



UNIVERSIDAD
FASTA

Facultad de Ciencias Médicas
Licenciatura en Nutrición

*Comparación de la composición
química, caracteres
organolépticos y grado de
aceptabilidad entre un helado
estándar y un helado funcional*

Autor: Gloria Elizabeth Colella

Tutor: Lisandra Viglione, Licenciada en Nutrición

Co-Tutor: Gerardo Gagliostro, Ing. Agr., Dr.

Departamento de Metodología de la Investigación

*El éxito consiste en obtener lo que se desea.
La felicidad, en disfrutar lo que se obtiene.*

Ralph Waldo Emerson

A mi esposo, a mis padres y a mi hermano,
por acompañarme y apoyarme en este largo camino
recorrido y por compartir conmigo la alegría de haber
cumplido este objetivo tan ansiado, el cual me colma de felicidad.

■ A Dios por guiarme en el camino de elegir esta profesión la cual amo profundamente.

■ A la persona que amo con todo mi corazón, Nicolás, mi esposo, por transmitirme sus conocimientos en investigación, por acompañarme cada día en las largas noches de estudio, por alentarme en cada paso dado y por compartir conmigo la alegría de alcanzar este objetivo.

■ A mis padres por estar siempre apoyándome y acompañándome en todos mis proyectos, por haberme dado el incentivo y la posibilidad de estudiar, por sus palabras de ánimo, consejos y por su confianza.

■ A mi hermano, por acompañarme, asesorarme y brindarme su fábrica para hacer posible esta tesis.

■ A Zulma y Tito, mis suegros, quienes me acompañaron y colaboraron en diferentes situaciones, para culminar mi carrera.

■ A quién conocí como compañera de la facultad y en muy poco tiempo se convirtió en mi gran amiga, Alejandra, gracias por transitar conmigo este difícil pero hermoso camino y por acompañarme en cada momento de mi vida.

■ A Rosana quién con la generosidad que la caracteriza, me alentó en cada paso dado durante toda la carrera.

■ A la Licenciada Lisandra Viglione, mi tutora, quien además de brindarme sus conocimientos y colaborar conmigo en la realización de esta tesis, me demostró a lo largo de toda mi carrera su excelente calidad de persona.

■ Al Doctor Gerardo Gagliostro, mi cotutor, quién me guió y colaboró en todas las etapas de elaboración de esta tesis.

■ Al Departamento de Metodología de la Investigación, por colaborar en la realización de este proyecto y guiarme en su elaboración.

■ A la decana Julia Elbaba, por brindar su tiempo para todas las inquietudes surgidas durante la carrera.

■ A todos aquellos compañeros que conocí en el transcurso de mi carrera y con los cuales compartí diferentes momentos.

La leche funcional con altas concentraciones de ácido linoleico conjugado (CLA) presenta propiedades beneficiosas sobre la salud. El objetivo del presente trabajo es determinar las diferencias en la composición química, caracteres organolépticos y grado de aceptabilidad entre un helado elaborado con leche estándar y un helado elaborado con leche funcional, y la transferencia de AG CLA de la leche al helado. En él, se observa que el 97% de las personas encuestadas consumen helado en alguna época del año, aunque mayormente lo hacen en verano.

Respecto a los caracteres organolépticos que influyen al momento de elegir dicho alimento, el de mayor grado de preferencia es el sabor con un 70%. Al momento de la degustación, los encuestados prefieren el sabor del helado funcional.

En relación a la aceptabilidad del producto, el 55% de la muestra responde que el helado funcional le gusta. A su vez, el 94% de los encuestados, refieren que reemplazarían el helado estándar por el helado funcional, principalmente debido a sus beneficios para la salud.

Mediante la suplementación estratégica de las vacas durante 4 semanas, se reduce la concentración de AG saturados e incrementan los insaturados. Los resultados obtenidos, demuestran que luego de la elaboración de los helados, las propiedades benéficas de la leche funcional son mantenidas.

Se concluye que, el helado funcional resulta un producto interesante desde el punto de vista nutritivo, para ser incorporado en la alimentación diaria de la población.

Palabras clave: Composición química, caracteres organolépticos, grado de aceptabilidad, helado estándar, helado funcional, ácido linoleico conjugado (CLA)

Functional milk with high concentrations of conjugated linoleic acid (CLA) has beneficial health properties. The aim of this work is to determine the differences in chemical composition and organoleptic characteristics between a standard ice cream made with control milk and a functional ice cream made with functional milk, and the transference of CLA from milk to the ice cream. It is observed that 97% of respondents consume ice creams at any time of the year, although they do it mostly during warmer seasons.

Regarding the organoleptic characteristics, it is observed that the taste it is the most important parameter that influences the choice of an ice cream. At the time of tasting, respondents prefer the functional ice cream.

With regard to the acceptability of the product, 55% of the respondents report that they like functional ice cream. Moreover, 94% of them refer that would replace the standard ice cream by a functional once, mostly due to its health benefits.

Through strategic supplementation of cows during 4 weeks, it is possible to reduce the concentration of saturated fatty acids and increase unsaturated once in milk.

The results obtained show that after the elaboration of ice cream using functional milk, it is possible to maintain the beneficial properties of the milk.

From the nutritional point of view, we conclude that functional ice creams are interesting products to be incorporated in the daily diet.

Keywords: Chemical composition, organoleptic characteristics, acceptability, standard ice cream, functional ice cream, conjugated linoleic acid (CLA)

Dedicatoria.....	II
Agradecimientos.....	III
Resumen.....	IV
Abstract.....	V
Introducción.....	2
Capítulo I	
Los lípidos y la leche de vaca.....	6
Capítulo II	
Leche funcional, producción y propiedades.....	21
Capítulo III	
El helado, características y elaboración.....	33
Diseño metodológico.....	44
Análisis de datos.....	57
Conclusiones.....	76
Bibliografía.....	82
Anexo.....	88

Introducción



La sociedad experimenta una preocupación creciente por la salud y la enfermedad. Las personas presentan disfunciones crónicas fruto de los nuevos estilos de vida y buscan a través de una alimentación adecuada las bases prioritarias para su control. En este contexto, los alimentos funcionales, gama intermedia entre los medicamentos y los alimentos, se posicionan con un consumo importante y creciente siendo además de compra libre. Éstos presentan el agregado de componentes biológicamente activos y surgen en el marco de una Nutrición encaminada a mejorar aspectos fisiológicos y a prevenir enfermedades, más allá de ser utilizados para cubrir las recomendaciones nutricionales. Los mismos pueden ser tanto naturales como procesados industrialmente. Se destacan los originados por el agregado de probióticos,

*“Microorganismos vivos que al ser adicionados a un alimento permanecen activos en el intestino y ejercen importantes efectos fisiológicos”.*¹

Ellos tienen la capacidad de reducir la intolerancia a la lactosa, reforzar el sistema inmunológico, aumentar la habilidad de digerir alimentos, incrementar la absorción de calcio, prevenir y tratar la inflamación del colon luego de una cirugía.

Otros son los producidos por el agregado de prebióticos, como la inulina, que constituyen,

*“Sustancias no digeribles estimulantes del crecimiento y de la actividad de una o varias cepas de bacterias en el colon”.*²

Asimismo, se encuentran los que presentan el agregado de fitoestrógenos entre ellos las isoflavonas,

*“Compuestos químicos de origen vegetal”.*³

Las últimas, poseen efectos beneficiosos sobre la regulación del colesterol y el mantenimiento de la densidad ósea durante la edad menopáusica. A su vez, aquéllos con el agregado de fitoesteroles,

*“Esteroles naturales de origen vegetal que bloquean la absorción del colesterol a nivel intestinal”.*⁴

Dentro de este grupo encontramos en el mercado, margarinas, yogures y helados.

¹ M B Silveira Rodríguez, S Monereo Megías y B Molina Baena, Alimentos funcionales y nutrición óptima ¿Cerca o lejos?, en: “*Revista Española Salud Pública*”, 2003, vol 77, p 317-331

² I Siró, E Kápolna, B Kápolna, A Lugasi, Alimentos funcionales. Desarrollo de productos, marketing y aceptación del consumidor, [en línea], disponible en: http://www.nutrinfo.com/articulo_noticia_nutricion.php?Id=1241, (consultado en marzo de 2011)

³ A Marbelly, E Sangronis, M Granito, Leguminosas germinadas o fermentadas: alimentos o ingredientes de alimentos funcionales, en: “*ALAN*”, 2003, vol.53, nº.4, p 348-354.

⁴ Ibid

Los helados enriquecidos con fitoesteroles han sido elaborados a partir de investigaciones encabezadas por especialistas del Programa de Prevención del Infarto en la Argentina (ProPIA) de la facultad de Medicina junto a Ingenieros en Alimentos de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), el novedoso producto ya está a la venta en las Heladerías Franchini. Se trata de un alimento elaborado a partir de leche descremada y con la incorporación de ácidos grasos Omega 3 y fitoesteroles los cuales no afectan el sabor, la consistencia ni la cremosidad del mismo. El resultado fue la obtención de un producto bajo en calorías que mantiene las propiedades de la leche.⁵

Por su parte, un helado estándar es producido a través de la combinación de diferentes ingredientes entre los que encontramos un producto denominado "Butter Oil", utilizado para aportar cremosidad al alimento. Sin embargo, si bien mejora sus características organolépticas, presenta efectos perjudiciales para la salud ya que se trata de grasas hidrogenadas altamente aterogénicas.

Ante lo expuesto, el propósito de este proyecto consiste en la elaboración de un helado funcional a partir de la utilización de una leche naturalmente enriquecida en Ácido Linoleico Conjugado, 9-cis 11-trans C18:2 ó CLA, con su fracción hipercolesterolémica reducida, ácido graso láurico C12:0, mirístico C14:0 y palmítico C16:0, del cual no existen antecedentes en la Argentina. Este producto presentaría beneficios para la salud de los consumidores por el agregado de CLA, sumado a la ausencia de las grasas hidrogenadas mencionadas y a una importante reducción en el índice de aterogenicidad.

De acuerdo a lo mencionado, nos preguntamos:

¿Cuáles son las diferencias existentes entre un helado estándar y un helado elaborado con leche funcional respecto a su composición química, caracteres organolépticos y grado de aceptabilidad por una población de alumnos de la carrera Licenciatura en Ciencia y Tecnología de los Alimentos que concurren a la Facultad de Ciencias Agrarias, de la Universidad Nacional de Mar del Plata sede Balcarce?

El objetivo general planteado es:

■ Determinar las diferencias en la composición química, caracteres organolépticos y grado de aceptabilidad entre un helado elaborado con leche estándar y un helado elaborado con leche funcional y la transferencia de CLA de la leche al helado.

⁵ M J Lucesole, Helados que protegen al corazón' [en línea], disponible en: <http://www.intramed.net/contenido.asp?contenidoID=67799>, (consultado en marzo de 2011)

Los objetivos específicos planteados son:

■ Determinar la composición química, lactosa, proteínas y grasas, y perfil de ácidos grasos entre una leche control, una leche funcional y de los helados elaborados a partir de cada una de ellas.

■ Diferenciar la composición química entre una leche control y una leche funcional, un helado control y un helado funcional.

■ Identificar la transferencia del CLA natural y demás ácidos grasos de interés desde la leche funcional a los helados y establecer el índice de aterogenicidad de cada uno de ellos.

■ Determinar el grado de aceptabilidad por los consumidores del helado funcional y las características organolépticas de un helado estándar y de un helado funcional.

Las hipótesis sujetas a evaluación son:

H₁ La composición en ácidos grasos de una leche funcional se mantiene en helados elaborados comercialmente a partir de ella.

H₂ El sabor de un helado elaborado con leche estándar o control se mantiene en un helado elaborado con leche funcional.

Los lípidos y la leche de vaca



Para cumplir con el aporte de una nutrición adecuada es importante tener en cuenta no sólo la cantidad de alimentos a consumir sino fundamentalmente, la calidad de los mismos, lo cual depende del conjunto de componentes de la dieta. Tanto los déficits como los excesos alimentarios se traducen en comorbilidades tales como enfermedades cardiovasculares, obesidad y diabetes tipo 2, entre otras.

La base de una alimentación saludable puede resumirse en el consumo de alimentos variados, respetando las recomendaciones nutricionales respecto a las cantidades de macronutrientes y micronutrientes que debe contener la dieta de cada individuo. Dentro de los primeros se incluyen a los hidratos de carbono, las proteínas y las grasas, mientras que los segundos comprenden a las vitaminas y minerales.

Los hidratos de carbono, también llamados carbohidratos o glúcidos están presentes tanto en los alimentos de origen animal como vegetal. Se trata de compuestos orgánicos formados por carbono, hidrógeno y oxígeno. Cada unidad química o monómera se llama monosacárido y sus múltiplos son los disacáridos, los oligosacáridos y los polisacáridos.

Los monosacáridos están formados por la unión de tres a ocho átomos de carbono, son solubles en agua, sólidos y de sabor dulce y constituyen la principal fuente energética para las células. Entre ellos se encuentran, la glucosa, la fructosa y la galactosa. En los vegetales, las frutas y la miel hay pequeñas cantidades de los dos primeros en forma espontánea, presentándose en grandes proporciones en el llamado jarabe de maíz de alta fructosa, que es un concentrado de glucosa y fructosa producido artificialmente.¹

Los disacáridos están formados por la unión de dos monosacáridos, ejemplo de ellos son la maltosa la cual está constituida por dos moléculas de glucosa, localizada principalmente en la malta; la lactosa compuesta por una molécula de glucosa y una de galactosa que se encuentra en los lácteos y la sacarosa producida a partir de la unión de una molécula de glucosa y otra de fructosa.²

En diversas legumbres, encontramos oligosacáridos como la estaquiosa, la verbascosa y la rafinosa. En algunos cereales y vegetales, como la cebolla, están presentes los fructooligosacáridos, derivados de la glucosa y fructosa, pero de

1: Alimentos en monosacáridos



e: www.google.com.ar

en 2: Alimentos en disacáridos



e: www.google.com.ar

¹ D. H. De Girolami, C. A. González Infantino, "Clínica y Terapéutica en la Nutrición del Adulto", Argentina, Editorial El Ateneo, 2008, 1ª edición, p. 7. Véase Imagen 1

² ibid. Véase Imagen 2

cadena lo suficientemente largas como para no ser digeridas en el intestino delgado humano. Las maltodextrinas pertenecen a este grupo de carbohidratos y se obtienen por elaboración tecnológica.

Los polisacáridos, son aquellos carbohidratos que poseen diez o más monosacáridos, ellos cumplen funciones energéticas y estructurales y no poseen sabor dulce como los anteriores. Entre ellos encontramos los denominados amiláceos y los no amiláceos.³ Dentro de los primeros se encuentran el almidón el cual se forma por la unión de moléculas de glucosa enlazadas linealmente, amilosa, y otras que combinan cadenas lineales con ramificaciones, amilopectina. Está presente en grandes cantidades en cereales, raíces y vegetales. Los segundos, pueden ser solubles, como las pectinas, las gomas y algunas hemicelulosas, o insolubles, como la celulosa y algunas hemicelulosas, por ser indigeribles, se los considera fibra alimentaria.

Alimentos
polisacáridos



google.com.ar

Las principales funciones de los glúcidos son proporcionar energía, a través del almacenamiento de glucosa en forma de glucógeno en músculos e hígado de los animales y como almidón en los vegetales. A su vez, forman parte de moléculas como el ADN⁴ y el ATP⁵ y actúan como reguladores intestinales a través de la fibra alimentaria.

Las proteínas son sustancias orgánicas que contienen carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Están formadas por aminoácidos, algunos de los cuales son “esenciales” para nuestro organismo ya que necesariamente deben ser ingeridos con la alimentación porque el mismo no es capaz de sintetizarlos. Entre ellos encontramos la isoleucina, la leucina, la lisina, la metionina, la fenilalanina, la treonina, el triptófano y la valina. Aquellas que contienen cantidades suficientes de cada uno de los aminoácidos mencionados son consideradas de alto valor biológico. Las mismas están

³M Licata., Carbohidratos, [en línea], disponible en: <http://www.zonadiet.com/nutricion/hidratos> (consultado en marzo de 2011). Véase Imagen 3

⁴ Ácido desoxirribonucleico, es un tipo de ácido nucleico, macromolécula que forma parte de todas las células. Contiene la información genética usada en el desarrollo y el funcionamiento de los organismos vivos conocidos y de algunos virus, y es responsable de su transmisión hereditaria.

⁵ Trifosfato de adenosina o adenosín trifosfato es un nucleótido fundamental en el almacenamiento de energía celular. Está formado por una base nitrogenada que es la adenina unida al carbono 1 de un azúcar de tipo pentosa, la ribosa, que en su carbono 5 tiene enlazados tres grupos fosfatos.

presentes en el huevo, las carnes y los lácteos.⁶

Según la OMS, Organización Mundial de la Salud,

*“La proteína de mayor calidad es la del huevo, a la que se asignó el valor de referencia 100, a partir del cual se determina el valor biológico de las demás”.*⁷

Estos compuestos ejercen diferentes funciones sobre el organismo tales como la plástica o estructural formando parte de las estructuras corporales, suministrando el material necesario para el crecimiento y la reparación de tejidos y órganos del cuerpo. Así, la queratina está presente en la piel, las uñas y el pelo; el colágeno en los huesos, los tendones y el cartílago y la elastina en la piel. También a ellas se les atribuye la función reguladora llevada a cabo por las hormonas de naturaleza proteica como la insulina y la hormona de crecimiento. Asimismo, ejercen función enzimática actuando como catalizadores biológicos, e inmunológica a través de su participación en la estructura de las inmunoglobulinas y otros factores solubles. Algunas como el fibrinógeno y la trombina intervienen en los procesos de coagulación sanguínea. Otras poseen función transportadora como la hemoglobina, que transporta oxígeno hacia los tejidos y las lipoproteínas que transportan grasas. Cuando el aporte de carbohidratos y grasas resulta insuficiente, los aminoácidos ejercen la función energética.

Las grasas, también denominadas lípidos, son constituyentes importantes en la alimentación humana no sólo por su elevado valor energético, sino también por su participación en la formación de membranas celulares y organelas, como aislantes en los mecanismos de conducción eléctrica por parte del tejido nervioso, como fuente de energía potencial desde su almacenamiento en los adipocitos y como componentes de hormonas, vitaminas y ácidos biliares, entre otras.⁸ Están formados por ácidos orgánicos, denominados genéricamente ácidos grasos (AG), los cuales representan cadenas hidrocarbonadas con un extremo metilo y otro carboxilo. Algunos de ellos son considerados “esenciales” ya que el organismo no puede sintetizarlos y deben ser incorporados a través de la

Fig. 4: Alimentos ricos en proteínas



www.google.com.ar

Fig. 5: Alimentos ricos en grasas



te:
/www.google.com.

⁶ D. H. De Girolami, C. A. González Infantino, ob. cit., p.9. Véase Imagen 4

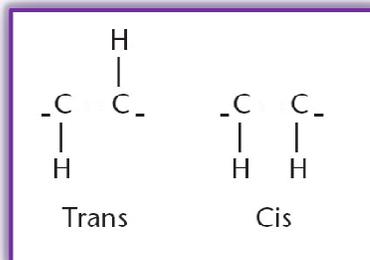
⁷ La importancia de las proteínas, [en línea], disponible en: <http://www.alimentacion-sana.com.ar/informaciones/proteinas.htm>, (consultado en marzo de 2011)

⁸ R. K. Murray, P. A. Mayes, D. K. Granner, V. W. Rodwell, “Bioquímica de Harper”. Argentina, Editorial Manual Moderno, 1992, 12ª edición, p.135. Véase Imagen 5

alimentación o de suplementos nutricionales. Otros, en cambio, pueden ser producidos por él, siendo por tanto denominados “no esenciales”.

