



FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA



Práctica Final

Licenciatura en Agroalimentos

Análisis del circuito productivo del
establecimiento Helacor S.A



Autora:

Ramos Remonda, Sofía Belén

Tutora: Dra. Lambir Jacobo, Ana Judith, Industrias Agrícolas

Asesores:

Tec. Ricardo Martínez, Ing. Química Elisa Ortiz, Ing. Química Anahí Aspitia

Lugar: *Helacor S.A*

Año: 2024



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Atribución – No Comercial – Sin Obra Derivada 4.0 Internacional.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primer lugar, a mi familia por el apoyo brindado y el amor incondicional.

A mis compañeros y amigos que me apoyaron y acompañaron en el camino.

A la Dra. Ana Judith Lambir Jacobo por su cariño, solidaridad y atención a lo largo de todo mi trayecto académico.

Al Dr. Pablo Mansilla por mostrarse siempre disponible en el asesoramiento a la redacción de este trabajo.

A Téc. Ricardo Martínez, Ing. Química Elisa Ortiz e Ing. Química Anahí Aspitia por enseñarme y aconsejarme a lo largo de las prácticas.

A las autoridades de la Facultad de Ciencias Agropecuarias por la gestión administrativa para coordinar las prácticas y a todos los docentes de la institución por los conocimientos brindados.

A todos ellos muchas gracias.

RESUMEN

Desde hace varios años, la industria heladera se encuentra en un periodo de expansión y crecimiento constante, donde coexisten empresas de origen local, nacional e internacional, convirtiéndose en un sector que ha generado gran competencia e importancia en el ámbito económico. El mercado heladero en el país es amplio, ofreciendo distintas opciones y sabores, desde helados artesanales e industrializados, dejando a disposición de los consumidores distintas variantes y sabores. Se estima que el 90% de la población total argentina consumió helado durante la temporada de verano 2022-2023, en donde casi la mitad lo hizo dos veces por semana o más. Y aunque en un inicio el helado no era un producto considerado propiamente lácteo, con el correr del tiempo, los derivados lácteos comenzaron a utilizarse en pequeñas proporciones y luego masivamente en la formulación de este alimento. Hoy en día los helados y cremas tienen como constituyentes básicos, en la mayoría de los casos, la leche y la crema de leche. El consumo per cápita de leche en el país en el año 2022, fue de aproximadamente 188 litros, y se estipula que del gasto total de alimentos que se realiza en los hogares argentinos, el 10% es dirigido a productos lácteos. Mientras que en la provincia de Córdoba se produce el 34,4% del total nacional de leche, siendo la mayor provincia productora. El Código Alimentario Argentino (CAA) define a los helados como los productos obtenidos por mezclado congelado de mezclas líquidas constituidas, fundamentalmente, por leche, derivados lácteos, agua y otros ingredientes consignados, con el agregado de los aditivos autorizados. Debido a su significativa relevancia en la economía local, en este estudio se propuso analizar exhaustivamente el circuito productivo de Helacor S.A., una empresa establecida en la provincia de Córdoba, Argentina, con el fin de identificar áreas de mejora en su proceso de producción. Para lograr este objetivo, se llevó a cabo un análisis detallado del circuito productivo y de la cadena de valor del helado, complementado con la descripción de diversas actividades realizadas en la empresa, como la evaluación de la calidad mediante hisopados y esponjados, el preparado de muestras para exportación y la realización de auditorías internas. Todos los hallazgos obtenidos fueron evaluados en concordancia con las disposiciones establecidas por el Código Alimentario Argentino (CAA) y las especificaciones internas de la empresa. Como conclusión, se sugirió la integración de la evaluación sensorial como parte integral del proceso de desarrollo de cada producto, con el propósito de mejorar su calidad y aceptación en el mercado.

Palabras clave: Industria heladera, auditoría interna, hisopado, esponjado, evaluación sensorial.

ABSTRACT

For several years, the ice cream industry has been in a period of expansion and steady growth, where companies of local, national, and international origin coexist, becoming a sector that has generated significant competition and importance in the economic sphere. The ice cream market in the country is broad, offering different options and flavors, from artisanal to industrialized ice creams, providing consumers with various variants and tastes. It is estimated that 90% of the total Argentine population consumed ice cream during the 2022-2023 summer season, with nearly half doing so twice a week or more. And although initially ice cream was not considered a dairy product per se, over time, dairy derivatives began to be used in small proportions and then massively in the formulation of this food. Nowadays, ice creams and creams have as their basic constituents, in most cases, milk and cream. The per capita consumption of milk in the country in 2022 was approximately 188 liters, and it is estimated that 10% of the total food expenditure in Argentine households is directed towards dairy products. While in the province of Córdoba, 34.4% of the total national milk production is produced, making it the largest producing province. The Argentine Food Code (CAA) defines ice cream as products obtained by frozen blending of liquid mixtures consisting primarily of milk, dairy derivatives, water, and other listed ingredients, with the addition of authorized additives. Due to its significant relevance in the local economy, this study aimed to thoroughly analyze the production process of Helacor S.A., a company established in the province of Córdoba, Argentina, in order to identify areas for improvement in its production process. To achieve this objective, a detailed analysis of the production process and the ice cream value chain was carried out, complemented by the description of various activities carried out in the company, such as quality evaluation through swabbing and sponging, preparation of samples for export, and conducting internal audits. All findings obtained were evaluated in accordance with the provisions established by the Argentine Food Code (CAA) and the company's internal specifications. In conclusion, the integration of sensory evaluation was suggested as an integral part of the development process of each product, with the purpose of improving its quality and acceptance in the market.

