle BRUGGEMAN y Johan G. BUYSE. Effect of Stevioside and Steviol on the Developing Broiler Embryos. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* [en línea]. 2003. ISSN 1520-5118 [consultado el 21 de septiembre de 2021]. Disponible en: doi:10.1021/jf020931p
- GOYAL, S. K., SAMSHER y R. K. GOYAL. Stevia (*Stevia rebaudiana*) a bio-sweetener: a review. *International Journal of Food Sciences and Nutrition* [en línea]. 2009. ISSN 1465-3478 [consultado el 21 de septiembre de 2021]. Disponible en: doi:10.3109/09637480903193049
- HOUGH, Guillermo *et al.* Number of consumers necessary for sensory acceptability tests. *Food Quality and Preference* [en línea]. 2006. ISSN 0950-3293 [consultado el 10 de agosto de 2021]. Disponible en: doi:10.1016/j.foodqual.2005.07.002
- KINGHORN, A. Douglas y Djaja Doel SOEJARTO. Intensely sweet compounds of natural origin. *Medicinal Research Reviews* [en línea]. 1989. ISSN 1098-1128

[consultado el 22 de septiembre de 2021]. Disponible en:
doi:10.1002/med.2610090105

- LEE, JH y BAE, HJ. Determining kimbab shelf-life with a HACCP system. *Korean J Food Cook Sci.* [en línea]. 2011.[consultado el 10 de agosto de 2021]. Disponible en: doi: 10.9724/kfcs.2011.27.2.061.
- MARCHESI, Julián R. y RAVEL Jacques. The vocabulary of microbiome research: a proposal. *Microbiome* [en línea]. 2015 [consultado el 11 de septiembre de 2021]. Disponible en: doi:10.1186/s40168-015-0094-5
- MÉNDEZ-VELASCO, Carlos y H. Douglas GOFF. Fat structure in ice cream: A study on the types of fat interactions. *Food Hydrocolloids* [en línea]. 2012. ISSN 0268-005X [consultado el 16 de septiembre de 2021]. Disponible en: doi:10.1016/j.foodhyd.2012.02.002
- MORAES, Fernanda P. ALIMENTOS FUNCIONAIS E NUTRACÊUTICOS: DEFINIÇÕES, LEGISLAÇÃO E BENEFÍCIOS À SAÚDE. *Revista Eletrônica de Farmácia* [en línea]. 2007. ISSN 1808-0804 [consultado el 8 de septiembre de 2021]. Disponible en: doi:10.5216/ref.v3i2.2082
- PARK, Jung-Min, KOH, Jong-Ho y KIM, Jin-Man. Predicting Shelf-life of Ice Cream by AcceleratedConditions. *PubMed Central (PMC)* [en línea]. 31 de diciembre de 2018 [consultado el 9 de octubre de 2021]. Disponible en: doi: [10.5851/kosfa.2018.e55](https://doi.org/10.5851/kosfa.2018.e55)
- PINTOR-JARDINES, Maria Aurora y Alfonso TOTOSAUS-SÁNCHEZ. PROPIEDADES FUNCIONALES DE SISTEMAS LÁCTEOS CONGELADOS Y SU RELACIÓN CON LA TEXTURA DEL HELADO: UNA REVISIÓN. [en línea]. 2013. ISSN 2007-7521. [consultado el 16 de septiembre de 2021].Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4419/441942929009.pdf>
- PRADOS-BO, Andreu, GÓMEZ-MARTÍNEZ, Sonia, NOVA, Esther, MARCOS, Ascensión El papel de los probióticos en el manejo de la obesidad. *Nutrición Hospitalaria* [en línea]. 2015 [consultado el 11 de septiembre de 2021]. ISSN: 0212-1611. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=309238517002>
- RAMÍREZ-NAVAS, Juan Sebastian, VELASQUEZ, Johanna Rengifo y VARGAS, Aixa Rubiano. Parámetros de calidad en helados. *ReCiTeIA* [en línea]. 2015. ISSN 2027-6850 [consultado el 16 de septiembre de 2021]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/281939654_Parametros_de_calidad_en_helados_Quality_Parameters_of_Ice_Cream
- REZAC, Shannon *et al.* Fermented Foods as a Dietary Source of Live Organisms. *Frontiers in Microbiology* [en línea]. 2018. ISSN 1664-302X [consultado el 17 de septiembre de 2021]. Disponible en: doi:10.3389/fmicb.2018.01785