De acuerdo a su grado de saturación los AG se clasifican en saturados (AGS), los cuales presentan todas sus valencias ocupadas por hidrógenos y todos sus enlaces simples, monoinsaturados (AGMI), los que poseen sólo una doble ligadura y poliinsaturados (AGPI), aquellos con dos o más de ellas. A su vez, los últimos pueden presentar configuración cis, cuando los hidrógenos se hallan del mismo lado de la cadena, o trans cuando éstos se encuentran en lados opuestos.⁹

Imagen 6: Ácidos grasos insaturados con configuración cis y trans.



Fuente: <http://www.dfarmacia.com/ficheros/images/4/4v28n02>

En un AG insaturado (AGI) con dos dobles enlaces, siempre se observará una separación de los mismos dada por un carbono intermedio que no participa en ella, siendo este ejemplo el de una estructura denominada “no conjugada”. Como consecuencia de la manipulación tecnológica de las grasas y aceites, o naturalmente dado por la flora intestinal de los animales rumiantes, es posible que un doble enlace cambie de posición desapareciendo el carbono intermedio y el AG se transforme en una estructura denominada “conjugada”.¹⁰

La isomería geométrica de los AG es importante en términos nutricionales, siendo la mayoría de los encontrados en forma natural de tipo cis. Sin embargo, en una dieta habitual se consume una importante porción, de 1 a 7 gramos/día, de AG con isomería trans.¹¹ El consumo de estos últimos ha sido fuertemente cuestionado por los Comités de Expertos en Nutrición, ya que a ellos se les atribuyen efectos perjudiciales para la salud, como el aumento de lipoproteínas de baja densidad, LDL. Sin embargo, actualmente, la generalización del concepto sobre el efecto negativo de

⁹ R. K. Murray, P. A. Mayes, D. K. Granner, V. W. Rodwell, ob. cit., p. 8. Véase Imagen 6

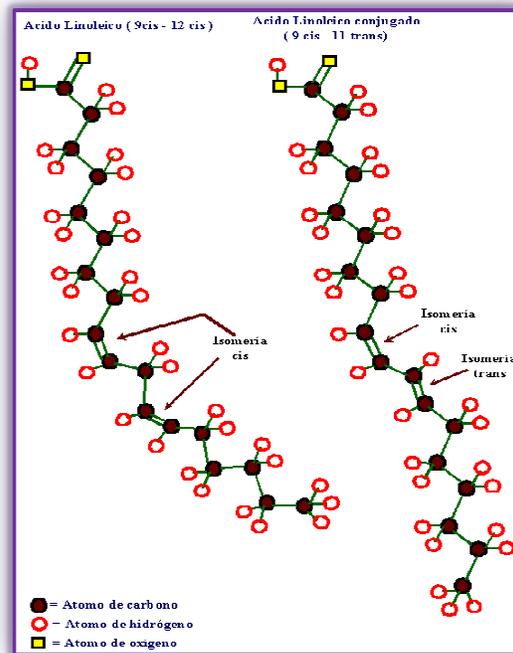
¹⁰ J.C. Sanhueza, S. K. Nieto, A. B. Valenzuela, Ácido Linoleico conjugado, un ácido graso con isomería trans potencialmente beneficioso, en: “*Revista Chilena de Nutrición*”, Santiago, 2002, v.29 n.2.

Véase Imagen 7

¹¹ ibid

los AG trans ha sido revisada ya que algunos de estos isómeros presentan propiedades beneficiosas en la nutrición y salud humana. Este es el caso del ácido linoleico conjugado (CLA) 9cis-11trans que presenta propiedades anti-tumorales y efectos benéficos sobre la composición de los lípidos plasmáticos, la función cardiovascular¹², el control de la obesidad y de la diabetes 2.¹³ Asimismo, se han descrito beneficios sobre el sistema inmune, específicamente estimulando la síntesis de inmunoglobulina A (IgA), inmunoglobulina G (IgG) e inmunoglobulina M (IgM) y la disminución significativa de los niveles de inmunoglobulina E (IgE). En este último caso, se presume que podrían ser favorables en la prevención y/o tratamiento de ciertas alergias alimentarias.

Imagen 7: Comparación entre el Ácido Linoleico y el Ácido Linoleico Conjugado 9 cis-11 trans



Fuente: <http://www.dfarmacia.com/ficheros/images/4/4v28n02>

Si bien casi todos los alimentos contienen un porcentaje de grasa en distintas proporciones, dependiendo del tipo de AG que presenten, la salud del individuo se verá favorecida o perjudicada por su consumo. De acuerdo al efecto que producen,

¹² M. Bouziane, J. Prost, J. Belleville, Changes in fatty acid composition of total serum and lipoprotein particles, in growing rats given protein-deficient diet with either hydrogenated coconut or salmon oils as fat sources. *"Brit J Nutr"*, 1994, v. 71, p. 375-387.

¹³ M. G. Hayek, S. N. Han, D. Wu, B. A. Watkins, M. Meydani, J. L. Dorsey, D. E. Smith, S. N. Meydani. Dietary conjugated linoleic acid influences the immune response of young and old C57BL/6N CrIb mice. *"J Nutr"* 1999, v. 129, p. 32-38.

podemos encontrar aquellos considerados perjudiciales para la salud, como los AGS que aumentan el nivel de colesterol asociado a LDL “colesterol malo” y desarrollan efectos aterogénicos. Éstos se encuentran en productos de origen animal como la leche entera, la manteca, el queso, el helado, la crema y las carnes, principalmente rojas. Por otro lado, los AGMI, entre ellos el ácido oleico u omega 9, poseen acción protectora para la salud, reduciendo los niveles plasmáticos de colesterol LDL y elevando las lipoproteínas de alta densidad, HDL, “colesterol bueno”. Los mismos se encuentran en el aceite de oliva, la palta y aceite de semillas de uva. Asimismo, las grasas poliinsaturadas formadas por AG omega 3 o ácido linoleico y omega 6 o ácido linoléico, ejercen distintos efectos sobre los niveles de colesterol plasmático dependiendo de la serie a la que pertenezcan. Los omega 6 reducen los niveles de las lipoproteínas LDL aunque presentan una acción negativa ya que a su vez reducen la fracción HDL. Por el contrario, los omega 3, ejercen un efecto más reducido pero beneficioso para la salud, ya que disminuyen los niveles de triglicéridos (TG) plasmáticos. Los mismos están presentes en la mayoría de los pescados azules tales como el bonito, atún y salmón, en semillas de oleaginosas y en algunos frutos secos como las nueces, almendras y avellanas.

Por otra parte, los AG trans se encuentran en forma natural en las carnes y lácteos de rumiantes como la vaca y la oveja. Además se obtienen mediante un proceso industrial conocido como hidrogenación de aceites. Este método permite agregar a los alimentos una mejor consistencia y conservación y es por ello que su uso en la industria alimentaria se ha popularizado en las últimas décadas siendo el mayor consumo de trans proveniente de productos de origen industrial. Hoy en día son muchos los panificados, galletitas, golosinas y snacks en cuya elaboración se utiliza aceite vegetal hidrogenado, sinónimo de grasas trans.¹⁴ Los mismos tienen la particularidad de comportarse como las grasas saturadas o aún peor debido a que disminuyen el colesterol HDL y aumentan la fracción LDL, contribuyendo a un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares. Por estos motivos se ha decidido incorporar el contenido de trans en el rotulado nutricional para controlar de alguna forma la

: Alimentos
grasas trans



.google.com.ar

¹⁴ D. H. De Girolami, C. A. González Infantino, ob. cit., p.11. Véase Imagen 8

ingesta y para que las industrias disminuyan su utilización en la elaboración de productos.¹⁵

En Argentina, se recomienda consumir una cantidad menor al 35% del valor calórico total (V.C.T.) de grasas, de las cuales, < 10% deben ser saturadas, entre 10-20% monoinsaturadas y 5-10% poliinsaturadas ya que aportes mayores podrían predisponer al desarrollo de sobrepeso y obesidad en poblaciones genéticamente susceptibles. Este valor máximo es una opción a recomendar en adultos con alto nivel de actividad física en el contexto de una alimentación rica en vegetales, legumbres, frutas y cereales integrales. En poblaciones sedentarias, sería apropiado recomendar una ingesta mínima que no supere el 30% del total de grasas ¹⁶

En la gráfica del Óvalo Argentino para una alimentación saludable, podemos observar los diferentes grupos de alimentos recomendados para el consumo del individuo.

Imagen 9: Óvalo Argentino para una alimentación saludable



Fuente: Guías Alimentarias. Asociación Argentina de Dietistas y Nutricionistas Dietistas

En ella, la dieta, está calculada según las costumbres y la disponibilidad de alimentos en nuestro país. El uso de la perspectiva en la ilustración de los distintos grupos de alimentos sugiere cantidades proporcionales para lograr una alimentación equilibrada. Así, se sugiere el consumo de lácteos diariamente, con lo cual la salud del individuo obtiene beneficios por sus propiedades nutricionales, pero a su vez generan efectos perjudiciales debido a la presencia, en dicho grupo de alimentos, de AGS.

¹⁵ A. Beauquis , C. Chacho , P. Pueyrredón , S. Britos, Alimentación económica en la familia: Hacia una mejor compra de alimentos, CESNI, 2006, [en línea], disponible en: <http://www.nutrinfo.com/pagina/info/alimentacioneconomicaenlafamilia.pdf>, (consultado en marzo de 2011)

¹⁶ D. H. De Girolami, C. A. González Infantino, ob. cit., p.11

De acuerdo a la OMS, el consumo recomendado de leche por año por persona es de 250 litros (lt.), lo que equivale a 700 mililitros (ml.) de leche por día. Con este volumen, se ingeriría un total de 5900 gramos (g.) de grasa por año, siendo ésta de tipo saturada en su mayoría.¹⁷ Cuanta más leche se consuma, habría mayor probabilidad de padecer diferentes afecciones tales como dislipemias, aterosclerosis, enfermedades cardiovasculares, obesidad y diabetes 2, entre otras.

Según el Código Alimentario Argentino (CAA),

*“Se entiende por “leche” al producto obtenido por el ordeño total e ininterrumpido, en condiciones de higiene y sin aditivos, de la vaca en buen estado de salud y alimentación, proveniente de tambos inscriptos y habilitados por la Autoridad Sanitaria Bromatológica Jurisdiccional”.*¹⁸

La leche es una emulsión homogénea de materia seca en una solución acuosa que contiene varios elementos, unos en disolución y otros en estado coloidal. El agua es el elemento que se encuentra en mayor proporción representando el 87,5 % de la misma. El resto de los componentes constituyen el extracto seco total que alcanza los 12,5% por litro de leche.¹⁹ La grasa, la lactosa, las proteínas y las sales minerales, están presentes en cantidades sensibles. Otros, sin embargo, se encuentran en cantidades vestigiales como las enzimas, los pigmentos y las vitaminas.²⁰

Gráfico 1: Materia seca y contenido de agua en la leche de vaca

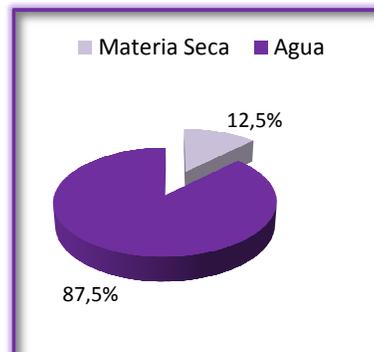
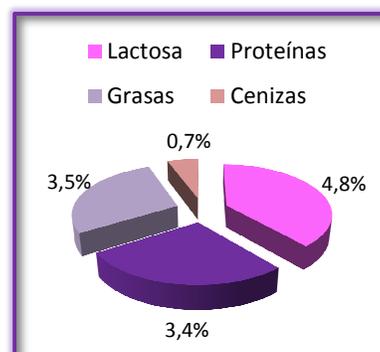


Gráfico 2: Composición química de la leche de vaca.



Fuente: <http://www.inti.gob.ar/lacteos/pdf/ROBERT/1.pdf>

Las variaciones en su composición química, dependen de la raza de la vaca, del

¹⁷ A. Schaller, Productos Lácteos. Análisis de la Cadena Alimentaria, [en línea], disponible en: http://www.alimentosargentinos.gov.ar/0-3/revistas/r_32/cadenas/Lacteos_Ptos_Lacteos.htm, (consultado en marzo de 2011)

¹⁸ D. H. De Girolami, C. A González Infantino, ob. cit., p. 30

¹⁹ R. Veisseyre, “Lactología técnica”, Zaragoza, España, Editorial Acribia, 1998, 2º edición, p. 2-3. Véase Gráfico 1 y 2

²⁰ ibid, p. 13. Véase Tabla 1

número de partos, del período de lactancia, del número de ordeño y fundamentalmente de su alimentación.²¹

Tabla 1: Composición química de la leche de vaca

Nutrientes	Características
Hidratos de carbono	El disacárido que predomina es la lactosa (4,3 g. / 100 ml.), de bajo poder edulcorante y poco soluble.
Proteínas	De alto valor biológico. Aportan el 20% de la energía (3,4 g. / 100 ml.). Entre ellas se encuentran las caseínas y proteínas del lactosuero como albúminas y globulinas.
Grasas	Aportan aproximadamente el 50% de las calorías, son principalmente AGS (láurico, mirístico y palmítico), siendo baja la proporción de AGMI y AGPI. El contenido de colesterol es de 35 mg./ 100 ml.
Vitaminas	Presenta todas las vitaminas liposolubles (A, D, E, K) y una gran mayoría de las hidrosolubles (tiamina, niacina, ácido pantoténico, biotina, piridoxina, ácido fólico y cobalamina). Su cantidad varía considerablemente en función de la época del año y de la alimentación del animal. Es muy elevada la cantidad de riboflavina y, en menor cuantía, la de las vitaminas, A, B1 y B12. Sin embargo, las cifras de vitaminas C y D son relativamente bajas. Actualmente, las empresas realizan el suplemento de las últimas.
Minerales	El calcio y el fósforo son las sales esenciales de la leche y se encuentran altamente disponibles para el organismo. Actualmente, algunas industrias, las suplementen con hierro.

Fuente: D. H. De Girolami, C. A. González Infantino.²²

Respecto a los caracteres organolépticos, la leche es un alimento líquido de color blanco opaco, más viscoso que el agua y de sabor difícil de definir, el cual normalmente no es ácido ni amargo sino ligeramente dulce gracias a su contenido en lactosa. El olor es poco acentuado y característico, pudiendo adquirir con facilidad sabores u olores extraños derivados de ciertos alimentos consumidos por la vaca, de

²¹ R. Garda, "Leche, Técnicas del manejo de los alimentos", Argentina, Editorial Eudeba, 2003, 2ª edición, p. 151.

²² D. H. De Girolami, C. A. González Infantino, ob. cit., p. 31

sustancias de olor penetrante o superficies metálicas con las cuales ha estado en contacto o bien de cambios químicos o microbiológicos durante su manipulación.²³

La calidad de la leche cruda tiene fundamental importancia para obtener un producto uniforme y de buenas cualidades. La misma debe ser “excelente”, ya sea para su consumo directo como para la fabricación de derivados lácteos. Esto significa que, además de un buen contenido de nutrientes, poseerá características especiales que aseguren al consumidor un producto fresco, alimenticio y saludable. Además, por ser rica en nutrientes es considerada delicada y fácil de contaminarse, siendo fundamental su adecuado manejo. La temperatura al momento de ser ordeñada es de 37 °C, pero debe ser enfriada rápidamente hasta los 5 °C o menos.²⁴ De este modo se asegura la disminución de los riesgos de contaminación microbiológica.

A pesar de los adelantos en los diseños y características de los equipos lácteos se puede afirmar que es imposible lograr productos de calidad aceptable si se cuenta con leche de calidad pobre o inferior al inicio de su procesamiento. Debido a ello, se controla diariamente la leche que se recibe en las usinas lácteas, teniendo suficiente criterio para su admisión o rechazo.

Se debe comenzar por producirla en buenas condiciones, conservarla adecuadamente en el tambo mientras es recogida y transportada a la planta recibidora o transformadora. De allí en adelante, se debe transportar y conservar refrigerada, para que llegue a los distribuidores y consumidores finales en muy buenas condiciones.

Para producir una leche de buena calidad, se deben tener en cuenta cuatro principios básicos entre los cuales se destacan, la presencia de animales de buena calidad, la alimentación adecuada de los mismos, su correcto manejo y una estricta sanidad.²⁵

Los dos primeros influyen directamente en la calidad nutricional o composición mientras que los otros lo hacen en su calidad higiénica.

Como consecuencia de una inadecuada alimentación de la vaca, ausencia o ineficiencia de los equipos de frío o falta de higiene a la hora del ordeño, se producen leches de muy baja calidad. Las pruebas de laboratorio permitirán al operario ajustar sus procedimientos de trabajo para elaborar el mejor producto posible. Para los

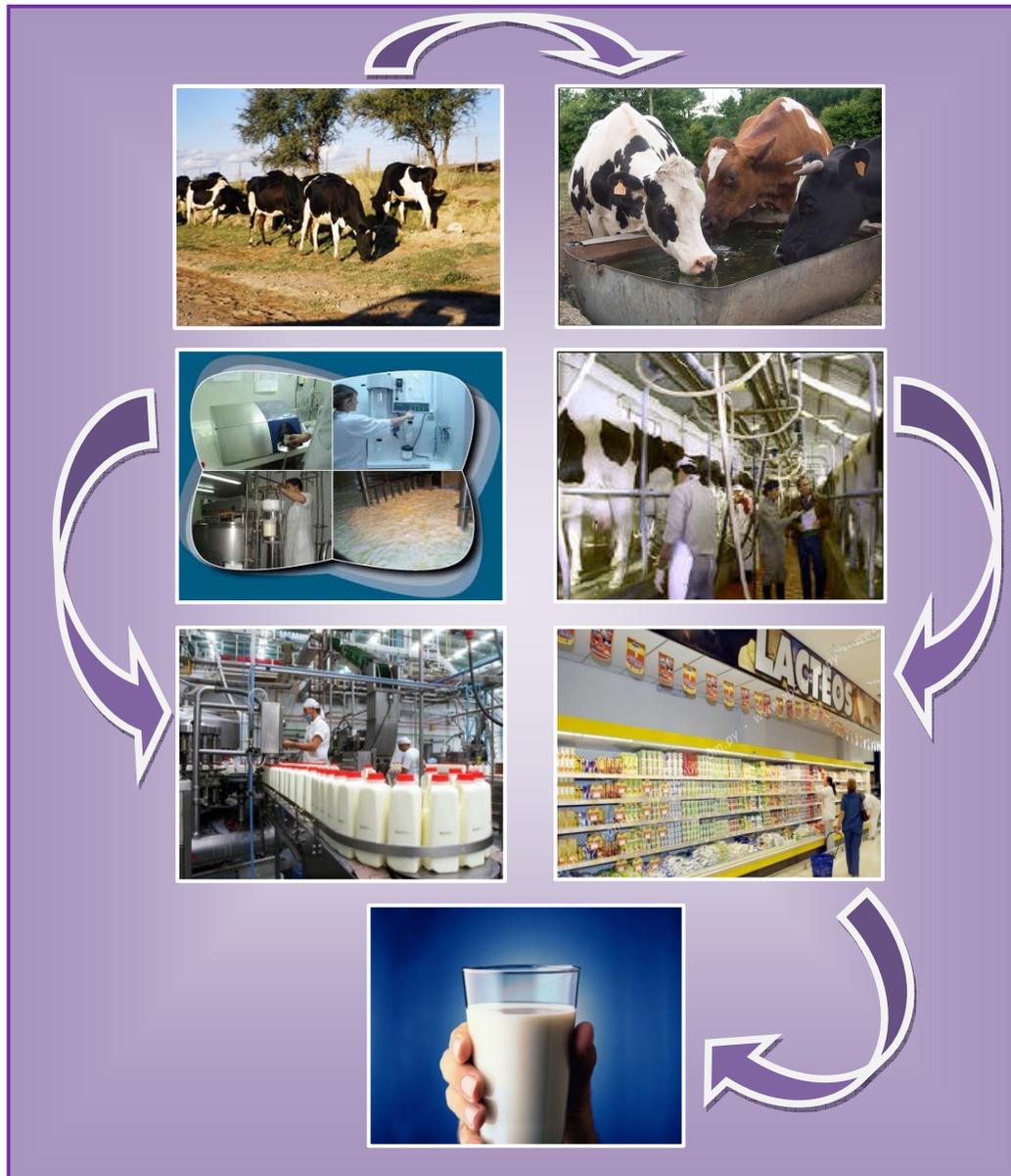
²³ Universidad del Zulia, Facultad de Ciencias Veterinarias, Cátedra de Ciencia y Tecnología de la leche, Introducción al control de calidad de la leche cruda, Maracaibo, 2003, [en línea], disponible en: <http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/materialdeapoyoparapruebasdeplataforma1693.pdf>, (consultado en marzo de 2011)

²⁴ M. P. Cabrera, J. F. Villa, G. Murillo, L. F. Suárez, “*Cómo obtener leche de buena calidad*”, [en línea], disponible en: http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/2005113012633_C%C3%93MO_OBTENER_LECHE_DE_BUENA_CALIDAD.pdf, (consultado en marzo de 2011).