Keyword: Ice cream industry, internal audits, swabbing, foaming, sensory evaluation.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS	1
LISTA DE TABLAS Y FIGURAS	2
INTRODUCCIÓN	3
Objetivo general	8
Objetivos específicos	8
METODOLOGÍA (MATERIALES Y MÉTODOS) Y ACTIVIDADES DESARROLLADAS	9
Auditorías Internas	10
Preparado de muestras para exportación	14
Hisopados y esponjados	16
RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	18
Auditorías internas	18
Preparado de muestras para exportación	18
Hisopados y esponjados	18
Evaluación sensorial. Propuesta de mejora	19
CONSIDERACIONES FINALES	20
BIBLIOGRAFÍA	21

LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

Figura 1: Cadena de Valor Sectorial del Helado.....	4
Figura 2: Diagrama de Flujo de producción del Helado.....	7
Figura 3: Procedimiento de detección molecular.....	15
Tabla 1: Planilla etapa de Recepción de materias primas.....	10
Tabla 2: Planilla etapa de Concentrado de leche fluida.....	11
Tabla 3: Planilla etapa de Pasteurizado de mix.....	12
Tabla 4: Planilla etapa de Maduración de mix.....	12
Tabla 5: Cronograma de hisopados y esponjados a realizar.....	16

INTRODUCCIÓN

Desde hace varios años, la industria heladera se encuentra en un periodo de expansión y crecimiento constante, donde coexisten empresas de origen local, nacional e internacional, convirtiéndose en un sector que ha generado gran competencia e importancia en el ámbito económico (Liendo y Martínez, 2007).

En general, el funcionamiento de la industria del helado se ha caracterizado y determinado por cuestiones estacionales. Al ser un producto frío, su consumo está asociado a épocas de calor, lo que lo ha vinculado estrechamente a estos ciclos estacionales. Sin embargo, la comercialización internacional permite romper con estas limitaciones, pudiendo llevar a cabo su distribución de manera anual (Caula, 2016).

A nivel mundial, la industria del helado está compuesta por algunas empresas multinacionales como Unilever, Nestlé, Häagen-Dazs, Baskin-Robbins, que cuentan con los mayores números de producción y participación. Europa Occidental, representa el mercado más grande, con ventas de US\$ 24.1 mil millones en 2010, seguido por América del Norte con US\$ 17.1 mil millones, Asia Pacífico con US\$ 15.9 mil millones, América Latina con US\$ 6.5 mil millones y por último, se encuentra Europa del Este con US\$ 4.9 mil millones. Se estima que dicha industria cuenta con un valor de ventas mundial de US \$73.8 mil millones. Los fabricantes artesanales, por su parte, representan aproximadamente el 10% del volumen de producción, pero hasta el 20% del valor de la industria (Goff y Hartel, 2013).

Por otro lado, se encuentran las empresas a nivel nacional que suministran productos vendidos ya sea a través de tiendas de alimentos, o servicios de alimentos minoristas, y además, un gran número de empresas locales o regionales de tamaño mediano que suministran productos vendidos a través de minoristas locales o heladerías. En este sentido, según el análisis realizado por la empresa de investigación de mercado Euromonitor International en el año 2011, Argentina se encontró en el puesto número 24 en la producción global de helados según año, región y país (Goff y Hartel, 2013).

Además, las exportaciones de productos lácteos argentinos registraron un importante crecimiento en términos globales en valores del 35% medido en valor y del 32% en volumen (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, 2020). Este hecho resulta importante ya que, en un inicio, el helado no era un producto lácteo, sino más bien frutal, pero con el correr del tiempo, los derivados lácteos comenzaron a utilizarse en pequeñas proporciones y luego masivamente. Hoy en día los helados y

cremas tienen como constituyentes básicos, en la mayoría de los casos, la leche y la crema de leche (Amoros y Noguerol, 2014).

Argentina es tradicionalmente un país productor e industrializador de leche, con una capacidad de producción que supera ampliamente los volúmenes requeridos para satisfacer la demanda interna. En la última década, el sector lechero argentino ha alcanzado un desarrollo tal que lo pone en condiciones inmejorables para asumir el desafío de la exportación (Amoros y Noguerol, 2014). El Ministerio de Economía de la Nación (2022) realizó una ficha sectorial de la actividad láctea en el país para el año 2021, donde detalló que el mercado interno es el principal destino de la producción, absorbiendo el 75,6% de la producción total, teniendo en cuenta los litros de leche equivalente; el 24,4% restante se exporta. Además, dentro del mercado interno, el 3% corresponde a ventas institucionales; el 2% a ventas industriales; y el 70,6% a la distribución minorista –el canal de distribución de hipermercados y supermercados es el de mayor relevancia (20%), junto al canal de ventas de cercanía y los autoservicios reúnen el 40,5% de las ventas–. Según el Observatorio de la Cadena Láctea Argentina (OCLA), el consumo per cápita de leche en el país en el año 2022, fue de aproximadamente 188 litros, y se estipula que del gasto total de alimentos que se realiza en los hogares argentinos, el 10% es dirigido a productos lácteos (OCLA, 2023). En la Figura 1 se puede observar un esquema de la cadena de valor sectorial del helado, donde se encuentran presentes las distintas instancias de la producción, como el sector primario, sector industrial y comercial, teniendo en cuenta las distintas características, insumos y agentes necesarios en cada una de las etapas, que hacen al agregado de valor del producto final.