- RIBAYA-MERCADO, Judy D. y Jeffrey B. BLUMBERG. Lutein and Zeaxanthin and Their Potential Roles in Disease Prevention. *Journal of the American College of Nutrition* [en línea]. 2004. ISSN 1541-1087 [consultado el 16 de septiembre de 2021]. Disponible en: doi:10.1080/07315724.2004.10719427
- SANTOS, A. *et al.* The Antimicrobial Properties of Different Strains of *Lactobacillus* spp. Isolated from Kefir. *Systematic and Applied Microbiology* [en línea]. 2003. ISSN 0723-2020 [consultado el 17 de septiembre de 2021]. Disponible en: doi:10.1078/072320203322497464
- SARKAR, S. Potential of kefir as a dietetic beverage – a review. *British Food Journal* [en línea]. 2007. ISSN 0007-070X [consultado el 17 de septiembre de 2021]. Disponible en: doi:10.1108/00070700710736534
- SCHREZENMEIR, Jürgen y DE VRESE, Michael. Probiotics, prebiotics, and synbiotics—approaching a definition. *The American Journal of Clinical Nutrition* [en línea]. 2001,. ISSN 1938-3207 [consultado el 11 de septiembre de 2021]. Disponible en: doi:10.1093/ajcn/73.2.361s
- TAMANG, Jyoti P., Koichi WATANABE y Wilhelm H. HOLZAPFEL. Review: Diversity of Microorganisms in Global Fermented Foods and Beverages. *Frontiers in Microbiology* [en línea]. 2016. ISSN 1664-302X [consultado el 17 de septiembre de 2021]. Disponible en: doi:10.3389/fmicb.2016.00377
- THAMER, Karime Gianetti y PENNA, Ana Lúcia Barretto. Caracterização de bebidas lácteas funcionais fermentadas por probióticos e acrescidas de prebiótico. *Ciência e Tecnologia de Alimentos* [en línea]. 2006. ISSN 0101-2061 [consultado el 8 de septiembre de 2021]. Disponible en: doi:10.1590/s0101-20612006000300017
- WANG, Yanping *et al.* Effects of *Lactobacillus plantarum* MA2 isolated from Tibet kefir on lipid metabolism and intestinal microflora of rats fed on high-cholesterol diet. *Applied Microbiology and Biotechnology* [en línea]. 2009. ISSN 1432-0614 [consultado el 17 de septiembre de 2021]. Disponible en: doi:10.1007/s00253-009-2012-x

Recursos electrónicos

- AFADHYA presenta la 34° edición de la Semana del Auténtico Helado Artesanal. *Revista Mercado* [en línea]. [consultado el 12 de junio de 2021]. Disponible en: <https://mercado.com.ar/protagonistas/afadhya-presenta-la-34o-edicion-de-la-semana-del-autentico-helado-artesanal/>
- ANMAT | Argentina.gob.ar [en línea]. [consultado el 24 de septiembre de 2021]. Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/alimentos/alimentos_diet_y_light.pdf

- Calculadora del tamaño de muestra | SurveyMonkey. SurveyMonkey [en línea]. [consultado el 3 de julio de 2021]. Disponible en: <https://es.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>
- ANMAT. Capítulo XII - Código Alimentario Argentino [en línea]. [consultado el 25 de junio de 2021]. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2018/05/capitulo_xii_aguas_actualiz_2021-08.pdf
- ANMAT. Capítulo VIII - Código Alimentario Argentino [en línea]. [consultado el 25 de junio de 2021]. Disponible en: [http://www.anmat.gov.ar/webanmat/codigoa/CAPITULO_VIII_Lacteos\(actualiz10-06\).pdf](http://www.anmat.gov.ar/webanmat/codigoa/CAPITULO_VIII_Lacteos(actualiz10-06).pdf)
- ANMAT. Capítulo XV - Artículo 1198 quater - Código Alimentario Argentino [en línea]. [consultado el 24 de septiembre de 2021]. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat-capitulo_xv_estimulantesactualiz_2018-12.pdf
- ANMAT. Capítulo XVII - Código Alimentario Argentino [en línea]. [consultado el 24 de septiembre de 2021]. Disponible en: http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/marco/CAA/Capitulo_17.htm
- Cómo diseñar un layout para garantizar la inocuidad alimentaria | The Food Tech.[en línea]. Consultado el 29 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://thefoodtech.com/seguridad-alimentaria/como-disenar-un-layout-para-garantizar-la-inocuidad-alimentaria/>
- EL KÉFIR DE LECHE Y SUS PROPIEDADES. Agroindustria HCO [en línea]. [Consultado el 9 de octubre de 2021]. Disponible en: <http://agroindustriahco.blogspot.com/2012/01/el-kefir-de-leche-y-sus-propiedades.html>
- Etiquetado frontal de advertencias en Argentina - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud. PAHO/WHO [en línea]. [consultado el 3 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/etiquetado-frontal-advertencias-argentina>
- Especialistas del CONICET opinan acerca del consumo de azúcar. CONICET | Organismo dedicado a la promoción de la ciencia y la tecnología en la Argentina. [en línea]. [2019] [consultado el 8 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.conicet.gov.ar/especialistas-del-conicet-opinan-acerca-del-consumo-de-azucar/>