²⁵ ibid. Véase Flujograma 1

productos frescos es indispensable contar con leche de primera calidad tanto en su composición como en su estado microbiológico.

Flujograma 1: Principios básicos para la obtención de leche de buena calidad.



Fuente: Elaboración propia

El ganado bovino es un rumiante y por lo tanto, su sistema digestivo presenta la capacidad para degradar y digerir alimentos como los pastos y forrajes, ricos en celulosa, hemicelulosa y lignina. Para obtener una leche de buena calidad se debe suministrar una buena alimentación que cubra los requerimientos de mantenimiento y producción láctea, es decir, que sea adecuada en cantidad y calidad. En nuestro sistema de producción, las vacas se alimentan fundamentalmente de pasturas o

verdeos, siendo fundamental como práctica de manejo, el pastoreo de los mismos en el estado fenológico apropiado. Esto significa que los forrajes no deben ser consumidos demasiado tiernos ya que su alto contenido de agua podría generar saciedad en el animal sin llegar a cubrir sus requerimientos nutricionales. Por el contrario, si estuviera muy maduro, tendría menor contenido de nutrientes y más lignina, disminuyendo su digestibilidad y por lo tanto el valor nutritivo para el ganado.

El agua, es un elemento esencial que no debe faltar en ningún momento, ésta debe ser limpia y fresca, estando siempre disponible para el ganado en bebederos adecuados, de fácil acceso y en cantidades abundantes.

La leche, ésta es extraída de la glándula mamaria en los tambos por medios automatizados los cuales deben respetar las medidas higiénicas para así obtener una leche de “buena calidad” higiénica y sanitaria.

Ciertas alteraciones como la rancidez ejercen efecto dañino por transmitírsele al producto final y por alterar la calidad de la leche en sí misma. Aquellas que contienen contaminantes son inapropiadas para la elaboración de productos frescos, porque dificultan los procesos tecnológicos impidiendo lograr las características de sabor, aroma, textura y apariencia deseada. Al momento de ingresar a la fábrica, la leche, puede ser clasificada como “normal” o “anormal” dependiendo de sus características.²⁶

La primera, es aquella de buena calidad composicional, proveniente de animales sanos bien alimentados y de ordeñes higiénicos. Ésta debe ser mantenida de modo tal que conserve todas sus propiedades desde la extracción hasta el procesamiento. La segunda se encuentra relacionada a diferentes factores tales como los físicos, los microbiológicos y/o los químicos,²⁷ los cuales deben eliminarse desde el principio ya que pueden provocar riesgos en la salud del consumidor y del operario, defectos en el sabor y aroma del producto así como también de forma y textura.

Por otra parte, la calidad de la leche se ve determinada por la presencia de distintas adulteraciones entre las cuales podemos mencionar, el aguado que disminuye su valor nutricional y el descremado que actúa modificando la relación

²⁶ G. Sabena, Calidad de la leche, [en línea], disponible en: <http://www.mailxmail.com/curso-leche-produccion-lactea/calidad-leche>, (consultado en marzo de 2011)

²⁷ *ibid.* Véase Tabla 2

proporcional entre grasas y proteínas reduciendo la calidad de los productos por aparición de olores, sabores y colores desagradables.

Tabla 2: Factores que deterioran la calidad de la leche.

Agentes contaminantes	Origen	Acciones para prevenirlos
Físicos	Falta de cuidado en el tambo y/o transporte de la leche.	Higienización. Optimizar las condiciones de ordeño y transporte.
Microbiológicos	Falta de higiene y orden en el tambo y/o en el transporte. Vacas enfermas.	Control sanitario del ganado. Enfriado de la leche en el tambo.
Químicos	Adulteraciones. Alimentación de la vaca. Tratamiento de vacas enfermas. Incorrecto lavado y enjuague de las máquinas y utensilios de ordeño.	No adulterar. No utilizar herbicidas que dejen restos en la leche. Descartar la leche de vacas tratadas. Lavar y enjuagar correctamente las instalaciones.

Fuente: <http://www.mailxmail.com/curso-leche-produccion-lactea/higienizacion-leche>

Otro aspecto importante a tener en cuenta en la producción de leche es la utilización de diferentes tipos de inhibidores que actúan sobre la calidad del producto, entre ellos se encuentran los naturales, aquellos que dificultan el desarrollo de los fermentos en las primeras horas después del ordeño y los antibióticos, que alteran el sabor y el olor. Por todo esto, para producir una leche de buena calidad, es necesario ordeñar vacas sanas, mantener el producto alejado de la suciedad durante y después del ordeño, utilizar equipos y utensilios limpios y desinfectados, enfriar la leche rápida y adecuadamente para retardar el crecimiento de microorganismos.²⁸

La higienización de la leche, o sea el conjunto de acciones tendientes a separar los elementos contaminantes que suelen estar presentes en ella, debe ser considerada como un paso importante y fundamental dentro de la fabricación de cualquier producto derivado. Por lo tanto, es importante la eficiencia en la realización

²⁸ G. Sabena, Higienización de la leche, [en línea], disponible en: <http://www.mailxmail.com/curso-leche-produccion-lactea/higienizacion-leche>, (consultado en marzo de 2011)

de este proceso, prestando total atención en los cuidados que se deben tener desde el principio mismo en que se forma en la vaca hasta antes de ser transformada, para poder evitar así contaminaciones con diferentes agentes. Ante la utilización de una leche de mala calidad, se obtendrá un producto semejante a ésta.

*Leche funcional,
producción y
propiedades*



El concepto actual de nutrición está evolucionando ya que, la adecuada y entendida como suficiente, dirigida a evitar déficits, ha dejado de ser el principal punto a tener en cuenta dentro de la alimentación. En la actualidad, se habla de nutrición óptima, la cual tiene como objetivo principal mejorar la calidad de vida y el bienestar integral del individuo. De este modo, adquiere un nuevo enfoque terapéutico y preventivo, participa en la promoción de la salud y es considerada como un factor de protección frente a una larga serie de circunstancias patológicas, siendo aquí donde los alimentos funcionales juegan un rol importante.

No existe una definición ni clasificación aceptada universalmente sobre los alimentos funcionales, sin embargo, algunas organizaciones informan conceptos encontrados sobre esta emergente categoría de alimentos.

*“La International Food Information Council, define al alimento funcional como aquel que provee beneficios a la salud además de nutrición básica. Por otro lado, Health Canadá, los considera alimentos convencionales similares en apariencia, consumidos como parte de una dieta usual que demostraron beneficios fisiológicos y/o reducen el riesgo de enfermedades crónicas, además de funciones básicas de nutrición. El Institute of Medicine of the Nationale Academy of Sciences, limita los alimentos funcionales a aquellos en donde las concentraciones de uno o más ingredientes han sido manipulados o modificados para enlazar su contribución a una dieta saludable. El Internationale Life Science Institute (ILSI), considera alimento funcional a aquel que logre demostrar satisfactoriamente que posee un efecto beneficioso sobre una o varias funciones específicas, más allá de las funciones nutricionales”.*¹

Teniendo en cuenta las definiciones anteriores podría resumirse que un alimento funcional es aquel en el que alguno de sus componentes ha sido mejorado mediante condiciones especiales, al que se le ha añadido o eliminado un constitutivo para que produzca efectos benéficos sobre la salud o disminuya el riesgo de padecer alguna afección, respectivamente.

La idea de estos alimentos fue desarrollada en Japón durante la década del `80 como una necesidad para reducir el alto costo de los seguros de salud que aumentaban por la necesidad de proveer cobertura a una población cada vez mayor en edad, gracias a los avances en cuidado médico y a una buena nutrición.

¹ E Santana, “*Vademécum Nutricional*”, Buenos Aires, Editorial Librería Akadia, 2009, 1º edición, p. 29

En 1991 se establece una categoría de alimentos para uso específico de la salud denominados "FOSHU", "Foods for specified health use". El término se refería a aquellos que habían sido procesados y que contenían ingredientes favorables para ciertas funciones específicas del organismo, además de ser nutritivos.²

Durante los años 1995 a 1999 ILSI Europa coordina un Programa financiado por la Comunidad Europea denominado FUFOSSE, Functional Food Science in Europe, que involucró a más de 75 expertos en nutrición. Surge en 1999 el documento de Consenso "Conceptos científicos sobre los alimentos funcionales en Europa". A partir de entonces el concepto de alimentos funcionales fue tomado como válido y reconocido según una definición operativa. Así, se establece que para que estos productos sean considerados funcionales, deben demostrarse sus efectos en base a marcadores relevantes satisfaciendo las exigencias de la comunidad científica.³

El C.A.A en su capítulo XVII, incluye los alimentos funcionales dentro del grupo perteneciente a los de Régimen o Dietéticos.⁴ Por ello, es importante aclarar las diferencias existentes entre ambos ya que funcional y dietético no es lo mismo. Los denominados productos dietéticos procuran satisfacer las necesidades nutricionales de grupos específicos de población.⁵ Ejemplos de ellos son,

"Alimentos para lactantes y niños de corta edad, incluidas las fórmulas de inicio y de seguimiento, los alimentos elaborados a base de cereales y los de destete. Así como los destinados a dietas hipocalóricas, para bajar de peso, los elaborados para deportistas y los utilizados para fines médicos especiales".⁶

Los alimentos funcionales, pueden contener probióticos, prebióticos o nutraceuticos, estar enriquecidos o fortificados. De este modo, dependiendo del tipo de componente que contengan generarán el efecto benéfico sobre el organismo que lo

agen 10:
mentos dietéticos



ente:
p://www.google.
n.ar/alimentosdiet

² N. Chasquibol, L. Lengua, I. Delmás, D. rivera, D. Bazán, R. Aguirre, M. Bravo, Alimentos Funcionales o Fitoquímicos, Clasificación e Importancia, en: "Rev. Per. Quim. Ing. Quim.", v. 5 N° 2, 2003, p. 9-20

³ Documento Consenso Alimentos funcionales, Desde la Ciencia hacia la definición de un marco regulatorio, [en línea], disponible en: http://www.ilsa.org.ar/contactos/ILSI_Argentina_Comite_Alimentos_Funcionales/Documento_Consenso_Ali_mentosfuncionales.pdf, (consultado en abril de 2011)

⁴ Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, Código Alimentario Argentino, [en línea], disponible en: http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa_calidad/marco_regulatorio/caa.asp, (consultado en mayo de 2011)

⁵ M. Ashwell, Conceptos sobre los alimentos funcionales, [en línea], disponible en: <http://www.nutrinfo.com/pagina/info/ILSICMFuncFoodsES5.pdf>, (consultado en mayo de 2011)

⁶ ibid

consume. Así, de acuerdo a la Asociación Mundial de Gastroenterología, los probióticos constituyen microorganismos vivos seleccionados que al ser ingeridos en cantidades suficientes, ejercen un efecto positivo para la salud del huésped. Por otro lado, los prebióticos representan sustancias no digeribles que brindan un efecto fisiológico benéfico al huésped, estimulando selectivamente el crecimiento favorable o la actividad de un número limitado de bacterias autóctonas.⁷ En cambio, los nutraceuticos son a menudo considerados como un sinónimo de alimentos funcionales, aunque el concepto más difundido los define como una sustancia de origen natural, que puede aislarse desde un alimento y que posee un efecto determinado y positivo sobre la salud humana. En otras palabras, se trata del componente que le otorga funcionalidad al alimento. Éstos se presentan generalmente en cápsulas y/o polvos. En el mercado se ofrecen sustancias que poseen una propiedad funcional comprobada, pero cuyo consumo dentro de la dieta normal no alcanzaría los niveles que permiten constatar sus efectos.

Imagen 11:
Nutraceuticos



Fuente:
<http://www.google.com.ar/nutraceuticos>

Los alimentos funcionales enriquecidos o fortificados, son aquellos a los que se les han adicionado nutrientes esenciales, debido a su pérdida durante el proceso de elaboración o a sus bajas concentraciones.

Imagen 12: Alimentos funcionales



Fuente: <http://www.google.com.ar/alimentosfuncionales>

En el caso particular de los enriquecidos, el objetivo fundamental de su elaboración es resolver deficiencias de la alimentación que se traducen en fenómenos de carencia colectiva.⁸

⁷ Guías Prácticas de la Organización Mundial de Gastroenterología, Probióticos y Prebióticos, [en línea], disponible en: http://www.worldgastroenterology.org/downloads/es/pdf/guidelines/probioticos_prebioticos (consultado en abril de 2011)

⁸ J. Alderete, Alimentos Funcionales, [en línea], disponible en: http://www.alimentosargentinos.gov.ar/0-3/revistas/r_34/articulos/consolidacion_tendencia.htm, (consultado en abril de 2011)

En el mercado existen varios alimentos funcionales, algunos de los cuales son mencionados en la Tabla 3.

Tabla 3: Alimentos funcionales presentes en el mercado

Alimentos funcionales	Propiedades
Yogur	Enriquecidos con calcio, vitaminas A y D, <i>Lactobacillus bifidus</i> , isoflavonas o lecitina, entre otros.
Leches fermentadas	Adicionadas con prebióticos.
Leche	Enriquecida con ácidos grasos Omega 3, ácido fólico, vitaminas A, D y minerales como calcio y fósforo. Parcial o totalmente deslactosadas, parcial o totalmente descremadas, entre otras.
Quesos	Algunos se encuentran adicionados con <i>Lactobacillus rhamnosus GG</i> .
Margarinas	Enriquecidas con fitoesteroles, compuestos vegetales que ayudan a disminuir los niveles de colesterol sanguíneo, por lo que ejercen acción protectora sobre el sistema cardiovascular.
Huevos	Existen algunos modificados con ácidos grasos omega 3 para reducir el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares mediante la disminución de lipoproteínas LDL.

Fuente: <http://www.zonadiet.com/alimentacion/clasificacion-alimentos.htm>

Dentro de los alimentos funcionales, los lácteos constituyen una fuente importante capaz de generar un efecto beneficioso sobre una o varias funciones corporales específicas, independientemente de su calidad nutritiva.

Los yogures, se presentan en el mercado enriquecidos con calcio, vitaminas A y D para mantener el buen estado óseo y dentario, para prevenir enfermedades como la osteoporosis y para favorecer la función visual, nerviosa y muscular. Asimismo, son muchos los que poseen bacterias del género *bifidus*, que ayudan a reponer la flora intestinal y así regulan su tránsito. Existen otros a los que se les añaden isoflavonas o lecitina de soja como

Bacterias
regularis e



google.com.ar/
prebióticos

método preventivo ante la posible aparición de osteoporosis en mujeres de edad menopaúsica.

En la Argentina, varias empresas lácteas de renombre producen alimentos funcionales comercialmente disponibles.

Una de ellas ubicada en General Rodríguez, fabrica un yogur que contiene bacterias *Bifidus Actis regularis* además de un prebiótico denominado inulina. De este modo, se favorece la regularización del tránsito intestinal y se previene o trata el estreñimiento. Los productos originados a base de yogur con el agregado de fitoesteroles, favorecen la disminución de los niveles plasmáticos de “colesterol malo”.

Los quesos con *Lactobacillus rhamnosus GG*, ayudan a mejorar las defensas del organismo.⁹ Además, producen una leche fermentada que presenta la propiedad de reforzar el sistema inmunológico mediante la incorporación de la bacteria *Lactobacillus casei*,¹⁰ cuya denominación comercial en Argentina, es la de *L. casei defensis*. Por otra parte, existen en el mercado leches que contienen fitoesteroles y se encuentran enriquecidas con AG Omega 3, ejerciendo un efecto positivo contra enfermedades cardiovasculares. Asimismo, dicha fábrica, desarrolla leches con jugo, descremadas y parcialmente deslactosadas, fortificadas con calcio, vitaminas A, B, C, D y fibra activa.¹¹ Éstas ayudan a regularizar y equilibrar el funcionamiento del organismo mejorando la composición de la flora intestinal y favoreciendo la absorción de calcio con lo que contribuye al fortalecimiento óseo.¹²

Otra empresa productora de lácteos funcionales presenta leches fortificadas con vitamina A y D tanto enteras como descremadas. Asimismo produce leches

Alimentos fuente
les



ogle.com.ar/

s casei



ogle.com.ar/
:asei

Fibra soluble



gle.com.ar/fibra

⁹ Productos La Serenísima, [en línea], disponible en: <http://www.laserenisima.com.ar/productos.php>, (consultado en abril de 2011). Véase Imagen 13 y 14.