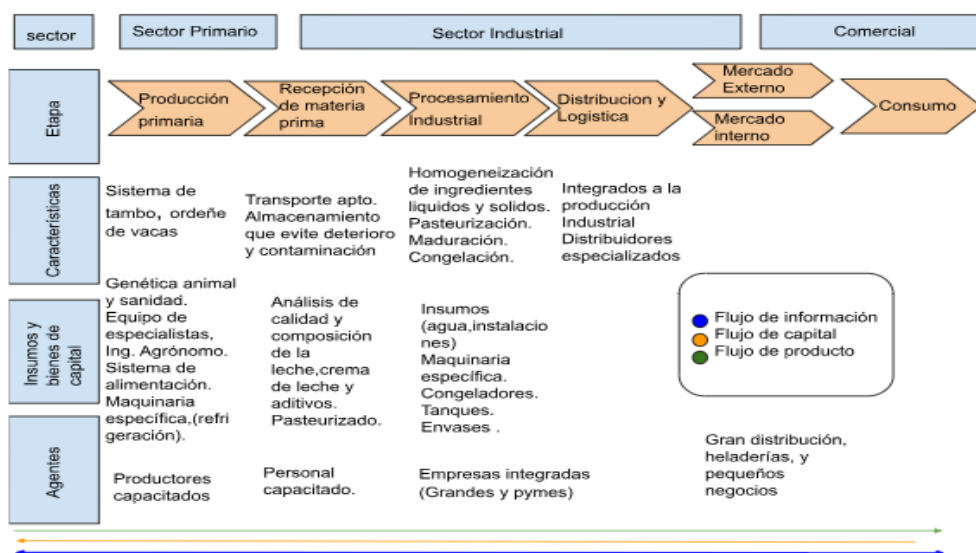


Figura 1: Cadena de Valor Sectorial del Helado.

Por otro lado, en la provincia de Córdoba se produce el 34,4% del total nacional de leche, siendo la mayor provincia productora, seguida de la provincia de Santa Fe, que cuenta con el 32% y luego Buenos Aires con un 25,7%, de los cuales sólo el 0,2%, está dirigida a la elaboración de postres lácteos (OCLA, 2023).

La Asociación de Fabricantes de Helados y Afines (AFADHYA) informó que nueve de cada diez argentinos consumieron Helado Artesanal durante el verano 2022-2023. Además, ocho de cada diez argentinos consideran que el Helado Artesanal es uno de los mejores del mundo y que representa a la gastronomía argentina. Se estima que casi la mitad de los argentinos consume helado dos veces por semana o más (AFADHYA, 2023).

El mercado heladero en el país es amplio, ofreciendo distintas opciones y sabores, desde helados artesanales e industrializados. Dejando a disposición de los consumidores distintos tipos y variantes en las cuales se encuentran: helado de agua, helado de crema helada con un 6% de tenor graso como mínimo. Si es menor al 6% la denominación a usar será “helado de agua sabor a...” ó “helado de...”. Adicionalmente hay denominaciones comerciales como: Premium (tenor graso mayor al 7%) y Super Premium (tenor graso mayor al 9%). Estas clasificaciones se hacen tomando en cuenta el tenor graso, pero son sólo clasificaciones comerciales, no estrictamente legales (Amoros y Noguerol, 2014).

En el Código Alimentario Argentino (CAA), en el Capítulo XII (2021) se detallan las especificaciones para la elaboración de helados, y los define como los productos obtenidos por mezclado congelado de mezclas líquidas constituidas, fundamentalmente, por leche, derivados lácteos, agua y otros ingredientes consignados en este artículo, con el agregado de los aditivos autorizados. Por su parte, clasifica a los helados en base a las características y/o los ingredientes en: helados de agua o sorbetes, helados de leche y cremas heladas o helados de crema. Por otro lado, en base a aspectos relacionados con la forma de elaboración, el tipo de materias primas empleadas y las herramientas utilizadas en la producción, los helados son clasificados en artesanales e industriales (CAA, 2021).

Los helados artesanales se elaboran con materias primas naturales como leche, crema de leche, dulce de leche, frutas y chocolate, entre otros, y se incorpora un 40% de volumen de aire de forma lenta y natural. En contraste, los helados industriales se producen con leche en polvo y materias primas artificiales como saborizantes, esencias, colorantes y concentrados industriales, incorporando hasta un 100% de aire de forma rápida y mecánica (CAA, 2021).

En la Figura 2 se presenta el diagrama de flujo productivo del helado a granel. La producción comienza con la llegada de las materias primas refrigeradas a granel, (leche cruda y crema pasteurizada), almacenadas en tinas, en caso de la crema de leche pasteurizada a 8 °C y en el caso de la leche cruda a 5 °C. Luego, la leche cruda pasa por un proceso de pasteurización/concentrado a 82 °C, donde posteriormente se le realiza un primer enfriamiento con agua helada hasta llegar a los 46 °C, y luego se le realiza un segundo enfriamiento hasta que la leche se encuentre a 6°C. Posteriormente se almacena la leche concentrada y se realiza la preparación del mix de helado, adicionando la crema de leche. Una vez colocados los ingredientes para realizar el mix se lo lleva a una temperatura de 45 °C y se realiza una filtración previa a la homogeneización. La mezcla se homogeneiza y se realiza un pasteurizado, luego se procede a enfriar la mezcla, hasta que el mix alcance temperaturas menores a 6 °C. Dando inicio a la etapa de maduración del mix de helado, ingresando a la productora, donde se le integra el chocolate y el sembrado correspondiente a cada sabor. Luego, pasa al sector de dosificado de cajas o potes; se realiza el extrusado y se envasa, siendo el producto acompañado por un congelado en túnel, para ser palletizado y llevado a la cámara de almacenamiento, donde se encuentra listo para su expedición.