- FODA: Matriz [en línea]. [consultado el 19 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://www.analisisfoda.com/>
- Food Data Central. U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE [en línea]. [2017] [consultado el 9 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/1913079/nutrients>
- GUÍA DE ROTULADO PARA ALIMENTOS ENVASADOS. <http://www.alimentosargentinos.gob.ar/> [en línea]. 2016 [consultado el 14 de octubre de 2021]. Disponible en: <http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/publicaciones/calidad/Guias/GRotulado.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). Cuarta Encuesta Nacional de Factores de Riesgo [en línea]. [2019] [consulta 9 sep 2021]. Disponible en: https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2020-01/4ta-encuesta-nacional-factores-riesgo_2019_principales-resultados.pdf
- La importancia de los estudios de mercado | SurveyMonkey [en línea]. [consultado el 12 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://es.surveymonkey.com/mp/la-importancia-de-los-estudios-de-mercado/>
- La OMS recomienda aplicar medidas en todo el mundo para reducir el consumo de bebidas azucaradas y sus consecuencias para la salud. WHO | World Health Organization [en línea]. [2016] [consultado el 9 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/11-10-2016-who-urges-global-action-to-curtailed-consumption-and-health-impacts-of-sugary-drinks>
- METTLER TOLEDO - La medición de Brix y los instrumentos para realizarla. [en línea]. [consultado el 19 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://www.mt.com/es/es/home/perm-lp/product-organizations/ana/brix-meters.html>
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Helados - Alimentos Argentinos [en línea]. [2019] [consultado el 20 de julio de 2021]. Disponible en: http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Cadenas%20de%20Valor%20de%20Alimentos%20y%20Bebidas/informes/Helados_2019.pdf
- Ministerio de Producción y Trabajo de la Nación. Alimentos y Bebidas - Alimentos Argentinos [en línea]. 2015 [consultado el 15 de septiembre de 2021]. Disponible en: http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Nutricion/fichaspdf/Ficha_39_Kefir.pdf
- Ministerio de Salud de la Nación. Etiquetado frontal de alimentos - Biblioteca Digital de Nutrición [en línea]. [2018] [consultado el 9 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://cesni-biblioteca.org/archivos/etiquetado-frontal.pdf>

- Ministerio de Salud de la Nación. Segunda Encuesta Nacional de Nutrición y salud – Biblioteca Digital de Nutrición [en línea]. [2019] [consultado el 8 de septiembre de 2021]. Disponible en: https://cesni-biblioteca.org/wp-content/uploads/2019/10/0000001565cnt-ennys2_resumen-ejecutivo-20191.pdf
- Ministry of Food and Drug Safety [MFDS] Food Code of Korea. 2015 [consultado el 9 de octubre de 2021] Disponible en: http://www.foodsafetykorea.go.kr/foodcode/01_01.jsp.
- Obesidad y sobrepeso | World Health Organization [en línea]. [2021] [consultado el 8 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- OPS/OMS | Productos, instalaciones y reglas generales para empresas pequeñas y medianas (PYMES). World Health Organization [en línea]. [consultado el 1 de octubre de 2021]. Disponible en: https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10747:2015-productos-instalaciones-reglas-generales-empresas-pequenas-medianas-pymes&Itemid=0&lang=es
- Planta Piloto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos [en línea]. [consultado el 18 de agosto de 2021]. Disponible en: https://ppcta.unizar.es/sites/ppcta.unizar.es/files/users/ARCHIVOS/Videos_y_otros/Documentos/PRACTICAS_ANALISIS/practica_4_determinacion_de_proteinas.pdf
- Prevalence of Obesity | World Obesity Federation [en línea]. [2016] [consultado el 8 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.worldobesity.org/about/about-obesity/prevalence-of-obesity>
- Probiotics in Food | World Health Organization [en línea]. [2002] [consultado el 11 de septiembre de 2021]. Disponible en: https://www.who.int/foodsafety/fs_management/en/probiotic_guidelines.pdf
- Productos Frisher [en línea]. [consultado el 5 de octubre de 2021]. Disponible en: <http://www.frisher.com.ar/es/productos.html>
- U. S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Food Data Central. STRAWBERRY BANANA FLAVOR FROZEN KEFIR CULTURED LOW-FAT MILK DESSERT BARS, STRAWBERRY BANANA [en línea]. [2019] [consultado el 9 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/1647585/nutrients>