¹⁰ Lactobacillus casei, [en línea], disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Lactobacillus_casei, (consultado en abril de 2011). Véase Imagen 15

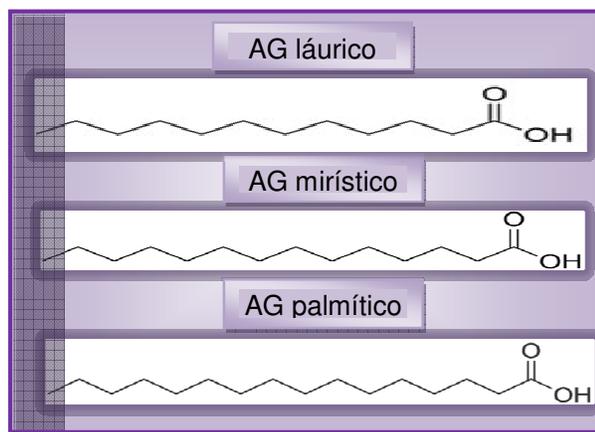
¹¹ ¿Qué tipos de fibra hay?, [en línea], disponible en: <http://www.botanical-online.com/medicinals/fibratipos.htm>. Véase Imagen 16

¹² Productos La Serenísima, ob. cit., p. 23

parcialmente descremadas con fibra, enteras y parcialmente descremadas fortificadas con hierro.¹³

La grasa presente en la leche está constituida por numerosos AG que producen efectos diversos sobre la salud humana. Si bien el consumo de AG saturados y AG trans está contraindicado, los lácteos presentan ciertas particularidades. El consumo de los saturados de cadena corta, conformados por 4 a 10 átomos de carbono, no eleva el colesterol plasmático ni se encuentra asociado al riesgo cardiovascular. Los contraindicados son el láurico, el mirístico y el palmítico, que incrementan el colesterol total y el asociado a las lipoproteínas de baja densidad, LDL, cuando son consumidos en exceso.¹⁴

Imagen 17: Ácidos grasos saturados presentes en la leche



Fuente: www.wikipedia.org

Si bien los lácteos contienen isómeros trans de 18 átomos de carbono, son química y funcionalmente diferentes a los presentes en los aceites parcialmente hidrogenados o margarinas. En estas últimas, predomina el ácido elaídico, 9 trans que posee efectos pro-aterogénicos, el cual se obtiene mediante el calentamiento del ácido oleico.¹⁵

Los ácidos linoleicos conjugados (CLAs), representan un conjunto de isómeros, cuya presencia en leche fue informado por primera vez por Booth y colaboradores en 1935, quienes trabajaban con grasa láctea proveniente de vacas alimentadas en

¹³ Productos Sancor, [en línea], disponible en: <http://www.sancor.com.ar/productos.php>, (consultado en abril de 2011)

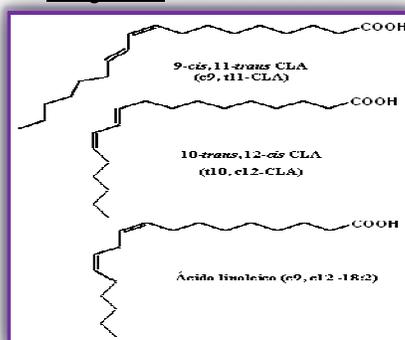
¹⁴ O. Cuevas, la leche y las grasas, [en línea], disponible en: <http://www.vidasana.org>. Véase Imagen 17

¹⁵ G. A. Gagliostro, "Alimentando a la vaca para obtención de lácteos con alto impacto potencial sobre la salud humana", [en línea], disponible en: <http://www.inta.gov.ar/balcarce/info/documentos/ganaderia/bovinos/leche/grasabutirosa.htm> (consultado en abril de 2011). Véase Imagen 18.

condiciones de pastoreo.¹⁶ Más tarde, en el año 1977, Parodi demostró por primera vez la presencia de CLA 9cis-11trans en la grasa de la leche, el cual representa alrededor del 75-85% del total de los CLAs lácteos.¹⁷ Durante todos esos años, el interés científico de los CLAs se mantuvo dirigido fundamentalmente al estudio del 9cis-11trans como intermediario en el proceso de biohidrogenación del ácido linoleico ingerido en la dieta de los rumiantes. Sin embargo, en el año 1987, Ha y colaboradores informaron que éste presentaba efectos inhibitorios sobre procesos epidérmicos neoplásicos inducidos en ratones.¹⁸

Los dos isómeros con actividad biológica conocida son el 9cis-11trans y 10trans-12cis. En este contexto, el CLA constituye una pequeña parte de la fracción lipídica de la carne y de los productos lácteos de animales rumiantes. El contenido del mismo en estos alimentos es variable, pudiendo ser modificado por varios factores, como la dieta, la edad o la raza del animal. Asimismo, este AG puede producirse de forma artificial mediante procesos de hidrogenación parcial del ácido linoleico, así como calentando este AG en presencia de sustancias alcalinas. Desde su descubrimiento, las investigaciones sobre sus efectos han sido dirigidas principalmente a la búsqueda de sus potenciales capacidades y mecanismos de acción anti carcinogénicas, antiinflamatorias y reductoras de grasa corporal, siendo numerosos los trabajos llevados a cabo tanto en animales como en humanos en los últimos años.¹⁹ Los resultados obtenidos son a menudo ambiguos y los potenciales efectos favorables de los CLA sobre el perfil lipídico en humanos ofrecen discrepancias y controversias.

Imagen 18: Isómeros del CLA



acción podría,

¹⁶R. G. Booth, S. K. Kon, W. J. Dann, T. Moore, "A study of seasonal variation in butter fat. A seasonal spectroscopic variation in the fatty acid fraction", en: "Biochem J", v. 29, p. 133-137.

¹⁷P. W. Parodi. Conjugated octadecadienoic acids of milk fat, en: "J. Dairy Sci." v. 60, p.1550-1553.

¹⁸Y. L. Ha, J. Storkson, M. W. Pariza, Inhibition of benzo(a)pyrene-induce mouse forestomach neoplasia by conjugated derivatives of linoleic acid, en: "Cancer Res", 1990, v. 50, p. 1097-1101

¹⁹M. B. Silveira, R. Carraro, S. Monereo, J. Tébar, Conjugated linoleic acid (CLA) and Obesity, en: "Public Health Nutr", 2007, v. 10, p. 1181-6

probablemente deberse a las diferencias en el diseño experimental, en la dosis, o en la composición de isómeros, entre otros factores.²⁰

El isómero 10trans-12cis presenta la particularidad de modificar la partición de la energía reduciendo la deposición de grasas, por esto se le adjudica efectos contra la obesidad. Sin embargo, su acción sobre el metabolismo lipídico, es actualmente objeto de interés. En este sentido se ha observado que, si bien la administración de 10trans-12cis a seres humanos es capaz de reducir la masa grasa corporal, al mismo tiempo aumenta la relación colesterol total/HDL, y el LDL colesterol, o genera una disminución en el HDL colesterol, de acuerdo a lo informado por varios autores.²¹

Teniendo en cuenta la información descripta, el único isómero que ha sido comprobado como precursor de efectos positivos sobre la aterosclerosis, la diabetes tipo 2 y la osificación, junto a funciones anticancerígenas, antiinflamatorias e inmunomoduladoras, aún en concentraciones muy bajas, es el 9cis-11trans.²²

El isómero 9cis-11trans, presente en la leche o en la carne de los rumiantes, puede ser absorbido como tal desde el tracto gastrointestinal o sintetizado en forma endógena a partir del ácido vaccénico (AV) 11

trans, siendo esta última vía la de mayor importancia relativa.²³ Los precursores de estos isómeros, corresponden a los AGPI linoleico y linolénico, los cuales una vez ingeridos sufren un

proceso de hidrogenación incompleta a nivel ruminal. Específicamente, el ácido linoleico es transformado a CLA 9cis-11trans, luego a AV y finalmente a ácido esteárico. Si bien el isómero 9cis-11trans puede ser absorbido a nivel ruminal, este proceso se encuentra limitado por su rápida transformación a AV. Dado que la desaturación de éste último a ácido esteárico es más lenta, constituye un paso limitante y su acumulación en rumen permite que sea absorbido en gran medida.²⁴ La presencia de la enzima D9-desaturasa en la glándula mamaria y el tejido adiposo, es la responsable de generar el isómero 9cis-11trans a partir del AV absorbido desde el

o vaccénico



.com

²⁰ A. Smedman, B. Vessby. Conjugated linoleic acid supplementation in humans – metabolic effects, en: *“Lipids”* 2001, v. 36 p. 773–778. H. Blankson, J.A. Stakkestad, H. Fagertun, E. Thom, J. Wadstein, O. Gudmundsen. Conjugated linoleic acid reduces body fat mass in overweight and obese humans, en: *“Journal of Nutrition”*, 2000, v. 130, p. 2943–2948

²¹ S. Tricon, G.C. Burdge, S. Kew, T. Banerjee, J.J. Russell, E.L. Jones. Opposing effects of cis-9,trans-11 and trans-10,cis-12 conjugated linoleic acid on blood lipids in healthy humans, en: *“American Journal of Clinical Nutrition”*, 2004, v. 80, p. 614–20.

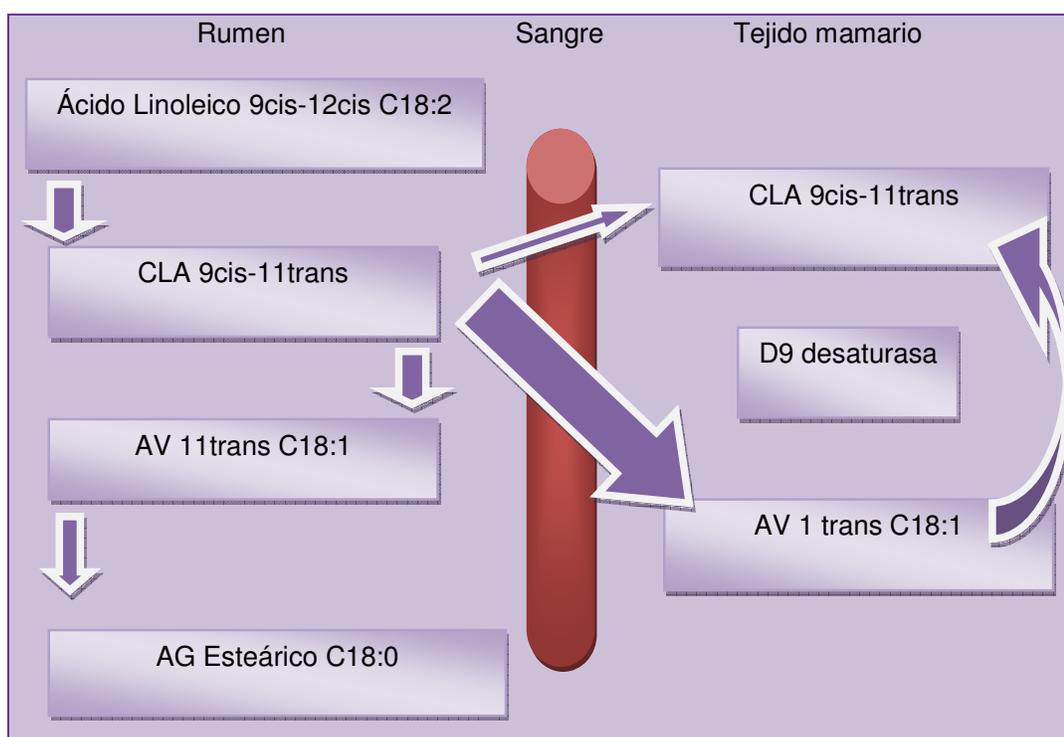
²² M.A. McGuire, M.K. McGuire. Human health Conjugated linoleic acid (CLA): A ruminant fatty acid with beneficial effects, en: *“J Anim Sci”*, 2000, v. 77, p. 1-8.

²³ E. Bauman, J. Mikko Griinari. Conjugated Linoleic Acids (CLA) and Lactating Dairy Cows Dale, 2003, [en línea], disponible en: http://www.ansci.cornell.edu/bauman/cla/.../2003_cheese_art_bauman.pdf. Véase Imagen 19

²⁴ ibid. Véase Flujograma 2

rumen. Es por esto que la presencia de este CLA en la carne o leche de los rumiantes se encuentra altamente relacionada con la producción de este intermediario en rumen. Además, y a diferencia de las dietas altas en concentrados, el ambiente ruminal de los animales en pastoreo favorece la formación ruminal de AV. Por esta razón, la carne o leche producida en estas condiciones presentaría una mayor proporción de 9cis-11trans en su composición.²⁵ Si bien, en otras especies no rumiantes también está presente la D9-desaturasa, únicamente los rumiantes a través de la hidrogenación ruminal incompleta pueden producir importantes cantidades del sustrato necesario AV, para la síntesis endógena del CLA 9cis-11trans.²⁶

Flujograma 2: Formación de CLA 9-cis 11-trans y AV 11-trans en los rumiantes



Fuente: Elaboración propia

El sistema de producción y el plano nutricional ofrecido, pueden modificar considerablemente la composición química de la leche y particularmente su contenido en CLA. Si bien el rumen tiene una importante capacidad de saturación de los ácidos grasos insaturados, este proceso no siempre es completo. En la medida que la

²⁵ P. French, C. Stanton, F. Lawless, E. G. O'Riordan, F. J. Monahan, P. J. Caffrey, A.P. Moloney. Fatty acid composition, including conjugated linoleic acid, of intramuscular fat from steers offered grazed grass, grass silage, or concentrate-based diets, en: "J Anim Sci", 2000, v. 78, p. 2849-2855.

²⁶ E. Bauman, J. Mikko Griinari, ob. cit., p. 28

cantidad de ácidos grasos insaturados aportados por el alimento sea mayor, mayor será la cantidad que escapan a una completa hidrogenación ruminal y, por lo tanto, existirá una mayor cantidad de CLA o de su precursor susceptible a la acción de la D9-desaturasa a nivel de tejido mamario o adiposo. En consecuencia, el contenido de CLA de la leche o de la carne podría ser incrementado a través del manejo nutricional de los animales.²⁷

En Argentina una línea de trabajo del Programa Leches realizado en forma conjunta entre el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) planteó como objetivo general obtener productos lácteos naturales con alto contenido de AG benéficos y bajo contenido de AG perjudiciales. Los trabajos se basaron en la alimentación de vacas lecheras en condiciones de pastoreo, con una suplementación estratégica de grano y aceite de girasol, solo o combinado con aceite de pescado como fuente de AG omega 3. De este modo, la proporción de los ácidos láurico, mirístico y palmítico se redujo en un 63%, 51% y 29%, respectivamente, y se logró un aumento promedio del 144% en el contenido de los diversos tipos de CLA.²⁸

A partir de estos trabajos, pudo desarrollarse una leche funcional, con propiedades adicionales sobre la salud de los consumidores, que van más allá del beneficio clásico del aporte de nutrientes. El mayor impacto estaría dado por el aporte de biomoléculas como el AV y el CLA 9cis-11trans que, a través de las propiedades descritas, podría aumentar la calidad integral de la leche. En este sentido, los autores concluyeron que:

*“Estos lácteos no deberían ser vistos como un medicamento, sino como una medida preventiva que funciona como un eslabón más en un contexto de hábitos saludables de vida”.*²⁹

Diversos trabajos publicados por el grupo de investigación de Gagliostro, G. A. INTA-INTI, demostraron que estas propiedades benéficas, presentes en la leche cruda, se mantienen intactas en el queso crema, Tybo,³⁰ Port Salut³¹ y Sardo Argentino, el yogur y las leches pasteurizadas,³² dando lugar a lácteos naturales funcionales.

Dentro del grupo de productos lácteos, el consumo de helados *per cápita* informado oscila entre los 26,3 litros para Nueva Zelanda hasta los 1,8 litros para

²⁷ *ibid*, p.29

²⁸ G. A. Gagliostro, *ob. cit.*, p. 26

²⁹ *ibid*, El INTA presenta la “súper leche”: un alimento natural y más saludable, [en línea], disponible en: <http://www.medvet.com.ar/index.php/component/content/article/225>, (consultado en abril de 2011)

³⁰ *ibid*

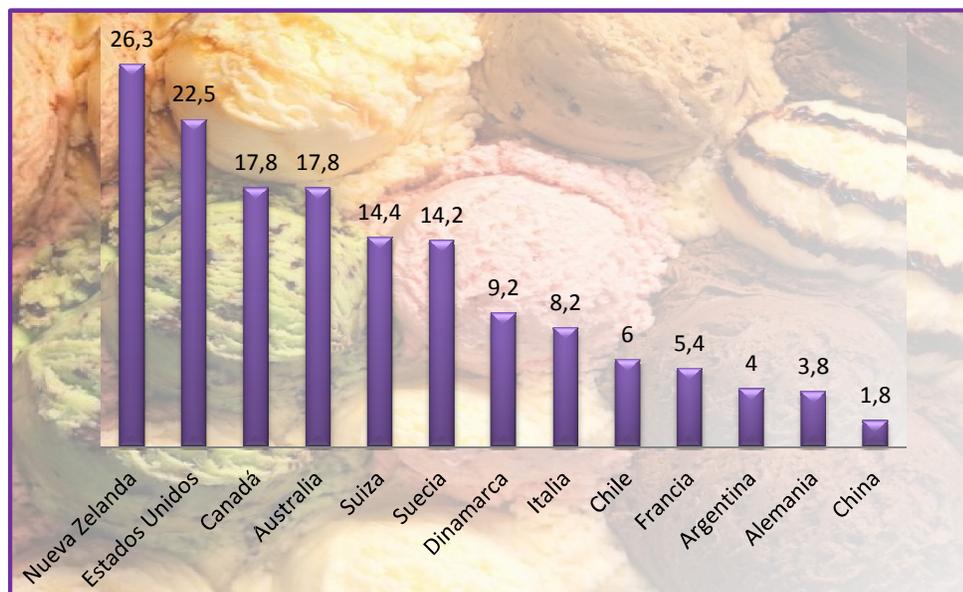
³¹ *ibid*

³² G. A. Gagliostro, A. Rodríguez, P. Pellegrini, G. Museo, P. Gatti, D. Garciarena, Efecto de la pasteurización sobre la composición en ácidos grasos en la leche de vaca, en: “*Revista Argentina de Producción Animal*”, 2007 V. 27, Supl. 1

China. En la Argentina, el consumo promedio es de unos 4 litros *per cápita* y aunque a partir de estos datos puede verse que representa una pequeña fracción respecto al total de leche, sigue siendo una fuente interesante de derivados lácteos.³³

Debido a las características de su composición química, representa un producto interesante a la hora de pensar en alimentos funcionales.

Gráfico 3: Consumo mundial de helados – litros/ *per cápita*



Fuente: http://www.alimentosargentinos.gov.ar/0-3/revistas/r_36/articulos/delicias_bajo_cero.htm

No existen evidencias acerca de la producción de helados funcionales conteniendo CLA, como así tampoco información sobre la transferencia de éstos últimos desde la leche al producto finalmente elaborado.

³³ M. J. Cavallera, Delicias bajo cero, [en línea], disponible en: http://www.alimentosargentinos.gov.ar/0-3/revistas/r_36/articulos/delicias_bajo_cero.htm, (consultado en mayo de 2011). Véase Gráfico 3

*El helado,
características
y elaboración*



La elaboración de helados tanto a nivel nacional como internacional ha adquirido importancia económica y social. Desde la antigüedad hasta nuestros días el consumo de los mismos experimentó cambios desde el punto de vista tecnológico que posibilita extender su consumo a prácticamente todas las clases sociales.

La definición actual de los helados, mezcla de leche, derivados lácteos y otros productos alimenticios, dista bastante de cómo se originaron y desarrollaron hasta nuestros días.

Mucho antes de la era cristiana, en China y en otras regiones asiáticas se tomaban bebidas enfriadas con nieve, así como postres, generalmente dulces, con hielo picado. Existen versiones que indican que Marco Polo en su famoso viaje al Oriente trajo una bebida compuesta por jugos de frutas y el agregado de hielo picado o nieve, la cual tomó popularidad rápidamente, convirtiéndose en lo que hoy se conoce como granizado. Otros sostienen que durante la invasión árabe a Europa, se introdujo un producto llamado Scherbet, que significa Dulce Nieve. En Sicilia con la llegada de los árabes, el sorbete helado se popularizó ya que existían las dos materias primas necesarias tales como jugos de frutas y nieve del monte Etna. De aquí se extendió por toda Europa.¹

En el siglo XV renace el helado gracias a la difusión del artista Bernardo Buontalenti quien en los banquetes ofrecidos a sus visitantes presentaba helados elaborados con nata, frutas, dulces, esencias aromáticas, huevos y nieve. El mismo se conoció rápidamente en toda Europa.²

En el siglo XVII, en Sicilia, se introdujeron varias novedades en la elaboración de los mismos con la incorporación de azúcar y la adición de sal al hielo utilizado de modo de prolongar su vida útil. Con esta modificación comenzó también la venta masiva al público, sentando las bases para la aparición de las modernas heladerías.³

En el siglo XIX, el helado llega a los EE.UU., siendo uno de los países de mayor consumo mundial. En el año 1850 Jacob Fussell comenzó la fabricación industrial de helados en este país.⁴

Un gran paso en la industria del helado, fue el descubrimiento del descenso crioscópico, descenso de la temperatura de solidificación de las soluciones de sal, las cuales permitían, mediante la utilización de un balde rodeado con una mezcla de

¹ E. Di Bartolo, Guía de elaboración de helados, [en línea], disponible en: http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa_calidad/GUIA_HELADOS.pdf, (consultado en mayo de 2011)

² *ibid*

³ S. R. Mantello, Helados: Breve reseña histórica del helado, [en línea], disponible en: <http://www.mundohelado.com/helados/historia.htm>, (consultado en mayo de 2011)

⁴ E. Di Bartolo, *ob. cit.*, p. 5

agua o de hielo con sal a bajas temperaturas, se congelaran bebidas y jugos de frutas azucarados, batiéndolos, dando lugar de este modo, a los primeros helados de textura cremosa.⁵

Como puede observarse, el helado en sus orígenes 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 estos productos, tienen como constituyentes básicos la leche y la crema de leche.