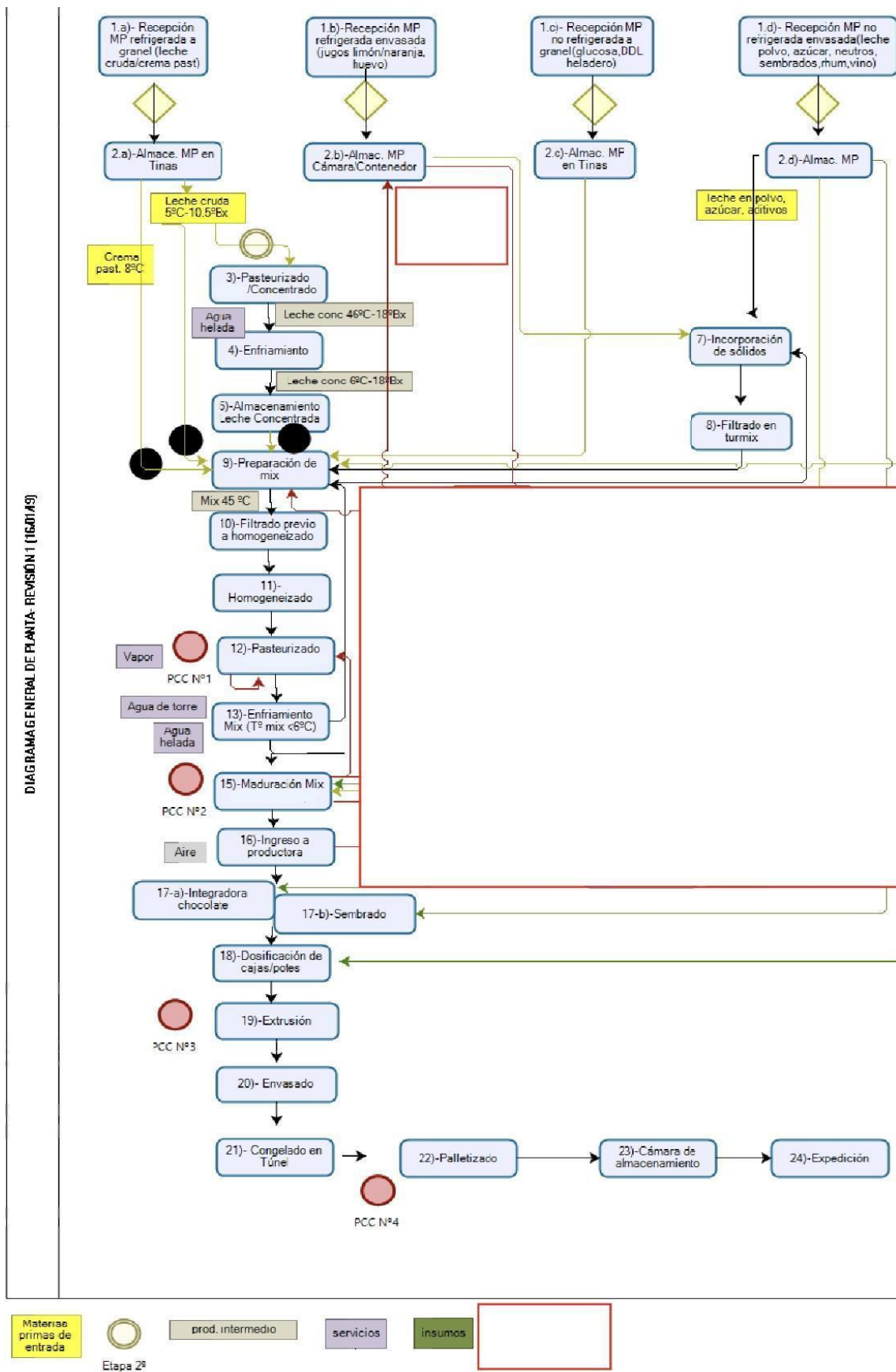


Figura 2: Diagrama de Flujo de producción del Helado (Adaptado de información otorgada por la empresa Helacor S.A, s/f).

Por la gran importancia y participación de los productos lácteos en la economía regional y considerando el mercado del helado, en este trabajo se analiza el circuito productivo del establecimiento Helacor S.A. Además, se describen las actividades realizadas durante Práctica Final de Grado de la Carrera Licenciatura en Agroalimentos de la FCA en Helacor S.A, principal industria heladera, ubicada en la ciudad de Córdoba, Argentina.

Objetivo general

Analizar el circuito productivo del establecimiento Helacor S.A y proponer mejoras productivas.

Objetivos específicos

- Investigar y comprender el proceso productivo del helado a granel en el establecimiento Helacor S.A., incluyendo todas las etapas desde la adquisición de materias primas hasta el empaquetado final del producto.
- Analizar la cadena de valor del helado dentro de la empresa, identificando los distintos elementos que contribuyen al valor del producto, como la calidad de los ingredientes, los procesos de fabricación, distribución y almacenamiento.
- Determinar distintas variables del proceso productivo a fin de corroborar que los valores se encuentren dentro de las especificaciones requeridas en cada una de las áreas.
- Formular propuestas concretas y fundamentadas para mejorar los procesos de producción de helado en Helacor S.A., basadas en los objetivos anteriores.
- Analizar la presencia/ausencia de microorganismos no deseados en el producto final, en los manipuladores y en las instalaciones productivas.

METODOLOGÍA (MATERIALES Y MÉTODOS) Y ACTIVIDADES REALIZADAS

Helacor S.A es un establecimiento que se encuentra ubicado dentro del complejo industrial "Parque Ferreyra", en un terreno de más de 50.000 m², donde las instalaciones ocupan 17.000 m² cubiertos. Fundada en el año 2001, Helacor S.A. surgió en medio de una fuerte crisis económica y una creciente demanda por parte del público en este sector. Esta planta se dedica a la elaboración y franquicia de la reconocida marca Grido, siendo ésta su principal línea de producción. Además, también fabrica para Via Bana, dirigida específicamente a barrios populares, y terceriza la producción de la marca de alimentos congelados Frizzio.

La marca siempre ha sido reconocida por su excelente relación entre precio y calidad, pudiendo alcanzar a todos los públicos, contando con más de 1.920 franquicias distribuidas en Argentina, Chile, Uruguay, Paraguay y Perú. Grido se posiciona como uno de los grandes referentes en el mercado de helados en Sudamérica, contando con la primera cámara refrigerante a -25 °C, siendo la más grande en este sector; esto les permite producir y almacenar grandes cantidades de helado. El año 2023, la producción alcanzó los 93 millones de kilos de helado, consolidándose como la cadena líder en la comercialización de helados a nivel nacional.