Libros

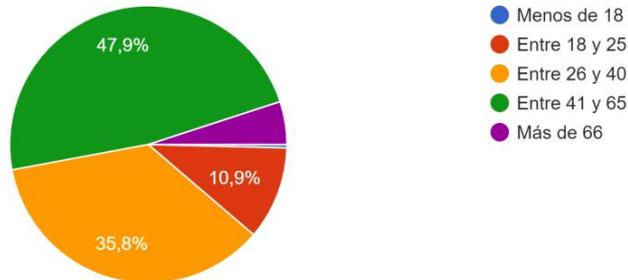
- B. M. WATTS *et al.* Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos. CIID Canadá. 1992. 184p. ISBN 0-88936-564-4.
- CLARKE, C. The Science of Ice Cream. Royal Society of Chemistry, 2005. 234p. ISBN 9780854046294.
- DE MIGUEL CABRERA. Elaboración de helados. INAE0209. México: IC Editorial México, 2014. ISBN 9788416109449.
- FERNANDES, Rhea, ed. Microbiology Handbook [en línea]. Cambridge: Royal Society of Chemistry, 2009. ISBN 9781905224623 [consultado el 1 de octubre de 2021]. Disponible en: doi:10.1039/9781847559432
- FERRARI, Alejandro, VINDEROLA Gabriel y WEILL Ricardo. Alimentos fermentados: microbiología, nutrición y cultura [en línea]. Buenos Aires: Instituto Danone, 2020. 408p. ISBN 978-987-25312-2-5 [consultado el 17 de septiembre de 2021]. Disponible en: https://www.danoneinstitute.org/wp-content/uploads/2020/12/Book-Fermented-Food-2020_sp.pdf
- GOFF, H. Douglas y Richard W. HARTEL. Ice Cream. Springer, 2015. 455p. ISBN 9781489986634.
- MADRID VICENTE y I. CENZANO DEL CASTILLO. Helados: Elaboración, análisis y control de calidad. Mundiprensa, 2003. 380p. ISBN 8484761312.
- MOZZI FERNANDA, et al. Biotechnology of Lactic Acid Bacteria: Novel Applications. Wiley-Blackwell, 2015. 392 p. ISBN 9781118868409.

22. Anexos

Encuesta análisis de mercado

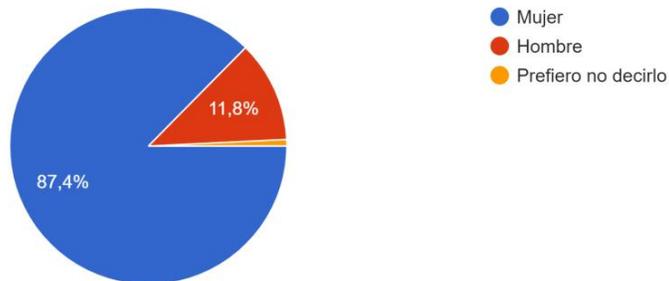
¿Cuántos años tenes?

1.039 respuestas



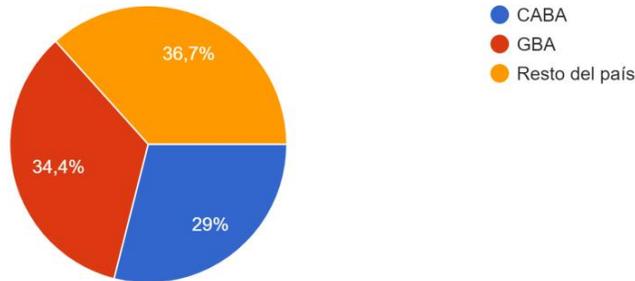
¿Cuál es tu género?