En 1913 se inventa la primera máquina continua para elaborar helados, la cual constaba en la parte exterior, de una gran marmita, la que es congelada por un equipo muy potente de frío y en la parte interior, de un batidor con aspas conectado mediante un eje a un potente motor eléctrico que van raspando las paredes del cilindro y moviendo la mezcla continuamente hasta que alcance la consistencia de una crema helada.⁶

Aunque en determinadas ocasiones, el término crema helada se utiliza para identificar a los postres congelados, usualmente está reservado para aquellos elaborados con un alto porcentaje de grasa láctea.⁷

Según el contenido de materia grasa, los postres congelados pueden clasificarse en Helado, cuando poseen más de un 10% de grasa láctea, en Leche Helada la que contiene menos del 10% de la misma y bajo contenido de endulzantes, Natilla Congelada, aquella que posee más del 10% de grasa láctea además de yema de huevo. Esta última es considerada un tipo de crema helada debido al alto contenido de grasa. A su vez, el Sorbete es aquel elaborado con jugo o puré de frutas y sin grasa láctea, el Pop o Granizado se produce con hielo finamente desmenuzado, al que se le agrega alguna esencia, jugo de fruta o bebida alcohólica.⁸

continua
os



com/fabricadora_

⁵ Helados, [en línea], disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Helado>, (consultado en mayo de 2011)

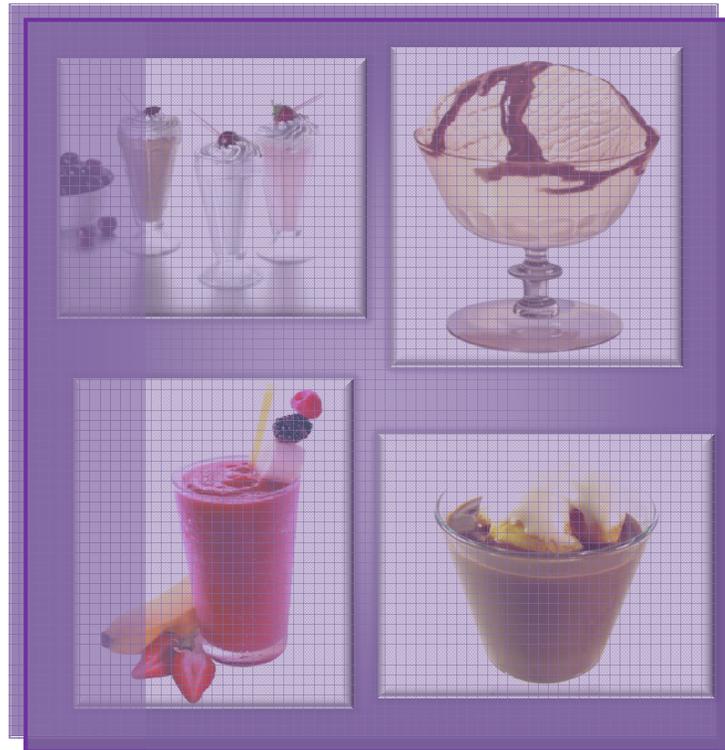
⁶ ibid

⁷ Tipos de helados, [en línea], disponible en: <http://www.helados.us/paletas/pasteles/tipos-de-helados/>, (consultado en mayo de 2011)

⁸ ibid

En su forma más simple, el helado o crema helada es un postre congelado elaborado a base de leche combinada básicamente con saborizantes, azúcar, edulcorantes, huevo, frutas, chocolate, frutos secos, yogurt, agua y estabilizantes.⁹

Imagen 21: Postres congelados



Fuente: <http://www.mundohelado.com>

El CAA en su capítulo XII, define a este producto de la siguiente manera, *"Con la denominación genérica de Helados, se entienden 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 el Artículo 1075" El producto final presentará una textura y grado de plasticidad característicos que deberán mantener hasta el momento de ser consumido*".¹⁰

De acuerdo con sus características y/o a los ingredientes empleados en su

⁹ Helados, ob. cit., p. 3

¹⁰ Código Alimentario Argentino, Helados y polvos para prepararlos. , [en línea], disponible en: <http://www.mundohelado.com/codigos/caa-helados.htm>, (consultado en mayo de 2011)

elaboración, los helados pueden clasificarse como se observa en la Tabla 4.

Tabla 4: Clasificación de helados

Helados de agua o Sorbetes		El componente básico es el agua. Conteniendo un mínimo de 20% como extracto seco y un máximo de 1,5% como materia grasa proveniente de la leche.
Helados o Helados de leche		Elaborados a base de leche. Contienen un mínimo de sólidos no grasos de leche del 6% y de materia grasa de leche 1,5%.
Cremas heladas o Helados de crema		Elaborados a base de leche y adicionados con crema de leche y/o manteca. Contienen un mínimo de 6% de sólidos no grasos e igual porcentaje de materia grasa no láctea
Helados para situaciones especiales		
Helados de bajo contenido glucídico		Modificados en su contenido glucídico. Responden a las exigencias para productos dietéticos a las correspondientes para alimentos destinados a personas diabéticas. En los envasados, deberá declararse en el rotulado el contenido de edulcorantes no nutritivos cualitativa y cuantitativamente.
 Helados para Celíacos		No deben contener ingredientes que incluyan proteínas del trigo, de la avena, de la cebada y del centeno denominadas T.A.C.C. En los envasados puede incluirse la leyenda “sin T.A.C.C.” y el correspondiente símbolo de la espiga tachada.

Fuente: E. Di Bartolo. Guía de elaboración de helados

Básicamente podemos tener tres calidades de helados en el mercado, los industriales, los artesanales y los soft.

Los primeros son los que podemos conseguir en los supermercados, quioscos o restaurantes económicos. Ellos son elaborados en forma automática empleando saborizantes y colorantes para realzar su aspecto y sabor; es un helado con una gran cantidad de aire incorporado, es decir, muy liviano, por estas razones se puede ofrecer a un precio muy bajo. Los segundos, son los que se consiguen únicamente en heladerías artesanales o restaurantes de primera categoría, son helados de alta calidad y muy personalizados. En su elaboración se emplean únicamente productos frescos y, al contrario que en el caso los helados industriales, no se utilizan saborizantes, colorantes ni conservantes, tienen mucho menos aire incorporado y un aspecto muy cremoso. Su precio es considerablemente mayor que el del helado industrial, debido a la calidad y cantidad de los productos empleados. Hay países donde se ha desarrollado mucho la elaboración del helado artesanal, como Italia, Argentina y Alemania. Los terceros son los que se ofrecen generalmente, en los restaurantes de comida rápida. La mezcla base se coloca en una pequeña mantecadora y accionando un grifo se extrae el helado en el momento. La característica principal de éstos, es la gran cantidad de aire que tiene dentro; es decir, que es muy liviano y tiene una textura muy suave, es un helado que no necesariamente es de baja calidad, pero si, generalmente, mas barato porque no requiere de la operación de congelación a la que se someten los otros tipos de helado después de la formación de la emulsión.¹¹

Respecto a su composición química, el helado posee hidratos de carbono, los cuales, dan el típico sabor dulce del producto, muy valorado por los consumidores y aumentan el contenido de sólidos, bajando el punto de congelación, permitiendo un mayor tiempo de almacenaje y distribución. A su vez contiene grasas saturadas provenientes de la leche y grasas hidrogenadas aportadas por la utilización de aceite solidificado, el cual le aporta cremosidad al mismo. Asimismo éstas ayudan a dar mayor cuerpo y sabor.¹²

¹¹Clasificación de helados, [en línea], disponible en: http://www.helados.us/heladeria/ingredientes/clasificacion_de_helados/, (consultado en mayo de 2011)

¹²Valor nutricional del helado, [en línea], disponible en: <http://www.muscularmente.com/nutricion/composicionquimica.html>, (consultado en mayo de 2011)

La composición nutricional del producto final puede presentar los valores promedio descritos en la Tabla 5.

Tabla 5: Composición nutricional de los helados

Minerales		Vitaminas	
Calcio	80 - 138 mg/100gr	A	0,02 – 0,13 mg/100gr
Fósforo	45 - 150 mg/100gr	B1	0,02 – 0,07 mg/100gr
Magnesio	10 – 20 mg/100gr	B2	0,17 – 0,23 mg/100gr
Hierro	0,05 – 2 mg/100gr	B3	0,05 – 0,1 mg/100gr
Cloro	30 – 205 mg/100gr	C	0,9 – 18 mg/100gr
Sodio	50 – 180 mg/100gr	D	0,0001 – 0,0005 mg/100gr
Potasio	60 – 175 mg/100gr	E	0,05 – 0,7 mg/100gr
Macronutrientes			
Hidratos de carbono	12 – 22 %		
Grasas	2 – 14 %		
Proteínas	1 – 6 %		
Agua	50 – 78 %		



Fuente: <http://www.muscularmente.com/nutricion/composicionquimica.html>

Para obtener un helado de buena calidad, todos sus componentes y procesos deben ser los mejores ya que si uno de ellos no tiene el mismo nivel de calidad, el resultado será equivalente al de menor nivel, por ello se debe tener en cuenta la selección de la mejor materia prima, la mejor pasteurización, homogenización y maduración, una fabricación lenta y con poco batido. A su vez, se debe contar con una conservadora que brinde la temperatura adecuada, por esto hay que controlar que todos los componentes tengan un buen estado de conservación y funcionamiento y que todos los procesos sean realizados de manera óptima.¹³

¹³ J. Delgado Palomino, Helados, Proceso de elaboración, [en línea], disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos23/helados/helados.shtml#proceso>, (consultado en mayo de 2011)

Los métodos de elaboración pueden clasificarse en dos tipos. Uno de ellos denominado Elaboración en caliente y el otro llamado Elaboración en frío. En el primero, es necesario poseer un pasteurizador para lograr un mayor efecto emulsionador y para mantener la mezcla constantemente en movimiento hasta la fabricación. Consta de diferentes pasos tales como el cargado de la leche fluida en el pasteurizador, en el caso que se reconstituya con leche en polvo se agregará solo el agua, o ambos componentes por separado. Luego se incorporan cada uno de los ingredientes secos, en el caso de utilizar estabilizadores es conveniente mezclarlos con azúcar para una mejor dispersión. Entre los 50 °C y 55 °C se añade la crema de leche y/o dulce de leche y/o manteca y/o cobertura trozada, de acuerdo al gusto de helado que se quiera realizar. Una vez alcanzados los 60 °C, se agregan las yemas de huevo o huevos enteros y se deja elevar la temperatura a 80 °C, alcanzada esta temperatura, se retira la mezcla y se coloca en la tina de enfriamiento hasta alcanzar los 5 °C. Luego se deja madurar la mezcla a 4 ó 7° C, entre 2 y 48 horas. Durante el proceso de maduración se agregan las pulpas y frutas indicadas en la receta, excepto las que se oxidan y las bebidas alcohólicas en la proporción indicada en cada receta.¹⁴

pasteurizador



xpa.com.mx/paste

→-maduracion

En el proceso de elaboración en frío se podrán dar los mismos pasos pero en el caso de tener en la mezcla, huevos, cobertura, manteca o dulce de leche, se

¹⁴ Helados, componentes y etapas de elaboración, [en línea], disponible en: http://www.heladoartesanal.com/info_tecnica.html, (consultado en mayo de 2011)

calentarán por separado con un poco de leche, del total de la mezcla para su posterior agregado a la misma.¹⁵

A pesar de ser aconsejable realizar la elaboración en caliente, es posible elaborar en frío. Este tipo de elaboración ha tomado gran auge desde diez años a esta parte y se fundamenta en la aparición de preparados especiales para preparar helados. Dichos preparados contienen los estabilizantes, colorantes y si es necesario saborizantes y aromatizantes, dosificados de acuerdo a la receta o instrucciones del fabricante. Este tipo de elaboración requiere ingredientes de máxima calidad ya que al obviarse el paso de pasteurización, los mismos deben brindar un buen margen de seguridad. No obstante, desde el punto de vista del procedimiento de elaboración, resulta fundamental extremar los cuidados y tomar las precauciones para evitar cualquier tipo de inconveniente bromatológico.¹⁶

Una de las etapas más delicadas e importantes para la estructura final del producto terminado, es la congelación de la mezcla, independientemente de cómo se haya efectuado la misma, esto es en frío o en caliente.

Imagen 24: Máquina congeladora



Fuente: http://www.img.alibaba.com/Carpigiani_Batch_Freezer_Gelato_Ice_Cream_Machine

La mezcla a congelar transforma en cristales de hielo su contenido de agua en forma paulatina, es decir, a medida que desciende su temperatura, va aumentando la cantidad de agua congelada. La velocidad con que esta transformación se lleva a cabo

¹⁵ ibid

¹⁶ Helados, componentes y etapas de elaboración, ob. cit, p. 39

no es uniforme ya que el mayor porcentaje de la misma se obtiene en las primeras etapas y luego el proceso progresa mucho más lentamente.¹⁷

Durante la primera etapa, mediante un batido mecánico y la aplicación de frío, se obtiene a partir de una mezcla con características viscosas, una masa helada de consistencia semi blanda y cremosa. Esto se lleva a cabo en una máquina denominada fabricadora o mantecadora teniendo en cuenta que la congelación debe lograrse en el tiempo más breve posible y a la temperatura más baja que pueda realizarse sin entorpecer su descarga posterior, lo que permitirá alcanzar porcentajes de agua congelada en forma de cristales pequeños en la menor proporción posible. La segunda etapa se cumple en una conservadora donde dicha masa se consolida, por efecto de la baja temperatura, durante el transcurso de estos pasos, el frío debe ser dosificado cuidadosamente para alcanzar la consistencia adecuada del producto. En general, las condiciones de frío, están fijadas entre ciertos límites por los fabricantes de las maquinarias y el heladero utiliza el tiempo como variable para alcanzar el estado físico necesario en el helado correspondiente al producto terminado. En muchos casos el final de la fabricación es determinada por la simple observación visual o por el ruido que hace la máquina que cambia al tener el producto casi terminado. En la actualidad, las máquinas presentan amperímetros llamados durómetros que indican cuando el helado alcanza la dureza adecuada, o bien termómetros que marcan la temperatura a la que se encuentra la mezcla.¹⁸

El helado artesanal bien balanceado debe ser retirado de la fabricadora entre los -7º y -11 ºC, esta variación se justifica por los ingredientes que tenga la mezcla y el tipo de fabricadora utilizada. Si el helado se retira antes de haber alcanzado la temperatura óptima, no se habrá completado el batido quedando una cierta cantidad de agua en suspenso mayor a la deseada. Cuando ese helado sea llevado a la conservadora, el agua en suspenso se congelará creciendo los cristales desmesuradamente, con lo que se tendrá un helado cristalizado. Por otro lado, si se retira después de haber alcanzado la temperatura óptima, se habrá ocupado el equipo elaborador innecesariamente perdiendo incorporación de aire, achicando la producción y dándole al helado un frío más caro que el de la conservadora.¹⁹

La temperatura de conservación, varía de acuerdo a los ingredientes empleados. El más importante es el azúcar. A menor porcentaje de azúcar corresponde menos frío. Las conservadoras no vienen para regular el frío en cada uno

¹⁷ *ibid*

¹⁸ *ibid*

¹⁹ Helados, componentes y etapas de elaboración, ob. cit, p. 39

de sus tubos, sino que se regula el conjunto, por lo tanto es conveniente agrupar a los helados de acuerdo a sus balances conocidos con anterioridad y no mezclar en lo posible los helados de agua con los de crema o los que poseen alcohol.

conservadora



servadorasglicol.co
conservadora

ra



isp/pro

Hay que tener en cuenta que los licores contienen alcohol, y que éste es un gran anticongelante, por lo que a la hora de enfriar un helado que contenga cualquier licor, si no se realiza ninguna modificación, necesitará más frío para endurecerse. Por el contrario, si se mezcla el chocolate a la mezcla base para elaborar un helado de este sabor, con muy poco frío nos quedará muy consistente, ya que este ingrediente endurece a no muy bajas temperaturas. Una solución sería por ejemplo, sustituir una parte del azúcar contenido en el helado de chocolate por glucosa ó dextrosa, que poseen un valor anticongelante más alto. De este modo, puede lograrse dentro de un mismo congelador y por tanto a la misma temperatura, con diferentes clases de helado que uno este blando y en cambio otro esté muy duro.²⁰

²⁰ J. Delgado Palomino, ob. cit., p. 16

Diseño Metodológico



El presente trabajo de investigación comienza como un estudio experimental ya que se elabora un helado funcional a partir de una leche funcional, el cual no existe en el mercado

Es descriptivo ya que el mismo tiene como finalidad la medición de variables en una población definida, presentando los rasgos característicos de un fenómeno analizado, evaluando la aceptabilidad del producto, sus características organolépticas y su valor nutricional.

El estudio es de corte transversal ya que los datos serán recogidos en un único punto en el tiempo, en un grupo de personas, en un momento dado y lugar determinado, es decir en el momento en que se evalúan las características sensoriales y grado de aceptabilidad mediante la degustación de un helado funcional.

Campo de estudio:

La población sujeta a estudio está compuesta por vacas de raza Holando Argentina. La muestra se constituye por cinco de ellas sujetas a alimentación con avena y luego con ésta más aceite vegetal sólido.

Las variables que constituyen la investigación son:

Concentración de lactosa:

Definición conceptual: Cantidad del disacárido formado por la unión de una molécula de glucosa y otra de galactosa. También llamado azúcar de la leche, ya que aparece en la de las hembras mamíferas en una proporción del 4 al 5%. Ella se mide en gramos cada 100 gramos de alimento.

Definición operacional: Cantidad del disacárido presente en gramos cada 100 gramos de leche control y de leche funcional la cual se evalúa a través del instrumento Milko Skan, analizador composicional compacto basado en la tecnología de infrarrojo. Los datos serán registrados en una grilla de observación, siendo su valor de referencia tanto para la leche control como para la leche funcional de 5 g/100 g de alimento.

Concentración de lactosa	
g/100 g Leche control (Nº vaca)	g/100 g Leche funcional (Nº vaca)

Concentración de proteínas:

Definición conceptual: Cantidad de biomoléculas formadas por cadenas lineales

de aminoácidos que desempeñan un papel fundamental para la vida siendo imprescindibles para el crecimiento del organismo. Su proporción se mide en gramos cada 100 gramos de alimento.

Definición operacional: Cantidad de biomoléculas presentes en gramos cada 100 gramos de leche control y de leche funcional. La misma se evalúa a través del instrumento Milko Skan, analizador composicional compacto basado en la tecnología de infrarrojo. Los datos serán registrados en una grilla de observación, siendo su valor de referencia tanto para la leche control como para la leche funcional de 3 g/100 g de alimento.

Concentración de proteínas	
g/100 g Leche control (Nº vaca)	g/100 g Leche funcional (Nº vaca)

Concentración de grasa butirosa:

Definición conceptual: Cantidad de ácidos grasos presentes en la leche con propiedades altamente favorables para la salud del consumidor. Su proporción se mide en gramos cada 100 gramos de alimento.

Definición operacional: Cantidad de ácidos grasos presentes en gramos cada 100 gramos de leche control, leche funcional. La misma se evalúa a través del instrumento Milko Skan, analizador composicional compacto basado en la tecnología de infrarrojo. Los datos serán registrados en una grilla de observación, siendo su valor de referencia tanto para la leche control como para la leche funcional de 3 g/100 g de alimento.

Concentración de grasa butirosa	
g/100 g Leche control (Nº vaca)	g/100 g Leche funcional (Nº vaca)

Concentración de ácido graso láurico:

Definición conceptual: Cantidad de biomolécula lipídica compuesta por 12 átomos de carbono al que se le atribuyen propiedades perjudiciales para la salud del consumidor. Su proporción se mide en gramos cada 100 gramos de alimento.