La industria ofrece diversa gama de productos, que incluyen tortas heladas, bombones, palitos, postres, entre otros, que están elaborados por la principal materia prima, que es la leche fluida, proveniente de 15 tambos que se encuentran en la cuenca lechera de Córdoba y Santa Fe. La empresa ejerce responsabilidad sobre la calidad de la leche a lo largo del tiempo manteniendo acuerdos con los establecimientos seleccionados. También se utilizan otros insumos tales como: crema de leche líquida, dulce de leche heladero, glucosa, entre otros ingredientes.

Las prácticas finales fueron realizadas en el área de calidad de la empresa. Este departamento tiene la responsabilidad de realizar evaluaciones de riesgo, establecer y realizar un seguimiento de las auditorías internas del proceso de producción, realizar muestras de control para los productos exportados, mantener un seguimiento y control de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), y Procedimientos Operativos de Saneamiento (POES), mediante la realización de hisopados a lo largo el proceso productivo. Además, se encarga de desarrollar iniciativas de mejora y acciones correctivas para garantizar la seguridad alimentaria, respaldar el correcto funcionamiento

del sistema y asegurar un estándar de calidad para los productos que la empresa ofrece al público.

Las tareas realizadas dentro del área de calidad de la empresa fueron tres: auditorías internas, análisis en laboratorio y toma de muestra por hisopado y esponjado.

Auditorías Internas

En las auditorías internas del proceso productivo, se implementaron planillas de seguimiento que contienen las etapas del proceso productivo como: recepción de materias primas (Tabla 1), concentrado (Tabla 2), pasteurizado (Tabla 3) y maduración (Tabla 4).

Aunque la empresa no permitió publicar los datos obtenidos, se llenaron las planillas correspondientes para realizar auditorías internas. Para la medición de algunos parámetros en las etapas de Recepción de materias primas (Tabla 1), Concentrado (Tabla 2), y Maduración (Tabla 4) se utilizaron elementos como peachímetro y contador de Grados Brix. Además, se documentaron valores tales como temperatura, sólidos totales, materia grasa, presión de vapor, entre otros, otorgados por sensores ubicados en el interior de los tanques de almacenamiento en las etapas de Recepción de materias primas (Tabla 1), Concentrado (Tabla 2) y Maduración (Tabla 4). También se utilizaron vasos estériles para sacar muestras de los tanques y cucharas espátula de acero inoxidable para evaluar los atributos sensoriales; en este último se evaluó que el sabor y el olor no se correspondan con un producto deteriorado y que el sabor y el color se correspondan a los indicados para cada lote.

Tabla 1: Planilla etapa de Recepción de materias primas (Información otorgada por la empresa Helacor, SA).

HELACOR S.A. Versión N° 01		AUDITORIA DE PROCESO RECEPCIÓN DE GRANELES Y HUEVO							R.CDC.119 Fecha de Vigencia: 26/01/19 Fecha de Revisión:	
HUEVO LIQUIDO	TEMPERATURA	T100								
		T200								
		T300								
	pH EN TANQUES	T100								
		T200								
		T300								
	GRADOS BRIX / SÓLIDOS TOTALES	T100								
		T200								
		T300								
MONITOREO DE REGISTROS										
MONITOREO DE ANÁLISIS DE LECHE FLUIDA EN LOS REPORTES DE LACTOSCAN										
REGISTRO DE DESVIOS - RECEPCIÓN DE GRANELES - HUEVO										

Tabla 2: Planilla etapa de Concentrado de leche fluida. (Información otorgada por la empresa Helacor SA).


		AUDITORIA DE PROCESO						R.CDC.110	
		CONCENTRADO						Fecha de Vigencia: 26/09/19	Fecha de Revisión:
Versión N° 00									
FECHA									
HORA									
CONCE	PARÁMETROS	T LC4							
		T LC5							
		T LC6							
		T LC7							
		T LC300							
		PRESIÓN DE VAPOR							
		CAUDAL LF							
		CAUDAL LC							
		TEMP. PAST.							
	HIGIENIZAD								
	MUESTRAS DE LECHE DE TANQUES/PRO	LOTE							
		SOL.TOTALES							
		MAT.GRASA							
		LOTE							
		SOL.TOTALES							
		MAT.GRASA							
		LOTE							
		SOL.TOTALES							
		MAT.GRASA							
FOSFATASA ALCALINA									
MONITOREO DE REGISTROS									
MONITOREO DE ANÁLISIS DE LECHE FLUIDA EN LOS REPORTES DE LACTOSCAN									
REGISTRO DE DESVÍOS - CONCENTRADOR									

Tabla 3: Planilla etapa de Pasteurizado de mix (Información otorgada por la empresa Helacor SA).

HELACOR S.A.		AUDITORIA DE PROCESO					R.CDC.110	
Versión N° 00		PASTEURIZADO					Fecha de Vigencia: 26/09/19	
							Fecha de Revisión:	
P A S T E U R I Z A D O	FECHA							
	HORA							
	BASE							
	TINA DESTINO							
	TEMP. AGUA HELADA							
	TEMP. DE MEZCLA							
	TEMP. DE PAST.							
	TEMP. SALIDA MIX							
	CAUDAL PAST.							
	PRESIÓN HOMOG.							
	GRADOS BRX							
	SÓLIDOS TOTALES							
	HOMOGENEIZACIÓN							
	ATRIBUTOS SENSORIALES							
	DOSIFICACIÓN INGRED. SÓLIDOS							
	MONITOREO DE REGISTROS							
	REPORTES MEZCLABASE							
	REPORTES PASTEURIZACIÓN							
REGISTRO DE DESVIOS - PASTEURIZADO								

Tabla 4: Planilla etapa de Maduración de mix (Información otorgada por la empresa Helacor SA).