1.039 respuestas



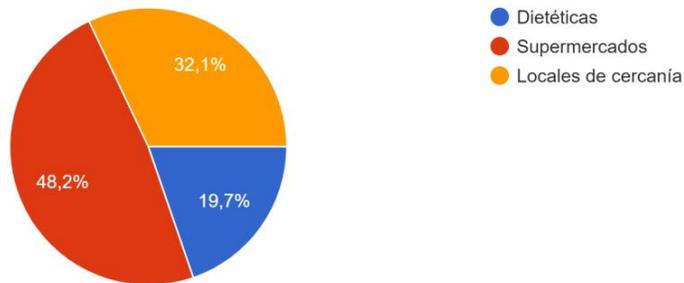
¿En qué zona vivís?

1.039 respuestas



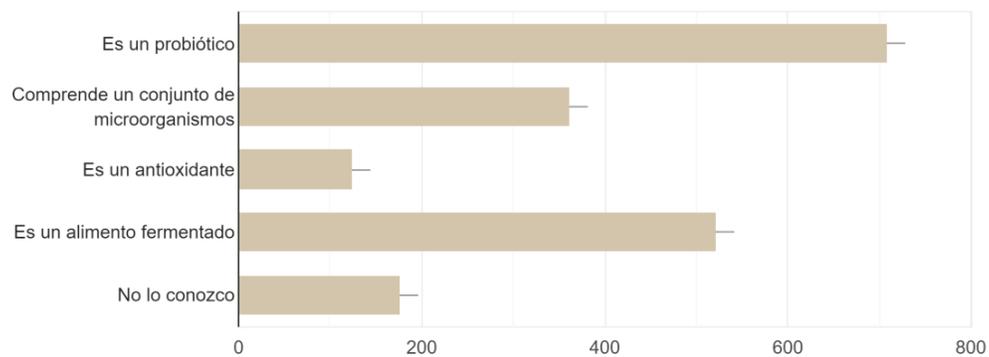
¿En dónde realizas tus compras habitualmente?

1.039 respuestas



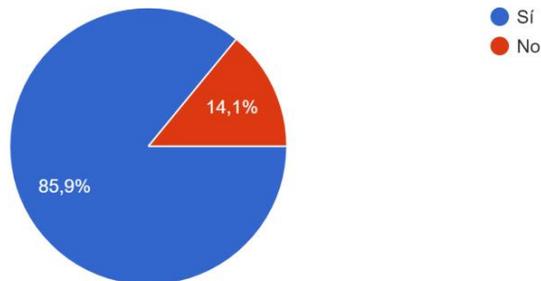
¿Qué conoces acerca del Kéfir?

1.039 respuestas



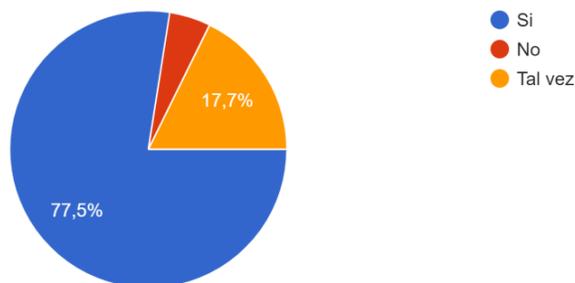
¿Consumís helado a base de crema?

1.039 respuestas



A la hora de elegir un postre, ¿Preferirías uno con las mismas características que uno tradicional, pero que sea reducido en azúcares y aporte beneficios a la salud?

1.039 respuestas



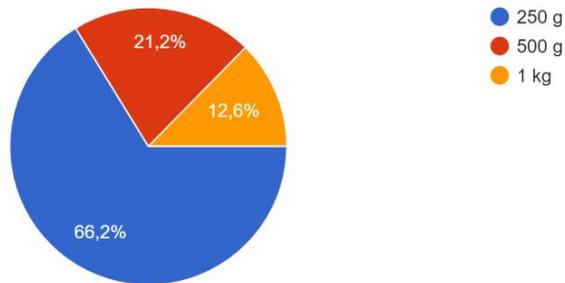
Sabiendo que el Kéfir es alimento fermentado como el yogurt, y que otorga muchos beneficios para la salud ¿Estarías dispuesto a comprar un Helado con Kéfir y Stevia?