Definición operacional: Biomolécula lipídica de 12 átomos de carbono presente en gramos cada 100 gramos de leche control, leche funcional, helado control y helado funcional. La misma se evalúa a través del instrumento denominado Cromatografía en fase gaseosa. Los datos serán registrados en una grilla de observación, siendo su

valor de referencia para la leche control de 4,04 g/100 g AG y para la leche funcional de 2,74 g/100 g AG.

Concentración de ácido graso láurico			
g/100 g AG (Nº vaca)	g/100 g AG (Nº vaca)	g/100 g AG (Nº vaca)	g/100 g AG (Nº vaca)

Concentración de ácido graso mirístico:

Definición conceptual: Cantidad de biomolécula lipídica compuesta por 14 átomos de carbono, también llamado tetradecanoico. Su proporción se mide en gramos cada 100 gramos de alimento.

Definición operacional: Biomoléculas lipídica de 14 átomos de carbono presentes en gramos cada 100 gramos de leche control, leche funcional, helado control y helado funcional. La misma se evalúa a través del instrumento denominado Cromatografía en fase gaseosa. Los datos serán registrados en una grilla de observación, siendo su valor de referencia para la leche control de 12,52 g/100 g AG y para la leche funcional de 8,97 g/100 g AG.

Concentración de ácido graso mirístico			
g/100 g AG (Nº vaca)	g/100 g AG (Nº vaca)	g/100 g AG (Nº vaca)	g/100 g AG (Nº vaca)

Concentración de ácido graso palmítico:

Definición conceptual: Cantidad de biomolécula lipídica compuesta por 16 átomos de carbono. Principal AGS de la dieta, constituye aproximadamente un 60% de los mismos. Es el menos saludable ya que aumenta en mayor proporción, respecto a otros AGS, los niveles de colesterol en la sangre.

Definición operacional: Biomolécula lipídica de 16 átomos de carbono presentes en gramos cada 100 gramos de leche control, leche funcional, helado control y helado funcional, la cual se evalúa a través del instrumento de Cromatografía en fase gaseosa. Los datos serán registrados en una grilla de observación, siendo su valor de referencia para la leche control de 29,16 g/100 g AG y para la leche funcional de 25,91 g/100 g AG.

Concentración de ácido graso palmítico			
g/100 g AG (Nº vaca)	g/100 g AG (Nº vaca)	g/100 g AG (Nº vaca)	g/100 g AG (Nº vaca)

Concentración de ácido linoleico conjugado (CLA):

Definición conceptual: Cantidad de biomolécula lipídica de 18 átomos de

carbono, producido por la flora intestinal de los animales rumiantes a partir del ácido linoleico. Siendo la mejor fuente de CLA las carnes y los lácteos. Es un AG que ha sufrido algún cambio en su estructura molecular.

Definición operacional: Biomolécula de 18 átomos de carbono presentes en gramos cada 100 gramos de leche control, leche funcional, helado control y helado funcional. La misma se evalúa a través del instrumento de Cromatografía en fase gaseosa. Los datos serán registrados en una grilla de observación, siendo su valor de referencia para la leche control de 1,42 g/100g AG y para la leche funcional de 3,33 g/100g AG

Concentración de ácido linoleico conjugado			
g/100 g AG (Nº vaca)	g/100 g AG (Nº vaca)	g/100 g AG (Nº vaca)	g/100 g AG (Nº vaca)

Concentración de ácido vaccénico (AV):

Definición conceptual: Cantidad de biomolécula lipídica compuesta por 18 átomos de carbono, producido por la hidrogenación del ácido linoleico en el rumen.

Definición operacional: Biomoléculas lipídicas de 18 átomos de carbono presentes en gramos cada 100 gramos de leche control, leche funcional, helado control y helado funcional. La misma se evalúa a través del instrumento de Cromatografía en fase gaseosa. Los datos serán registrados en una grilla de observación, siendo su valor de referencia para la leche control de 2,56 g/100 g AG y para la leche funcional de 5,56 g/100 g AG

Concentración de ácido vaccénico			
g/100 g AG (Nº vaca)	g/100 g AG (Nº vaca)	g/100 g AG (Nº vaca)	g/100 g AG (Nº vaca)

Frecuencia de consumo de helado:

Definición conceptual: Evalúa la época del año en la que se consume el helado en un determinado tiempo.

Definición operacional: Mediante una encuesta se determinará según la época del año, con qué frecuencia consumen el helado alumnos de la carrera Licenciatura en Ciencia y Tecnología de los Alimentos que concurren a la Facultad de Ciencias

Agrarias, de la Universidad Nacional de Mar del Plata sede Balcarce.

Estaciones del año				
Frecuencia	Verano	Otoño	Invierno	Primavera
Mucho				
Poco				
Nada				

Características organolépticas:

Definición conceptual: Medición de la calidad de un producto basado en datos recibidos de los cinco sentidos fisiológicos, el olfato, la vista, el gusto, el tacto y el auditivo, definidos a través de:

- Aspecto: Apariencia de un alimento que se observa a través del sentido de la vista. Se realiza una valoración subjetiva del mismo en cuanto a su tamaño, forma, color. El mismo puede ser adecuado, atractivo, irrelevante.

- Olor: Percepción por medio de la nariz de sustancias volátiles liberadas en los alimentos, dicha propiedad en la mayoría de las sustancias olorosas es diferente para cada una. En la evaluación de olor es muy importante que no haya contaminación de un olor con otro. En relación a las bajas temperaturas a las que se conserva el helado, no dejará nunca una gran sensación de olor. Percibiremos un moderado olor típico de los productos lácteos que lo componen.

- Color: Impresión producida en los ojos por la luz definida de los cuerpos. Percibido a través de la visión. El mismo podrá ser claro, fuerte, brillante, opaco, indefinido.

- Sabor: Sensación producida por un alimento cuando se coloca en la boca, percibida principalmente por los sentidos del gusto y del olfato combinados. Es provocado por numerosos compuestos químicos y forma parte de uno de los atributos más importantes de un alimento. Puede ser salado, agrio, dulce, fuerte, insípido.

- Textura: Propiedad de los alimentos apreciada por los sentidos del tacto, la vista y el oído, se manifiesta cuando el alimento sufre una deformación. La textura no puede ser percibida si el alimento no ha sido deformado; es decir, por medio del tacto podemos decir, por ejemplo si el alimento está duro o blando al hacer presión sobre él. Al morderse, más atributos de textura empezarán a manifestarse como el crujido, detectado por el oído y al masticarse, el contacto de la parte interna con las mejillas, así como con la lengua, las encías y el paladar nos permitirá decir si el alimento presenta fibrosidad, granulosis, cremosidad apreciada a través los labios, la lengua y el paladar. Si es adecuada, tendrá las siguientes características:

- Sensación de cremosidad, características o aspecto de la crema, pero no de untuosidad, grasoso, aceitoso, pegajoso.
- Sensación de frío cálido pero no de hielo.
- Sensación de corporeidad, cuerpo o consistencia, pero no de masticabilidad.
- Moderado derretimiento.
- Estructura firme.
- Ausencia de arenosidad.
- Volumen controlado.

Definición operacional: Estas características organolépticas serán evaluadas por los alumnos de la carrera Licenciatura en Ciencia y Tecnología de los Alimentos que concurren a la Facultad de Ciencias Agrarias, de la Universidad Nacional de Mar del Plata sede Balcarce, a través de la degustación de ambos helados, utilizando una escala hedónica en la cual se solicitará que elijan uno de los 5 puntos de dicha escala.

1	Me disgusta mucho
2	Me disgusta
3	Ni me gusta ni me disgusta
4	Me gusta
5	Me gusta mucho

Grado de aceptabilidad del producto:

Definición conceptual: expresión del grado de gusto o disgusto, cuando se pregunta acerca de un alimento o muestra preparada y degustada.

Definición operacional: la expresión del grado de gusto o disgusto es evaluada por los integrantes del panel a través de la degustación del helado, es decir por los alumnos de la carrera Licenciatura en Ciencia y Tecnología de los Alimentos que concurren a la Facultad de Ciencias Agrarias, de la Universidad Nacional de Mar del Plata sede Balcarce. Las pruebas afectivas se llevan a cabo mediante una escala hedónica de 5 puntos, la cual se presenta a continuación.

1	Me disgusta mucho
2	Me disgusta
3	Ni me gusta ni me disgusta
4	Me gusta
5	Me gusta mucho

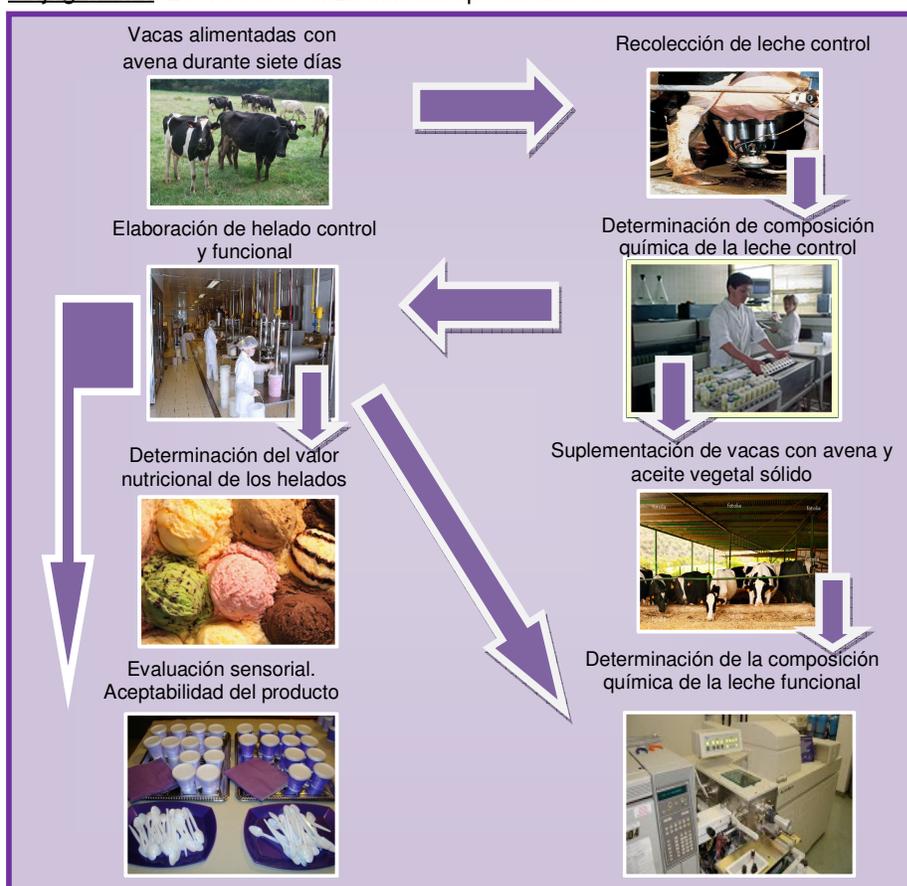
Breve caracterización del tipo de diseño:

Por vías naturales se obtiene leche bovina caracterizada por un bajo índice aterogénico, indicador que valora la contribución de las grasas de un alimento a la

generación de placas de ateroma y un alto contenido en CLA, para la fabricación de helados funcionales. Los trabajos de suplementación a campo para la obtención de la leche funcional se llevan a cabo en el tambo de la Estación Experimental Balcarce del INTA con una duración de 4 semanas.

Se utilizan 10 vacas Holando Argentino en lactancia media. Las vacas son alimentadas con una pastura de avena más un concentrado comercial. A partir del 7º día, 5 de las 10 vacas son suplementadas además con AVS-CLA para producir leche funcional. Los días 8 al 23 se toman como de acostumbramiento y desde el día 23 al 35 se toman las muestras de leche para analizar las variables respuesta. De este modo, quedan conformados dos grupos de vacas, tratamiento Control: pastura de avena, 28 kg MS/vaca/día y 6 kg de concentrado sin el agregado de AVS-CLA., tratamiento Funcional, AVS-4,5%, ídem Control más el AVS-CLA al 4,5 % del consumo total estimado de materia seca de la vaca.

Flujograma 3: Breve caracterización del tipo de diseño



Fuente: Elaboración propia.

El AVS-CLA es una mezcla de aceite vegetal poliinsaturado y de aceite de

pescado que contiene un 90% de MS, 76% grasa bruta, 14% de cenizas, 69% de aceite de soja y un 7 % de aceite de pescado.

Durante el día 28 se procede a recolectar la leche de ambos grupos de vacas necesaria para la elaboración de los helados control y funcional. En cada muestra se determina el contenido de grasa butirosa, proteína bruta, lactosa y sólidos totales a través de un autoanalizador por espectrofotometría infrarroja, Milko Scan 300, Foss Electric. A su vez, se alicuotan 60 ml de cada leche y 100 ml de cada helado para la determinación del perfil en ácidos grasos por cromatografía gaseosa en la Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe.

La caracterización sensorial y la aceptabilidad del producto, se realiza a través de la degustación de los helados obtenidos a partir de la leche funcional y de la leche control, por alumnos de la carrera Licenciatura en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, que concurren a la Facultad de Ciencias Agrarias, de la Universidad Nacional de Mar del Plata sede Balcarce.

Los ingredientes, utilizados para la elaboración de los helados pueden observarse en la Tabla 6.

Tabla 6: Ingredientes utilizados en la elaboración de helados

Ingredientes	Cantidad (Análisis químico)	Cantidad (Degustación)
 Leche	500 ml.	17,5 lt.
 Azúcar	150 g	4 Kg.
 Estabilizante	18 g	480 g

Fuente: Elaboración propia

La elaboración de los helados se efectúa en una heladería de fabricación artesanal de la ciudad de Balcarce, Tayka. Los ingredientes, son incorporados en la pasteurizadora hasta alcanzar 80 °C. Una vez alcanzada esa temperatura la mezcla es trasvasada, a través de las placas de enfriamiento, a las tinas de maduración en las cuales permanece a 4 °C durante 18 horas. Transcurrido este tiempo, la mezcla es

colocada en la fabricadora y los baldes de helado obtenidos son almacenados en cámara a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Esto puede observarse en la Imagen 27.

Imagen 27: Proceso de elaboración de helados



Fuente: Elaboración propia

Se adjunta el consentimiento informado que se requiere para realizar la

degustación del producto elaborado y el instrumento del presente trabajo.

Consentimiento informado

El helado elaborado a partir de una leche funcional es un producto que corresponde a la presentación de la tesis de grado de la carrera Licenciatura en Nutrición sobre el tema Comparación de la composición química, caracteres organolépticos y grado de aceptabilidad entre un helado estándar y un helado funcional. La misma será presentada por la alumna Gloria Elizabeth Colella, estudiante de la Universidad FASTA. Se garantiza el secreto estadístico y confidencial de la información brindada por los encuestados de acuerdo a las leyes exigidas en Argentina.

Solicito su autorización para participar en este estudio el cual consiste en la degustación del producto y la respuesta a las preguntas del cuestionario, las que deben ser presentadas y responsablemente contestadas según su propio criterio.

La decisión es voluntaria.

Yo..... en mi carácter de encuestado habiendo sido informado y entendiendo los objetivos y características del estudio, acepto participar del mismo.

Fecha.....

Firma.....

Agradezco su colaboración.



Encuesta: N° _____

1. ¿Consume helado en alguna época del año?

SI

NO

En caso de una respuesta positiva, ¿En qué estaciones del año lo consume?

Estaciones del año				
Frecuencia	Verano	Otoño	Invierno	Primavera
Mucho				
Poco				
Nada				

2. ¿Consume productos elaborados a base de helados?

SI

NO

En caso de respuesta positiva, ¿En qué estaciones del año?

Estaciones del año				
Frecuencia	Verano	Otoño	Invierno	Primavera
Mucho				
Poco				
Nada				

¿Qué tipo de productos, a base de helado, consume?

Tortas heladas	Milkshakes	Alfajores helados	Otros

3. ¿Cuáles de las siguientes características organolépticas de un helado son las que influyen al momento de su elección? Ordénelas de mayor a menor, según preferencia, asignándoles un número del 1 al 5 a cada una, teniendo en cuenta que el número 1 es para el de menor preferencia y el número 5 para el de mayor.

Aspecto	
Olor	
Color	
Sabor	
Textura	

Evaluación sensorial:

4. Sabiendo que un alimento funcional es aquel que ha sido elaborado no sólo por sus características nutricionales sino también para cumplir una función específica como puede ser el mejorar la salud y reducir el riesgo de contraer enfermedades. Exprese su opinión, respecto a las características organolépticas de un helado estándar y de un helado funcional, indicando con una cruz en cada caso.

Aspecto	Helado estándar	Helado funcional
<i>Me gusta mucho</i>		
<i>Me gusta</i>		
<i>Ni me gusta ni me disgusta</i>		
<i>Me disgusta</i>		
<i>Me disgusta mucho</i>		

Olor	Helado estándar	Helado funcional
<i>Me gusta mucho</i>		
<i>Me gusta</i>		
<i>Ni me gusta ni me disgusta</i>		
<i>Me disgusta</i>		
<i>Me disgusta mucho</i>		

Color	Helado estándar	Helado funcional
<i>Me gusta mucho</i>		
<i>Me gusta</i>		
<i>Ni me gusta ni me disgusta</i>		
<i>Me disgusta</i>		
<i>Me disgusta mucho</i>		

Sabor	Helado estándar	Helado funcional
<i>Me gusta mucho</i>		
<i>Me gusta</i>		
<i>Ni me gusta ni me disgusta</i>		
<i>Me disgusta</i>		
<i>Me disgusta mucho</i>		

Textura	Helado estándar	Helado funcional
<i>Me gusta mucho</i>		
<i>Me gusta</i>		
<i>Ni me gusta ni me disgusta</i>		
<i>Me disgusta</i>		
<i>Me disgusta mucho</i>		

Grado de aceptabilidad de un helado funcional:

5. Luego de haber degustado el helado funcional, marque con una cruz la opción que corresponda según su opinión.

Alternativas	Respuestas
Me gusta mucho	
Me gusta	
Ni me gusta ni me disgusta	
Me disgusta	
Me disgusta mucho	

6. ¿Reemplazaría el consumo de un helado estándar por el de un helado funcional?

SI

NO

SI ¿Por qué?

- Es más sabroso
- Para mejorar hábitos alimentarios
- Por sus beneficios para la salud
- Otros:.....

NO ¿Por qué?

- El sabor es muy distinto al de un helado estándar
- No quiero cambiar mis hábitos alimentarios
- No considero que brinde beneficios para la salud
- No consumo ningún tipo de helado
- Otros:

Muchas gracias por su colaboración

Para el presente trabajo de investigación, se toman muestras de leche control y de leche funcional obtenidas mediante los protocolos de alimentación de las vacas previamente descritos. Luego, se evalúa la composición química de dichas muestras, a través de la utilización del instrumento Milko Skan, los resultados obtenidos se muestran en la Tabla N° 7.

Tabla 7: Composición en lactosa, proteínas y grasa butirosa en g/100 g de leche Control y Funcional.

Composición en lactosa, proteínas y grasa butirosa de la leche			
Vaca	Lactosa	Proteínas	Grasa butirosa
304 control	4,77	3,43	3,02
311 control	5,11	3,83	3,63
612 control	5,07	3,41	3,62
714 control	4,85	3,54	2,79
6534 control	4,66	3,44	3,68
613 CLA	4,95	3,24	2,78
616 CLA	4,44	3,29	2,55
602 CLA	4,42	3,55	2,52
720 CLA	5,05	2,99	2,59
810 CLA	4,66	2,86	2,01

Fuente: Elaboración propia

El perfil de ácidos grasos se evalúa mediante análisis cromatográfico. Los resultados individuales de composición en ácidos grasos de la leche, g/100 g de AG,

obtenidos para cada vaca se pueden observar en la Tabla 8.