HELACOR S.A.		AUDITORIA DE PROCESO					R.CDC.110	
Versión N° 00		MADURACIÓN					Fecha de Vigencia: 26/09/19	
							Fecha de Revisión:	
M A D U R A C I O N	FECHA							
	HORA							
	MIX							
	LOTE/TINA							
	TEMPERATURA							
	°BRX / %ST							
	pH							
	VERIF. HOMOGENEIZACIÓN							
	ATRIBUTOS SENSORIALES							
	MIX							
	LOTE/TINA							
	TEMPERATURA							
	°BRX / %ST							
	pH							
	VERIF. HOMOGENEIZACIÓN							
	ATRIBUTOS SENSORIALES							
	MIX							
	LOTE/TINA							
	TEMPERATURA							
	°BRX / %ST							
	pH							
	VERIF. HOMOGENEIZACIÓN							
	ATRIBUTOS SENSORIALES							
	FECHA							
HORA								

Las auditorías tenían su comienzo en la recepción de materias primas, en donde se midió las temperaturas de los distintos tanques que contienen leche fluida cruda, crema de leche, dulce de leche, glucosa y huevo líquido. La temperatura de los tanques normalmente oscilaba entre los 5 y 7 °C. Además, se llevaban a cabo análisis de calidad de la leche fluida, controlando la temperatura, el pH y la composición con el analizador de ultrasonido “LACTOSCAN SP”, de 4 líneas por 16 caracteres (Milkotronic Ltd, Bulgaria), el cual permitía conocer el contenido de sólidos grasos, sólidos no grasos, proteínas y lactosa, pudiendo evaluar de esta manera la composición y la pureza de la leche.

Luego, se continuó por la zona de concentrado de leche fluida, donde se midió la presión de vapor, la temperatura de pasteurizado, los caudales de leche fluida y los caudales de leche concentrada que circula hacia los tanques de almacenamiento que irán posteriormente a componer el mix de helado. Además, se tomaron medidas de temperatura en los tanques que almacenan la leche concentrada, los cuales deben mantenerse entre 4,5 - 6,9 °C. Por otro lado, se procedió a tomar una muestra de la leche concentrada a la salida del pasteurizador y una muestra de la leche concentrada almacenada en los tanques, las cuales fueron sometidas a análisis de composición en el Lactoscan, con el fin de verificar la correcta limpieza de los tanques y la eficacia del proceso de pasteurización.

Posteriormente, se accedió a la zona de pasteurizado, donde se midió la temperatura del agua helada, tanque de premezcla, pasteurización, salida del mix y caudal de salida. También se registró la presión de homogeneización del mix, que debía estar en un rango de 149-155 ATM de presión. Luego, se prosiguió a tomar una muestra a la salida del pasteurizador del mix de helado, con la finalidad de medir los grados Brix de la muestra y corroborar los atributos organolépticos.

Finalmente, se accedió a la zona de maduración del helado, donde se seleccionaron seis tanques al azar, preferentemente de distintos sabores de helado, y se registró la temperatura de los tanques, que no debían superar los 6 °C según las especificaciones del CAA (2021). Posteriormente, en el laboratorio, se realizaron análisis para medir los grados BRIX, el pH y los parámetros organolépticos, descartando malos olores, sabores y presencia de agentes extraños en el helado.

Preparado de muestras para exportación

En segundo lugar, se realizaron análisis microbiológicos en laboratorio para determinar la presencia o ausencia de patógenos que son los más propicios a desarrollarse en condiciones de bajas temperaturas y específicamente en la leche, que es el principal constituyente del helado., como *Salmonella* spp. y *Listeria Monocytogenes*. Se utilizaron ensayos de detección molecular de patógenos de 3M *Food Safety*, que incluyen reactivos específicos proporcionados por la marca junto con los equipos necesarios. La Figura 3 describe el procedimiento a seguir después de preparar las distintas bolsas (una por cada producto para cada patógeno a determinar) con alícuotas de 25 gramos de muestra, las cuales fueron previamente pesadas en una balanza de laboratorio y luego cultivadas en estufa.

En primer lugar, se tomaron muestras de distintos productos y números de lote seleccionados al azar. Una vez identificados y enumerados los productos a examinar, se toman dos alícuotas de 25 g de cada muestra, una para la detección de cada cepa. Estas alícuotas se diluyeron en el medio de cultivo correspondiente: agua peptonada para detección de *Salmonella* spp. y Demi-Fraser para *Listeria monocytogenes*. Posteriormente, se procedió a cultivar las muestras a 38 °C por 24 y 48 horas, para *Salmonella* spp. y *Listeria monocytogenes*, respectivamente. Luego, en condiciones asépticas, se tomó una alícuota de cada producto para la evaluación del mismo en el equipo de detección molecular de ambos microorganismos según el protocolo sugerido por 3M *Food Safety*.

Como se puede observar en la Figura 3 se utiliza la técnica de amplificación isotérmica de ADN con detección por bioluminiscencia. Donde en primer lugar se coloca 20 µL de muestra en los tubos de lisis y se lleva al soporte de tubos de lisis que debe ser calentado anteriormente a 100 °C durante 15 minutos, pudiendo observar un cambio de color por el calentamiento de la muestra. Luego, se procede a enfriar a temperatura ambiente, (20–25 °C) por 5 minutos, y se transfieren 20 µL de muestra a cada tubo de reactivo, utilizando la pipeta arriba y abajo cinco veces para mezclar. Posteriormente se trasladan los tubos de lisis cerrados al cargador de velocidad y se inicia la ejecución utilizando el software. Por último, se coloca la bandeja del cargador de velocidad en el instrumento y se cierra la tapa (3M, Food Safety, 2023).