1.039 respuestas



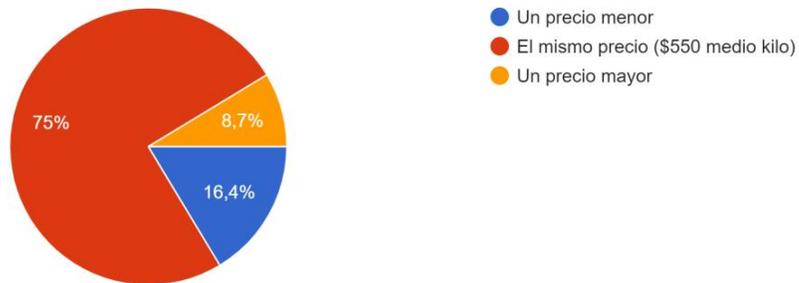
Si tu respuesta fue "Sí" o "Tal vez", ¿En que presentación lo comprarías?

1.021 respuestas



¿Cuánto dinero estarías dispuesto a pagar en comparación a un helado tradicional?

1.039 respuestas



Protocolos 09/04/2021

Muestra control (A) 30% KEFIR A	g	%	
Leche kefirada		150	30
Leche entera		248	49.6
Azucar		60	12
Estabilizantes		2	0.4
Leche en polvo descremada		40	8
Total		500	100

Muestra control (A) 15% KEFIR B	g	%	
Leche kefirada		75	17.64705882
Leche entera		248	58.35294118
Azucar		60	14.11764706
Estabilizantes		2	0.4705882353
Leche en polvo descremada		40	9.411764706
Total		425	100

Muestra control (A) 30% KEFIR C	g	%	
Leche kefirada		150	30
Leche entera		248	49.6
Azucar invertida		30	6
Estabilizantes		2	0.4
Leche en polvo descremada		40	8
azucar		30	6

Muestra control (A) 30% KEFIR + yema de huevo D	g	%
yema de huevo		
Leche kefirada	150	30
Leche entera	248	49.6
Azucar	60	12
Estabilizantes	2	0.4
Leche en polvo descremada	40	8
Total	500	100

Muestra control (A) 30% KEFIR + CREMA E	g	%
Crema entera	36	6.71641791
Leche kefirada	150	27.98507463
Leche entera	248	46.26865672
Azucar	60	11.19402985
Estabilizantes	2	0.3731343284
Leche en polvo descremada	40	7.462686567
Total	536	100

Muestra control (A) 30% KEFIR	g	%
Stevia (0,069 - Hileret 2,09 g)	2.09	0.4427121947
Leche kefirada	150	31.77360249
Leche entera	248	52.53235612
Azucar	30	6.354720498
Estabilizantes	2	0.4236480332
Leche en polvo descremada	40	8.472960664
Total	472.09	100

Tiempo de congelacion 30 minutos

Nódulos kefir 101,5

Leche kefir 12 hs 1,70litros

Estabilizante: 0,5 cmc, 0,5 goma guar, 1g carragenina iota 2g

Observaciones finales:

El azucar invertido aporta mejor textura

Usando 15% de kefir se percibe menos su gusto (consideramos esto algo bueno)

Con la crema inglesa (yema de huevo, leche y azucar) obtuvimos la peor textura al terminar el helado, con el paso del tiempo en el freezer la textura es la menos cristalizada de todas

La crema mejoro bastante la textura y un poco el sabor

Hay que enmascarar el gusto de kefir ya que es muy particular y si no estas acostumbrado al kefir es probable que no te guste

La textura obtenida en general fue buena apenas sacamos el helado de la máquina

Protocolos 16/04/2021

Muestra control (1) A 30% KEFIR SIN STEVIA	g	%
Leche kefirada	150	28.57142857
Leche entera	248	47.23809524
Azucar	30	5.714285714
Azucar invertida	30	5.714285714
Estabilizantes	2	0.380952381
Leche en polvo descremada	40	7.619047619
pasta saborizante	25	4.761904762
Total	525	100

Muestra control (3) B 30% KEFIR + CREMA	g	%
Crema entera	36	6.417112299
Leche kefirada	150	26.73796791
Leche entera	248	44.20677362
Azucar	30	5.347593583
Azucar invertida	30	5.347593583
Estabilizantes	2	0.3565062389
Leche en polvo descremada	40	7.130124777
pasta saborizante	25	4.456327986
Total	561	100