Tabla 8: Composición en ácidos grasos, g/100 g de AG, de la leche Control y Funcional.

Composición en ácidos grasos de la leche											
Vaca	C12:0	C14:0	C16:0	C18:1 9 cis	C18:1 10 trans	C18:1 11 trans	C18:2	C18:3	CLA 9cis 11 trans	EPA	DHA
304 Control	4,25	11,08	22,50	0,15	0,35	2,51	2,68	0,82	1,42	0,05	----
311 Control	3,84	10,60	21,26	0,21	0,53	3,06	2,52	0,80	1,32	----	----
612 Control	2,87	9,64	25,35	0,19	0,58	2,20	2,09	0,70	0,93	0,04	----
714 Control	3,37	9,91	23,35	0,42	1,96	4,40	3,16	0,83	1,67	0,05	0,00
6534 Control	2,40	7,86	24,77	0,20	0,41	1,57	3,76	0,58	0,83	0,00	0,00
613 CLA	2,05	8,44	20,19	0,54	1,18	7,94	2,09	0,81	3,90	0,03	0,08
616 CLA	2,37	9,17	19,83	0,68	1,51	8,47	2,25	0,84	2,92	0,03	0,02
602 CLA	2,68	9,89	21,97	0,70	1,08	8,85	2,44	0,63	3,61	0,02	0,01
720 CLA	2,44	8,32	18,80	0,00	0,78	6,94	1,96	0,88	2,24	0,04	0,02
810 CLA	1,59	6,15	16,47	0,48	4,95	4,77	2,53	0,86	2,12	0,04	0,01

Fuente: Elaboración propia

A partir de estos datos individuales, se efectúa la comparación de las distintas variables entre cada una de las leches mediante un test T para observaciones independientes.

Una vez elaborados los helados con cada una de las leches mencionadas, se toman muestras para determinar el perfil de ácidos grasos mediante análisis

cromatográfico. Los resultados obtenidos en dichos análisis se pueden observar en la Tabla 9.

Tabla 9: Composición en ácidos grasos, g/100 g de AG, de los helados Control y Funcional.

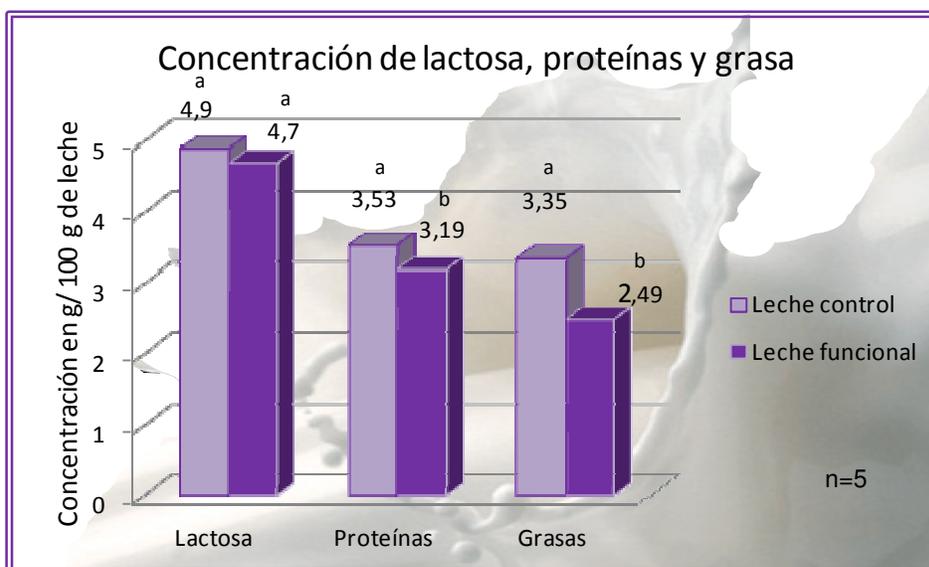
Composición en ácidos grasos de los helados											
Vaca	C12:0	C14:0	C16:0	C18:1 9 cis	C18:1 10 trans	C18:1 11 trans	C18:2	C18:3	CLA 9cis 11 trans	EPA	DHA
304 Control	4,82	12,27	23,00	0,11	0,24	2,63	1,81	----	1,55	0,05	----
311 Control	3,93	9,70	21,17	0,16	0,28	3,16	2,27	----	1,39	0,06	----
612 Control	2,96	9,98	26,69	0,12	0,40	1,97	1,91	0,67	0,90	0,05	----
714 Control	3,24	9,75	24,29	0,33	3,01	5,36	3,46	0,89	2,33	0,05	----
6534 Control	2,43	8,34	24,01	0,14	0,39	1,70	2,19	0,57	0,93	0,03	----
613 CLA	1,64	6,97	23,28	0,60	1,03	7,82	1,74	0,68	3,58	0,03	0,01
602 CLA	2,55	9,84	26,77	0,67	1,22	8,63	2,22	0,62	3,57	0,02	0,01
616 CLA	2,07	8,24	22,53	0,71	1,96	7,88	1,95	0,72	3,09	0,03	0,01
720 CLA	2,40	8,41	19,98	0,48	0,91	7,36	1,92	0,90	2,45	0,04	0,01
810 CLA	1,10	4,49	24,64	0,46	1,98	4,26	1,93	0,68	1,73	0,02	0,01

Fuente: Elaboración propia

Los datos que se observan en la Tabla 9 se comparan mediante un test T para observaciones independientes. En todos los casos, previo a la comparación de medias, se efectúa la evaluación de homogeneidad de varianzas utilizando la prueba de F.

Mediante la aplicación de los métodos estadísticos descritos anteriormente, se compara la concentración de lactosa, proteínas y grasa butirosa presente en leche control y leche funcional. Los resultados obtenidos se presentan en el Gráfico N° 1

Grafico N° 1: Comparación de la concentración de lactosa, proteínas y grasa butirosa expresados como g/100 g de leche, presente en leche control y funcional



Fuente: Elaboración propia. Letras distintas en cada variable, indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

En el Gráfico N° 1, se observa que la lactosa presente en la leche control y en la funcional, no arroja diferencias significativas ya que el p-valor resultante es de 0,26.¹ En cambio, al analizar la concentración de proteínas presentes en ambas leches, se observa una disminución promedio de 0,34 g/100 g en la leche funcional respecto a la leche control, siendo el p-valor resultante de 0,045.² Asimismo, al realizar la comparación de la concentración de grasa butirosa de ambas leches, se puede apreciar una disminución promedio de 0,86 g/100 g de leche, con un p-valor de 0,005.³

Posteriormente se realiza la comparación de los ácidos grasos presentes en la

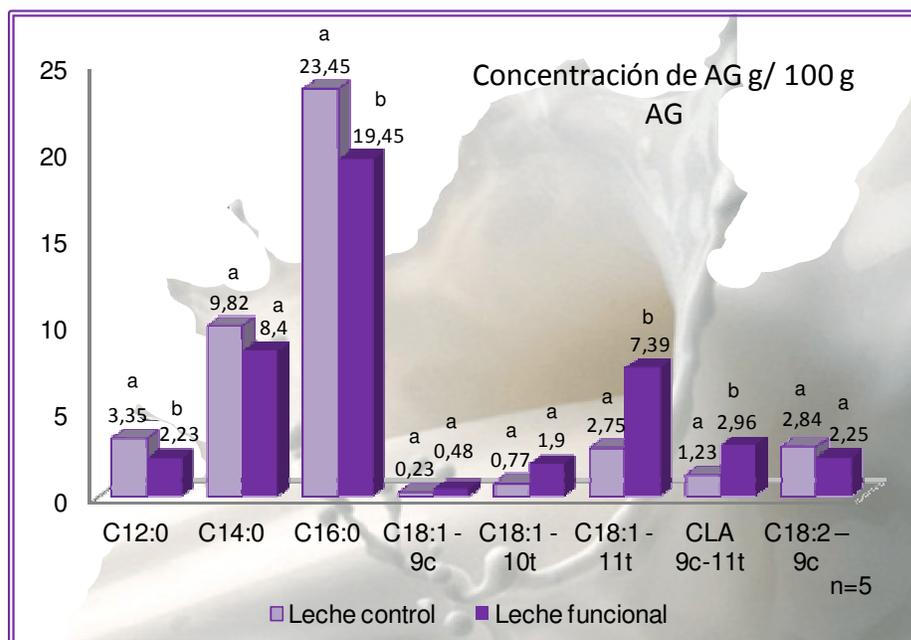
¹ Véase anexo Tabla 1

² Véase anexo Tabla 2

³ Véase anexo Tabla 3

leche control y en la leche funcional. Los resultados obtenidos se muestran en el Gráfico N° 2.

Gráfico N° 2: Comparación de la concentración de ácidos grasos presentes en leche control y leche funcional, expresados como g/100 g de AG



Fuente: Elaboración propia. Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

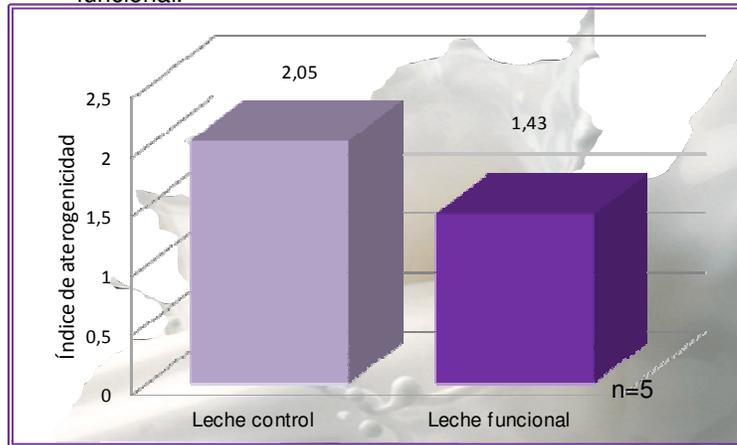
A partir del análisis comparativo de los distintos AG presentes en la leche control y en la leche funcional del Gráfico N° 2, se observa una disminución en la concentración promedio de C12:0 y C16:0 de 1,12 y 4 g/100 g de leche, respectivamente con p valores inferiores a 0,05. Se observa además, un aumento en la concentración, g/100 g de AG, promedio C18:1-11trans y CLA 9cis-11trans de 4,64 (+169%) y 1,73 (+141%), respectivamente con p-valores inferiores a 0,05.⁴

Una vez analizados los AG antes mencionados, se realiza la comparación del índice de aterogenicidad de la leche control y de la leche funcional.

⁴ Véase anexo Tabla 4

Los resultados obtenidos se muestran en el Gráfico N° 3.

Gráfico N° 3: Comparación del índice de aterogenicidad⁵ de leche control y leche funcional.

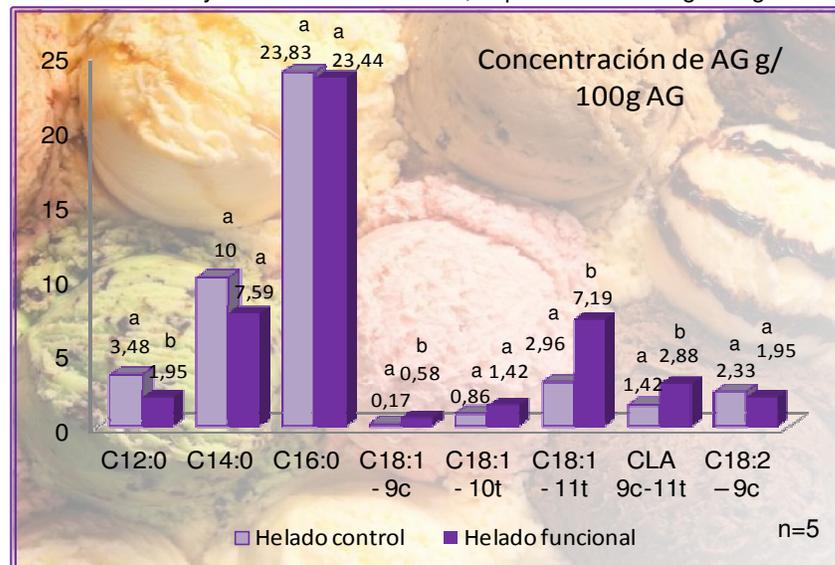


Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la comparación del índice de aterogenicidad de la leche control y de la leche funcional, se observa que el de la última, se redujo en un 30%.

Luego, se realiza la comparación de la concentración de AG presentes en el helado control y funcional. Los resultados obtenidos se observan en el Gráfico N° 4.

Gráfico N° 4: Comparación de la concentración de ácidos grasos presentes en el helado control y en el helado funcional, expresados como g/100 g de AG.



Fuente: Elaboración propia. Letras distintas indican diferencias significativas (p<0,05).

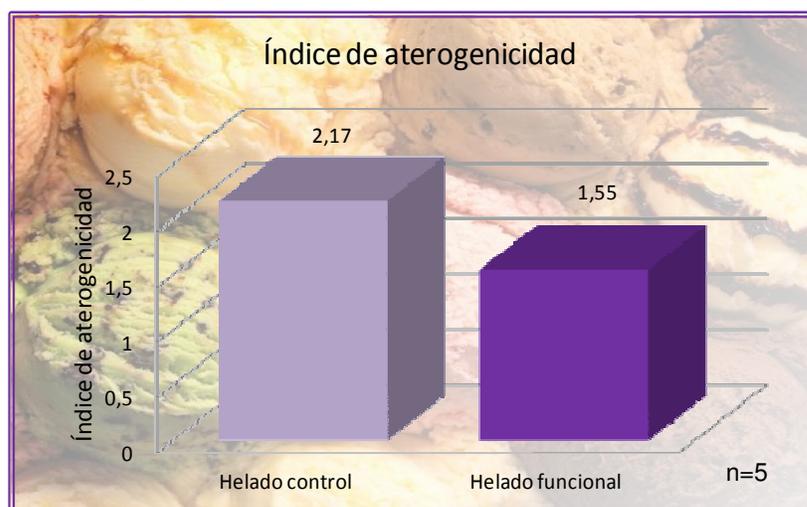
La comparación de los distintos AG presentes en el helado control y en el helado

⁵ Índice de aterogenicidad: $[(C_{12} + 4C_{14} + C_{16}) / \sum \text{insaturados}]$, Ulbritch y Southgate, 1991.

funcional, muestra una disminución de 1,53 g/100 g AG en la concentración promedio de C12:0, mientras que se observa un incremento de C18:1-9cis, C18:1-11trans y CLA 9cis-11trans de 0,41, 4,23 y 1,46 g/100 g de AG, respectivamente.⁶

Respecto al helado control y al helado funcional analizado en el gráfico anterior, se realiza la comparación del índice de aterogenicidad de los mismos, lo que puede observarse en el Gráfico N° 5.

Gráfico N° 5: Comparación del índice de aterogenicidad de helado control y helado funcional.



Fuente: Elaboración propia

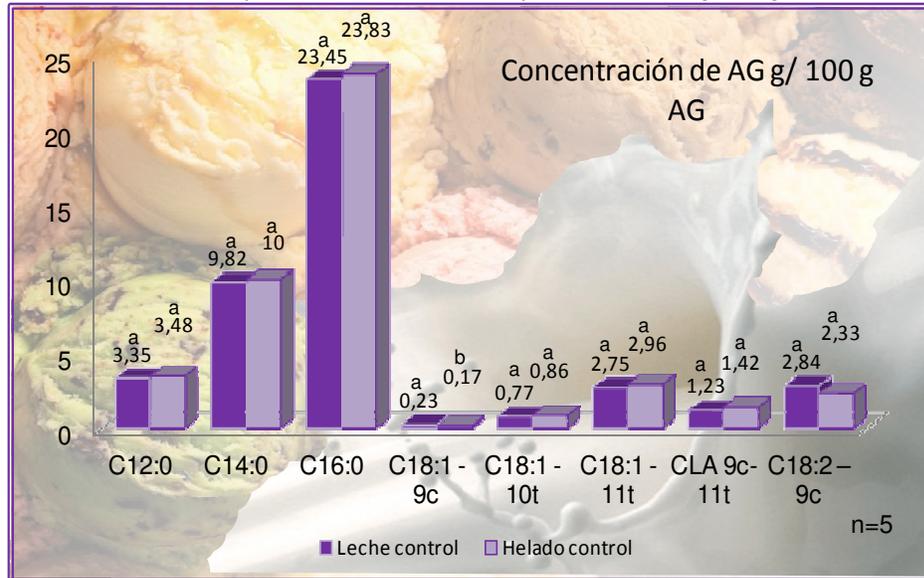
En el Gráfico N° 5 se observa que el índice de aterogenicidad obtenido del helado control es de 2,17, mientras que el del helado funcional es de 1,55. Por lo que puede decirse que el mismo se redujo en un 27%.

Posteriormente, se analiza la transferencia de ácidos grasos de la leche control a su respectivo helado, mediante un test T para observaciones apareadas, previa verificación de homogeneidad de varianzas mediante la prueba de F. Los resultados

⁶ Véase anexo Tabla 5

se informan en el Gráfico N° 6.

Gráfico N° 6: Comparación de la concentración de ácidos grasos presentes en la leche control y en el helado control, expresados como g/100 g de AG



Fuente: Elaboración propia. Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

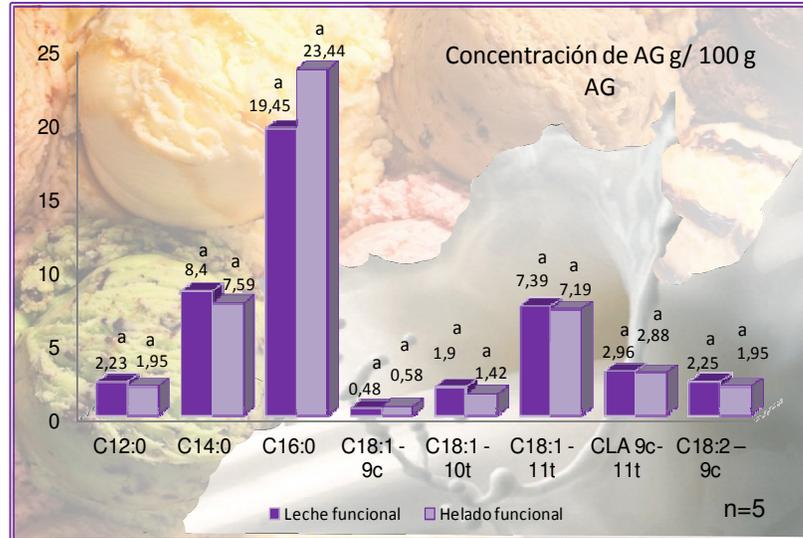
En el Gráfico N° 6 se muestra que sólo hubo una disminución promedio en la concentración del AG C18:1-9cis de 0,06 g/100 g de AG con un p-valor de 0,002.⁷ La transferencia del CLA 9cis-11trans de la leche al helado fue del 87% mientras que la del ácido vaccénico, C18:1 11-trans fue del 96% sin diferencias estadísticamente significativas entre la concentración en la materia prima, leche, y el producto elaborado, helado.

Por último se analiza la transferencia de los ácidos grasos de la leche funcional al helado funcional, mediante un test T para observaciones apareadas, previa verificación de homogeneidad de varianzas mediante la prueba de F. Los resultados

⁷ Véase anexo Tabla 6

obtenidos se presentan en el Gráfico N° 7.

Gráfico N° 7: Comparación de la concentración de ácidos grasos presentes en la leche funcional y en el helado funcional, expresados como g/100 g de AG.