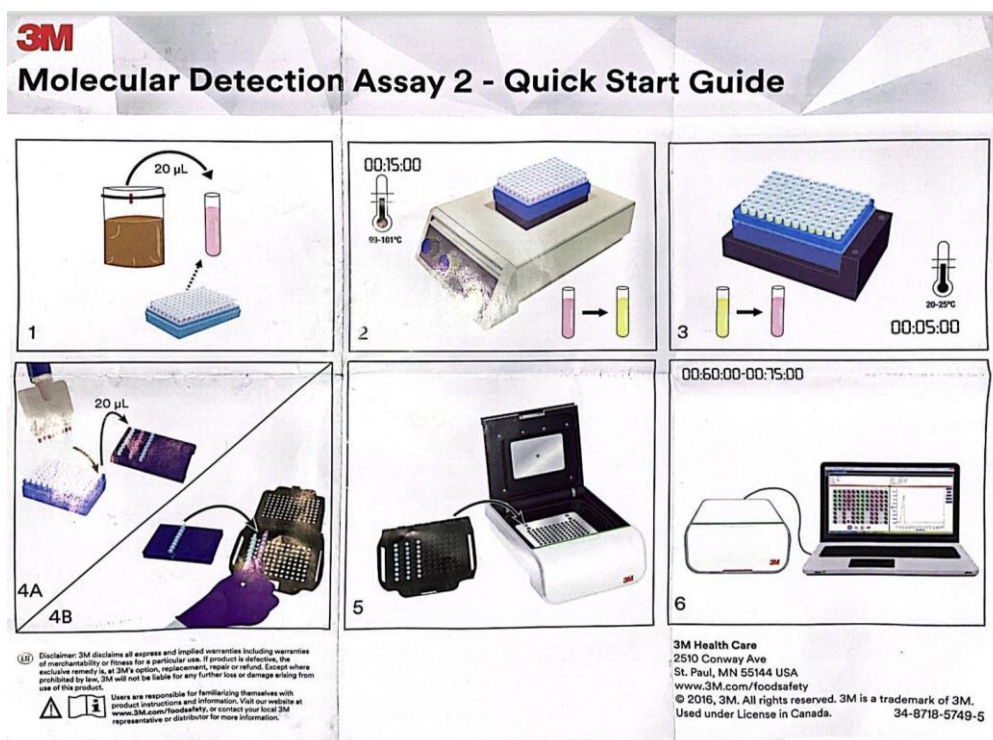


Figura 3. Procedimiento de detección molecular (3M, Food Safety, 2023).

Hisopados y esponjados

Por último, se realizaron toma de muestra por hisopado y esponjado de manos, superficie, uniformes, envases y ambiente. Para ello, se utilizaron hisopos, esponjas, medios de cultivo de la marca 3M *Food Safety*, y también agua peptonada. En la Tabla 5 se presenta el cronograma de la empresa para la toma de muestras.

Tabla 5: Cronograma de hisopados y esponjados a realizar (Información otorgada por la empresa Helacor SA).

	Manos	Uniformes	Superficie	Envases	Ambiente
Hisopado (microbiológico complejo)	Semanal (2 por línea). En líneas críticas como granel y armado de cajas, se muestrean a todos los que están trabajando en los puestos	Mensual (2 por línea)	Quincenal (mínimo 2 por líneas)	Mensual (1 bopp, torta, pote 1 L, pote 3L, sobre cartulina)	Quincenal (5 zonas)

	de dosificador y colocación de sobre.				
Esponjado (patógeno de superficie)			Semanal (mínimo 2 por línea) <i>Listeria Monocytogenes</i> Mensual (mínimo 2 por línea) <i>Salmonella</i> spp		

En el caso de manos se realizaron dos hisopados por línea de producción de forma semanal. En el caso de los hisopados de superficies se realizaron dos hisopados por línea de producción de forma quincenal. Luego, los hisopados de uniformes y envases se realizaron uno por línea de producción de forma mensual. Por último, los hisopados ambientales, se realizaron en cinco zonas críticas del área de producción de forma quincenal (Tabla 5).

En todos los casos se realizaron los hisopados correspondientes y se colocó 1 ml de agua peptonada por hisopo, para completar los dos mililitros por hisopo, que luego se dividió en dos para completar los medios de cultivo correspondientes. En el caso de los hisopados de manos se utilizaron los medios de cultivo específicos Stx (*Staphylococcus aureus* coagulasa positiva) y CT (Coliformes Totales) de la marca 3M. Para los hisopados realizados en superficies y envases se utilizaron los medios de cultivo Enterobacterias y Coliformes totales. Por último, para los hisopados de uniforme se utilizó medios de cultivo para microorganismos aerobios y coliformes totales. Se prosiguió a llevarlos a la estufa para incubar a temperatura de 38 °C durante 24 h, a excepción de los medios de cultivos para *E. Coli* que se cultivaron 48 h. Mientras que, para los hisopados ambientales, se utilizó medio de cultivo para hongos y levaduras (YG, 3M, Placas Petrifilm™ para el Recuento Rápido de Mohos y Levaduras) y microorganismos aerobios (3M,™ Placas Petrifilm™ para el Recuento de Aerobios AC), dejándolos incubar durante 48 h a temperatura ambiente.

En relación a los esponjados, en primer lugar, se separaron las bolsas que contenían las esponjas con las muestras extraídas de las distintas líneas de producción de la planta. Y en cada muestra se colocó medio de cultivo para la determinación de *Listeria*

que fue previamente complementado con 10 ml de ácido férrico por litro. Luego, se realizó el llenado de las bolsas con 90 ml de medio de cultivo y se llevó a cultivar por 24 h a 38 °C.

RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Auditorías internas

La empresa no permitió revelar los datos extraídos de los diferentes procedimientos de control de funcionamiento y saneamiento por razones de confidencialidad. Sin embargo, se comprobó que, del total de 20 auditorías internas realizadas, el 100% cumplía con las especificaciones requeridas en cada una de las áreas. Las temperaturas de los tanques de mix de helado no superaron los 6 °C, cumpliendo con las especificaciones del Código alimentario (2021) que determina que: “si las mezclas no son utilizadas en un plazo máximo de una hora, deberán ser enfriadas en todas sus partes y mantenidas a una temperatura no mayor de +6 °C hasta la congelación, que deberá ser realizada dentro de las 24 horas”. Además, se verificó que la presión de homogeneización de la mezcla se mantuvo entre los 149 y 155 ATM como fue preestablecido.