Conclusiones

- Con la pasta de frutos del bosque no se siente NADA el sabor a kefir
- Con stevia se siente mucho mas dulce

Muestra C 30% KEFIR Y 50% STEVIA	g	%
Leche kefirada	150	30.1083902
Leche entera	248	49.77920514
Stevia (x4 sobres)	3.2	0.6423123244
Azucar invertida	30	6.021678041
Estabilizantes	2	0.4014452027
Leche en polvo descremada	40	8.028904055
pasta saborizante	25	5.018065034
Total	498.2	100

Muestra D stevia 50% inglesa	g	%
Leche kefirada	150	29.05850446
Leche entera	124	24.02169702
Crema inglesa	172	33.32041844
Stevia x 4 sobres (0,8 g cada sobre)	3.2	0.6199147617
		0
Estabilizantes	2	0.3874467261
Leche en polvo descremada	40	7.748934522
pasta saborizante	25	4.843084076
Total	516.2	

Azucar invertida
200 g de azucar
80 ml de agua
1 cucharada de limon
llevo todo a fuego hasta 100 °C
dejo reposar hasta 50 °C y agrego una cucharada de bicarbonato

Crema inglesa
3 yemas 60g
60 azucar
248 leche

Muestra E stevia 50% - CREN g		%
Leche kefirada	150	27.4122807
Leche entera	124	22.66081871
Crema inglesa	172	31.43274854
Stevia x 4 sobres	3.2	0.5847953216
Crema de leche	36	6.578947368
Estabilizantes	2	0.365497076
Leche en polvo descremada	35	6.39619883
pasta saborizante	25	4.56871345
Total	547.2	100

La fórmula E es la menos cristalizada después de una semana en el freezer, tiene la mejor textura. El stevia casi que no se nota en el helado

Formula F

Leche kefirada	150	42.34895539
Leche entera	62	17.5042349
Stevia x 4 sobres	3.2	0.9034443817
Crema de leche	36	0 GRASA
Estabilizantes	3	0.8469791078
Leche en polvo descremada	35	9.881422925
pasta saborizante	25	7.058159232
azucar	40	11.29305477
	354.2	

Pasta de frutos rojos tiene entre 30 y 35% de frutos rojos

FORMULA G

Leche kefirada	150
Leche entera	200
Stevia x 3 sobres	2.4
Crema de leche	37
Estabilizantes	3
Leche en polvo descremada	35
pasta saborizante	25
azucar	40
	492.4

Tabla de derretimiento

medición	tiempo min	peso g
1	1	0
2	2	0
3	3	0
4	4	0
5	5	0
6	6	0
7	7	0

8	8	0
9	9	0
10	10	0
11	11	0
12	12	0
13	13	0
14	14	0
15	15	0
16	16	0
17	17	0,1
18	18	0,2
19	19	0,4
20	20	0,5
21	21	0,7
22	22	0,9
23	23	1,1
24	24	1,3

25	25	1,4
26	26	1,7
27	27	2
28	28	2,6
29	29	3,5
30	30	4,5
31	31	5,4
32	32	6,4
33	33	7,3
34	34	8,4
35	35	9,4
36	36	10,5
37	37	11,7
38	38	12,8
39	39	14
40	40	15
41	41	16,3

42 42 17,3

43 43 18,4

44 44 19,9

45 45 21

46 46 22

47 47 23,1

48 48 24,2

49 49 25,4

50 50 26,8

51 51 27,9

52 52 29

53 53 30,2

54 54 31,5

55 55 32,7

56 56 33,4

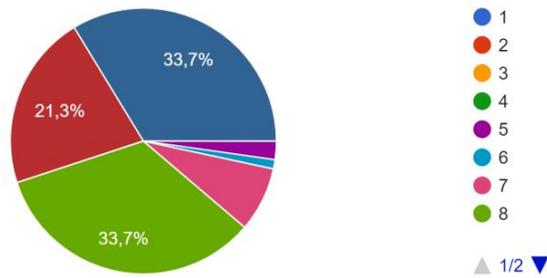
57 57 34,3

58 58 35,6

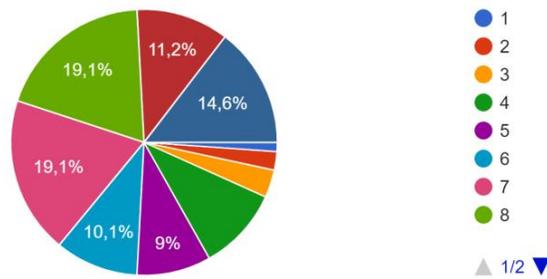
59	59	36,8
60	60	37,8
61	61	38,8
62	62	39,5
63	63	40,9
64	64	42
65	65	43,1
66	66	43,8
67	67	45
68	68	45,9
69	69	46,9
70	70	47,9
71	71	48,8
72	72	49,8
73	73	50

Resultados Análisis sensorial

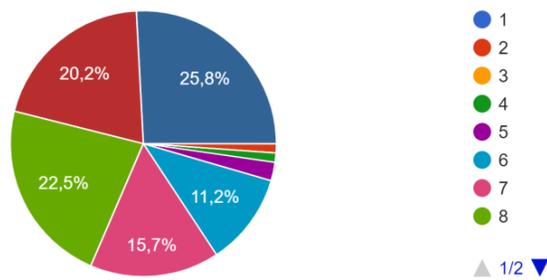
Color. Responde utilizando la escala 1 a 10 (1 me disgusta mucho - 10 me gusta mucho)
89 respuestas



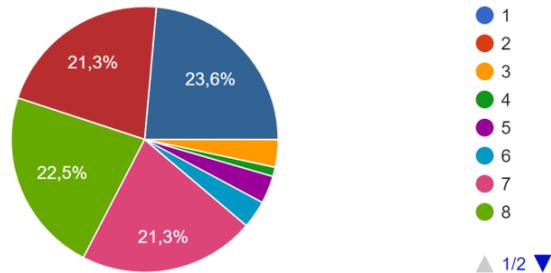
Olor. Responde utilizando la escala 1 a 10 (1 me disgusta mucho - 10 me gusta mucho)
89 respuestas



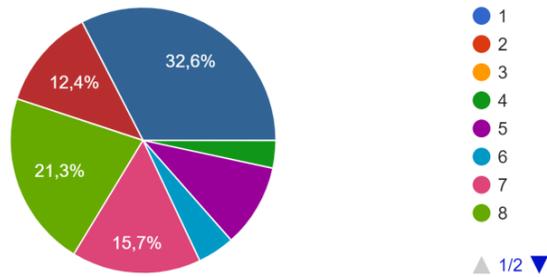
Sabor. Responde utilizando la escala 1 a 10 (1 me disgusta mucho - 10 me gusta mucho)
89 respuestas



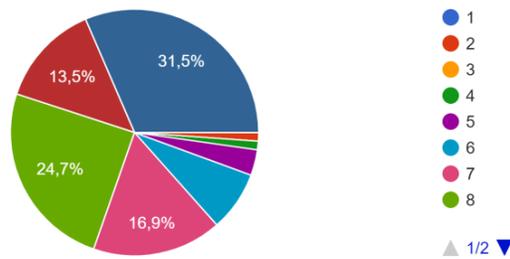
Sabor dulce. Responde utilizando la escala 1 a 10 (1 me disgusta mucho - 10 me gusta mucho)
89 respuestas



Cremosidad. Responde utilizando la escala 1 a 10 (1 me disgusta mucho - 10 me gusta mucho)
89 respuestas

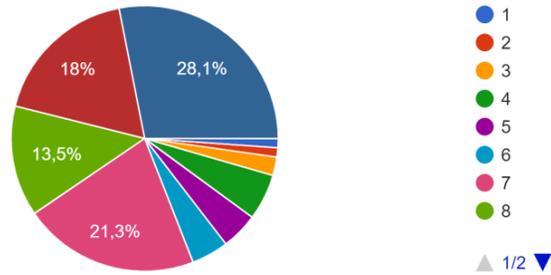


Aceptabilidad global del producto. Responde utilizando la escala 1 a 10 (1 me disgusta mucho - 10 me gusta mucho)
89 respuestas



¿Qué probabilidad hay de que compres el producto? Responde utilizando la escala 1 a 10 (1 no lo compraría - 10 lo compraría)

89 respuestas



Sabiendo que el helado contiene Kéfir (el cual otorga muchos beneficios para la salud), que es reducido en azúcares gracias a la presencia de Stev...escala 1 a 10 (1 no lo compraría - 10 lo compraría)

56 respuestas