Preparado de muestras para exportación

Cabe destacar que se comprobó la ausencia de patógenos como *Listeria monocytogenes*, descartando las graves consecuencias de este microorganismo para la salud, ya que, se trata de un microbio resistente que puede ser difícil de eliminar en las instalaciones de procesamiento de alimentos, además tiene temperaturas de crecimiento bajas y tiende a encontrarse en alimentos como la leche (Centro para el control y la prevención de enfermedades, 2023). Por otro lado, se verificó la ausencia de *Salmonella* spp. en 50 g de producto, tal como se especifica en el CAA (2021).

Hisopados y esponjados

De las 18 muestras obtenidas para los hisopados y esponjados, se realizó un conteo en donde se observó que se obtuvieron la mayoría de las muestras con resultados negativos, mientras que las muestras positivas se llevaron a analizar por laboratorio externo. Los resultados reflejaron las buenas condiciones del proceso productivo, demostrando que cumplieron con lo exigido por las BPM y los POES y con las especificaciones requeridas en el CAA (2021).

Evaluación sensorial. Propuesta de mejora

Al realizar diferentes actividades en las diversas áreas internas de la empresa, se pudo determinar que, a pesar de ser una empresa con gran envergadura, Helacor no realiza evaluación sensorial de sus productos. Por ello, se propone realizar una evaluación sensorial descriptiva de cada uno de los productos ya existentes, que pueda establecer si un cambio en la formulación de los helados o en la marca de una materia prima afecta en el dulzor, acidez, amargor, textura, entre otros atributos; o si puede ser detectado por los consumidores. Además, se propone implementar un protocolo de evaluación sensorial de aceptabilidad como parte del desarrollo de nuevos productos, utilizando como jueces evaluadores a los trabajadores de la empresa, para poder respetar la confidencialidad.

CONSIDERACIONES FINALES

A lo largo de la pasantía en Helacor S.A, se valorizó la forma de proceder en la toma de decisiones en una industria agroalimentaria y su funcionamiento interno, se pudieron aplicar conocimientos teóricos, específicamente los abordados en este trabajo. Se pudo apreciar la trazabilidad y su valor, conjuntamente con todos los procedimientos intermedios en la producción, que resultan fundamentales para obtener un producto que cumpla con todos los requerimientos para el consumo. También se pudieron utilizar y poner en práctica herramientas otorgadas a lo largo del cursado de la carrera, como la aplicación de BPM y POES. Se realizaron prácticas de microbiología en laboratorio, con maquinarias específicas de la industria de la leche, pudiendo poner en práctica los conocimientos adquiridos en la materia Tecnología de Lácteos. Además, la realización de las auditorías internas de la empresa, permitió profundizar en el procedimiento de ejecución y las etapas de realización del producto, teniendo en cuenta la importancia del control de los parámetros, para asegurar un buen producto final. En conclusión, el involucramiento en las tareas diarias de una industria de alimentos permitió obtener una mirada crítica y visualizar los puntos de mejora que se podrían ejecutar en la empresa, apareciendo las fortalezas y debilidades. Es así que surge la propuesta de incorporar la evaluación sensorial como una herramienta clave en el desarrollo de nuevos productos.

BIBLIOGRAFÍA

- 3M Food Safety. (2023). Recuperado el 20 de diciembre de 2023 de: <https://media.neogen.com/m/77f272f390a40248/>
- AFADHYA. (2023). Cifras de consumo del Auténtico Helado Artesanal. Asociación Fabricantes Helados y Afines. Recuperado el 10 de diciembre de 2023 de: <https://www.afadhya.com.ar/helado-artesanal/#consumo-helado>
- Amoros, G.A.; y Noguerol, M.E. (2014). *Producción de Yogurt Helado*. [Archivo PDF]. https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/7913/produccion-de-yogurt-helado-final.pdf
- Caula, A.J. (17 y 18 de noviembre 2016). *La competitividad de las exportaciones Argentinas de helado*. XII Jornadas de investigación. Repensando la ciencia y la investigación, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional del Litoral, Argentina.
- CDC (2023). *Prevenga la infección por Listeria*. Center for Disease Control and Prevention. Recuperado el 13 de diciembre de 2023 de: <https://www.cdc.gov/spanish/listeria/prevention.html>
- Código Alimentario Argentino. (2021). *Capítulo XII: Bebidas hídricas, agua y agua gasificada*. [Archivo PDF]. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat_caa_capitulo_xii_aguas_actualiz_2021-08.pdf
- Goff, H.D. y Hartel, R. W. (2013). *Ice cream*. Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4614-6096-1>
- Liendo, M.; y Martínez, A. (noviembre de 2007). *Sector Lácteo. Industria del helado. Un análisis del sector*. Undécimas Jornadas "Investigaciones en la Facultad" de Ciencias Económicas y Estadística, Universidad Nacional de Rosario, Argentina.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación. (2020). *Lácteos: Informe Monitor de exportaciones. Enero/julio 2020 vs. enero/julio 2019* [Archivo PDF]. https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/ss_mercados_agropecuarios/publicaciones/_archivos/000105_Monitor%20de%20Precios%20de%20L%C3%A1cteos/900000_Monitor%20L%C3%A1cteos%20Ene-Julio%202020.pdf
- Ministerio de Economía Argentina. (2022). *Informes de cadenas de valor. Lácteos*. [Archivo PDF]. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ficha_lacteos_-_2022_-_web.pptx.pdf
- OCLA. (2023). *Consumo per cápita*. Observatorio de la Cadena Láctea Argentina Recuperado el 10 de diciembre de 2023 de: <https://www.ocla.org.ar/portafolio/11/#cbp=/grafico/10015028>
- OCLA. (2022). *Destino de la producción a productos*. Observatorio de la Cadena Láctea Argentina Recuperado el 10 de diciembre de 2023 de: <https://www.ocla.org.ar/portafolio/46/>