Fuente: Elaboración propia. Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$)

De acuerdo al Gráfico N° 7, no se registran diferencias significativas en ninguno de los AG evaluados al comparar su concentración en la leche funcional y en el helado funcional. La transferencia del CLA 9cis-11trans de la leche funcional al helado funcional fue del 97,3%, valor similar al observado para el ácido vaccénico, C18:1 11trans, sin pérdidas de estos AG con propiedades funcionales entre la concentración en la materia prima, leche y el producto elaborado, helado.⁸

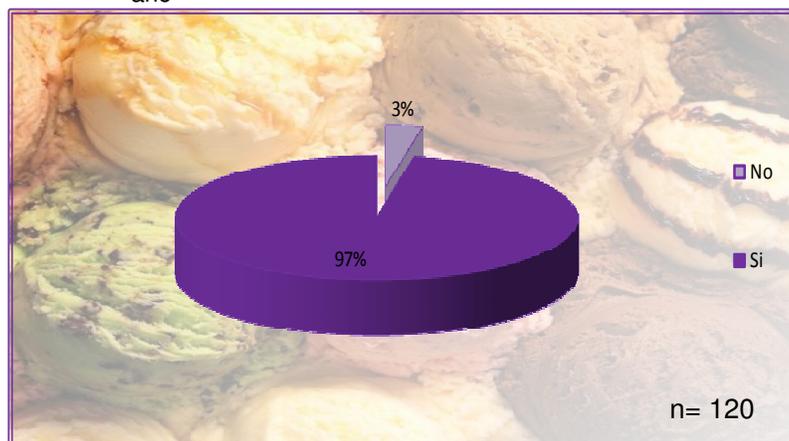
⁸ Véase anexo Tabla 7

La segunda parte del trabajo de campo de la presente investigación se realiza en la Facultad de Ciencias Agrarias, de la Universidad Nacional de Mar del Plata sede Balcarce, con una muestra de 120 alumnos pertenecientes a la carrera Licenciatura en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. El mismo se efectúa mediante la entrega de una encuesta auto administrada compuesta por seis preguntas. A su vez, se entrega una muestra de helado estándar y otra de helado funcional para realizar la degustación de los mismos, con el objetivo de determinar el grado de aceptabilidad por parte de los consumidores.

Antes de la entrega de las encuestas, se procede a una breve explicación acerca de los objetivos del presente trabajo de investigación describiendo los potenciales beneficios que ejercen sobre la salud, los alimentos funcionales.

En primer lugar se formula una pregunta acerca del consumo de helado por parte de los alumnos, indagando si consumen o no este producto en alguna época del año.

Gráfico N° 8: Porcentaje de encuestados que consumen helado en alguna época del año



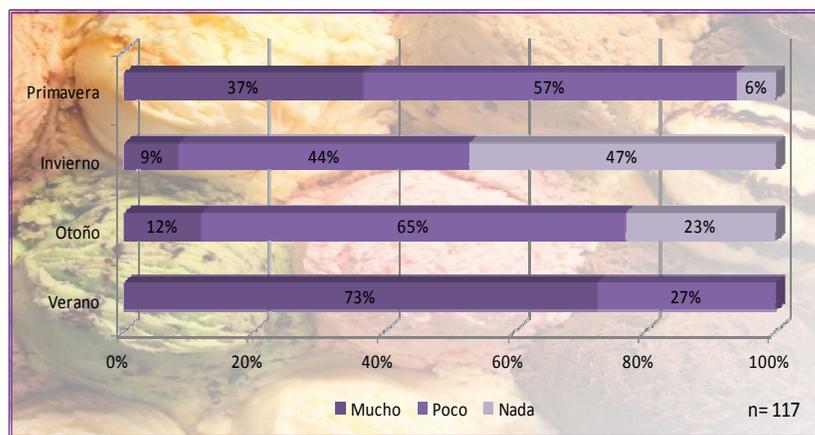
Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico N° 8 se puede observar que una notoria mayoría, representada por un 97% de los alumnos encuestados, manifiestan consumir helado en alguna época del año.

Entre aquellos alumnos que respondieron afirmativamente a la pregunta anterior, se indaga acerca de la frecuencia con que consumen dicho producto según la estación del año. Asimismo, se interroga sobre la intensidad con que lo hacen, asignando para cada estación del año las referencias "Mucho", "Poco" o "Nada". Los resultados

obtenidos se presentan en el Gráfico N° 9.

Gráfico N° 9: Frecuencia de consumo de helado según la estación del año

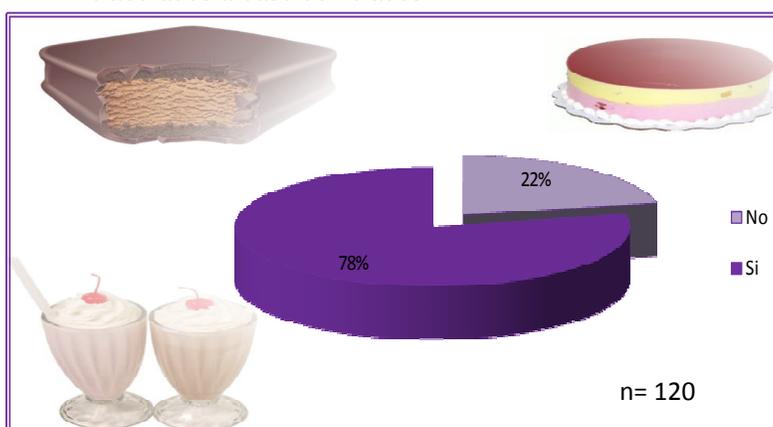


Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico N° 9 se observa que entre los alumnos que consumen “Mucho” helado, existe una tendencia decreciente durante las estaciones frías, registrándose porcentajes, durante verano y primavera, del 73% y 37% respectivamente. Por su parte la referencia “Nada”, aumenta durante las estaciones de otoño e invierno con un 23% y 47% respectivamente. A partir de estos datos, se podría relacionar el consumo de helado con la temperatura registrada en las distintas estaciones del año.

A continuación se indaga sobre el consumo o no de productos elaborados a base de helados.

Gráfico N° 10: Porcentaje de alumnos encuestados que consumen productos elaborados a base de helados.



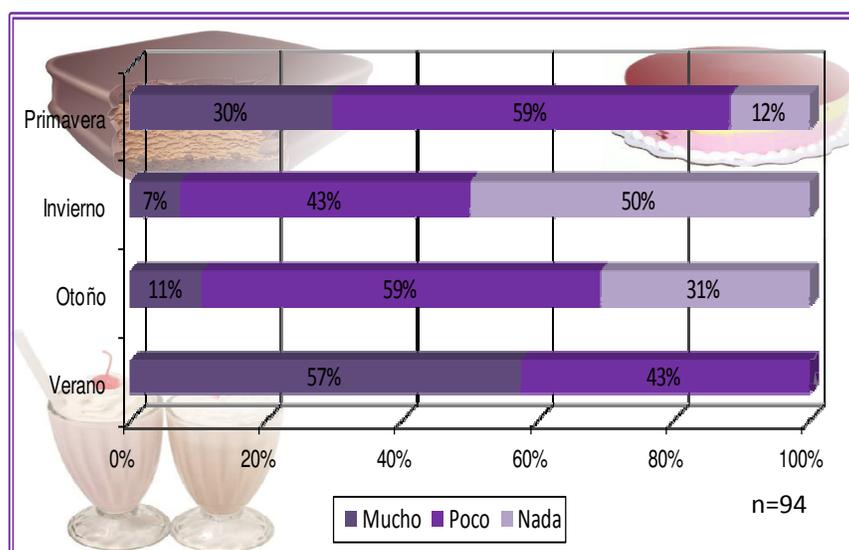
Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico N° 10 se observa que una amplia mayoría de los encuestados

consumen productos elaborados a base de helados.

Al indagar entre aquéllos alumnos que respondieron afirmativamente a la pregunta anterior, acerca de las estaciones del año en las que consumen dichos productos y con qué intensidad lo hacen asignando para cada estación del año las referencias “Mucho”, “Poco” o “Nada”, se obtienen los siguientes resultados.

Gráfico N° 11: Frecuencia de consumo de productos elaborados a base de helados según la estación del año.



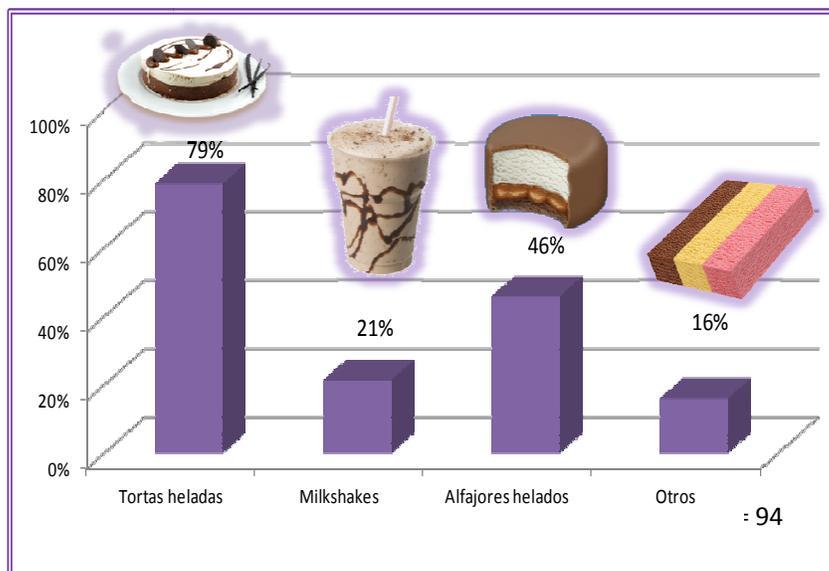
Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico N° 11 se observa una tendencia similar a la observada en el Gráfico N° 9 con una disminución en el consumo de productos elaborados a base de helados durante las estaciones frías, aumentando durante las estaciones de verano y primavera.

Para completar la descripción de los productos elaborados a base de helados que consumen los alumnos de la muestra, se indaga acerca de qué tipo de productos son elegidos. Para esto, se les muestra una tabla con los productos más comunes, debiendo seleccionar aquéllos que consumen con mayor frecuencia, pudiendo marcar

más de una respuesta. Los resultados obtenidos se presentan en el Gráfico N° 12.

Gráfico N° 12: Tipos de productos elaborados a base de helados que se consumen



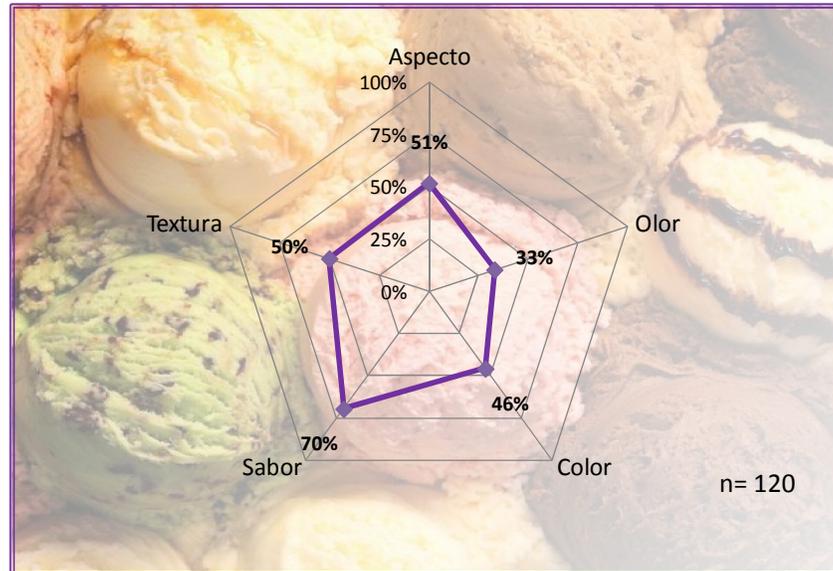
Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico N° 12, se observa que los productos elaborados a base de helados más consumidos son las tortas heladas, 79% de la muestra, seguidas por los alfajores helados, 46% y siendo los menos consumidos los milkshakes y otros con un 21% y 16% de la muestra respectivamente.

Previamente a la degustación de los helados, se analiza cuáles son las características organolépticas; aspecto, olor, color, sabor y textura, que más influyen al momento de elegir dichos productos. Para ello, se solicita que las mismas sean ordenadas de mayor a menor asignando un número del 1 al 5 para cada una, teniendo en cuenta que el número 1 es para la de menor preferencia y el número 5

Para la de mayor. Los resultados obtenidos se muestran en el Gráfico N° 13.

Gráfico N° 13: Contribución relativa de las características organolépticas que influyen al momento de elegir un helado



Fuente: Elaboración propia

A partir de los resultados del Gráfico N° 13, se observa que la variable que mayor influencia tiene en la elección de un helado es el sabor con un grado de influencia del 70%. Luego de ésta, y en orden decreciente se aprecia el aspecto con un 51%, la textura con un 50%, el color con un 46% y el olor con un 33%, considerándose éste el de menor grado de influencia al momento de elegir un helado.

Posteriormente, se realiza una breve explicación acerca del helado funcional y sus propiedades con el fin de que los alumnos conozcan el producto y así realizar la evaluación sensorial correspondiente. Ésta comienza con la degustación de un helado estándar y de un helado funcional para proceder a la comparación de ambos respecto a sus caracteres organolépticos, donde se le solicita a los encuestados que expresen su opinión sobre cada uno de ellos. Para realizarlo, cuentan con una lista con diferentes opciones: “Me gusta mucho”, “Me gusta”, “Ni me gusta ni me disgusta”, “Me disgusta” y “Me disgusta mucho” para el aspecto, el olor, el color, el sabor y la textura. A cada una de las posibles respuestas se le asigna una escala numérica que va del 1 al 5, siendo 5 el puntaje máximo correspondiente a la opción “Me gusta mucho” y 1 el mínimo correspondiente a la opción “Me disgusta mucho”. Para comparar los resultados de las calificaciones obtenidas en cada uno de los caracteres organolépticos, se realiza en cada caso, una prueba de hipótesis usando un test T de

comparación de medias para muestras apareadas.⁹ Los resultados obtenidos para cada uno de ellos, se describen a continuación.

Al momento de comparar el aspecto, se obtienen calificaciones medias de 4,1 y 4,2 para el helado estándar y funcional respectivamente. El p-valor obtenido, al realizar el test es de 0,124, mayor que el nivel de significación teórico de 0,05. Por lo tanto, no se puede rechazar la hipótesis nula que plantea que la diferencia de las medias es 0. Es decir, las calificaciones promedios obtenidas para el aspecto no son estadísticamente diferentes.¹⁰

Respecto al olor, se observa una media de 3,8 para el helado estándar y de 3,9 para el helado funcional, siendo el p-valor obtenido de 0,052, valor que excede el nivel de significación de 0,05. Por esto, no se puede rechazar la hipótesis nula, es decir, no existen diferencias estadísticamente significativas entre el olor de un helado estándar y el de un helado funcional.¹¹

Al realizar la comparación del color de ambos helados, se puede apreciar una media de 3,9 para el helado estándar, mientras que para el funcional, la misma es de 4,1. Respecto al p-valor obtenido en este test, se observa que el mismo es de 0,002 siendo menor al nivel de significación. Por todo esto, se debe rechazar la hipótesis nula que dice que la diferencia entre las medias es igual a 0. Esto implica evidencia en favor de que existen diferencias estadísticamente significativas al comparar el color de un helado estándar respecto al de un helado funcional.¹²

Luego, al analizar el sabor, se observa que las medias obtenidas son de 4,1 para el helado estándar y de 4,3 para el helado funcional. En este caso, el p-valor resultante es de 0,01, menor al nivel de significación, por lo que se debe rechazar la hipótesis nula que plantea que la diferencia entre las medias es igual a 0. Por esto, se puede decir que existen diferencias estadísticamente significativas en relación al sabor de un helado estándar y de un helado funcional.¹³ Por último cabe aclarar la importancia del resultado obtenido en relación a los expresados en el Gráfico N° 6, en el que se observa que el sabor es el carácter organoléptico de mayor influencia al momento de elegir un helado.

El último carácter organoléptico evaluado es la textura de un helado estándar en comparación con la de un helado funcional. En relación a ello, se obtienen medias de

⁹ Las pruebas o test de hipótesis son procedimientos que permiten juzgar si una propiedad que se supone cumple una población, es compatible con lo observado en una muestra de dicha población. Un test t de comparación de medias para muestras apareadas implica juzgar si los valores obtenidos de dos muestras relacionadas entre sí brindan un mismo valor promedio.

¹⁰ Véase anexo Tabla 8

¹¹ Véase anexo Tabla 9

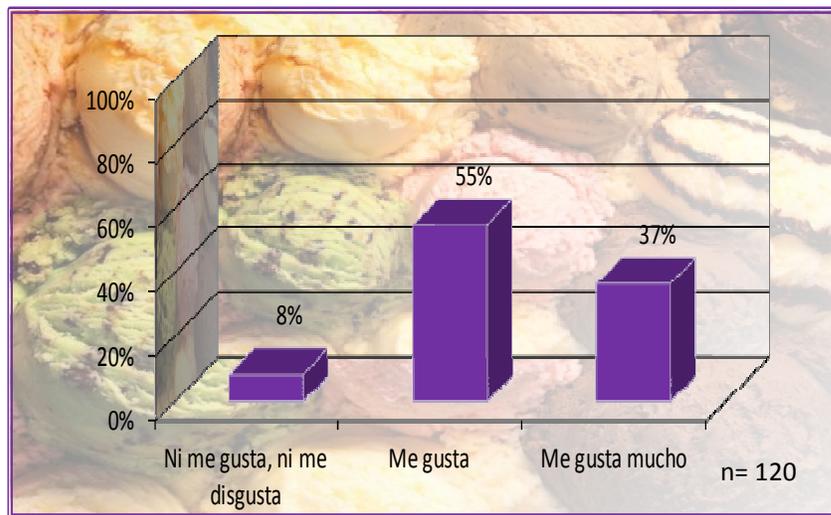
¹² Véase anexo Tabla 10

¹³ Véase anexo Tabla 11

4 para el primero y de 4,1 para el segundo. El p-valor observado en este caso es de 0,149 el cual es mayor respecto al nivel de significación de 0,05. Por ello, no se puede rechazar la hipótesis nula, por lo tanto se puede decir que no existen diferencias estadísticamente significativas entre la textura de un helado estándar y la de un helado funcional.¹⁴

Finalmente se indaga acerca de la opinión general del helado funcional degustado, para evaluar la aceptabilidad del producto. Los resultados obtenidos se presentan a continuación.

Gráfico N° 14: Grado de aceptabilidad del helado funcional



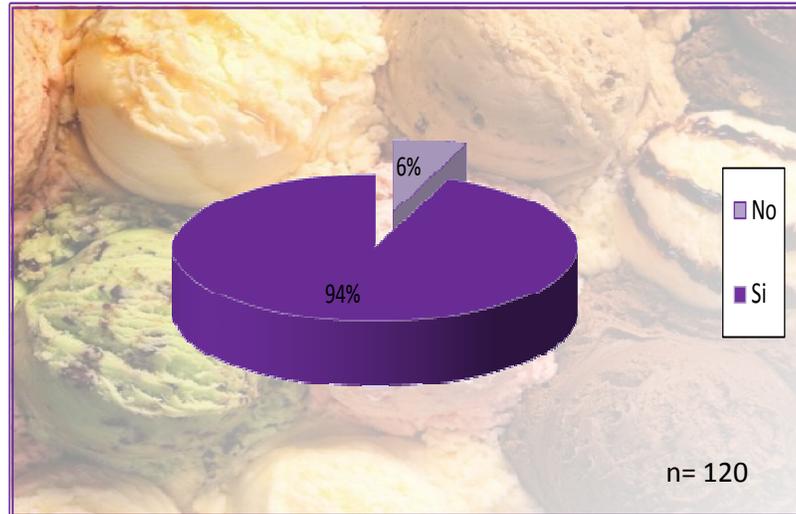
Fuente: Elaboración propia

Al momento de calificar de manera general al helado funcional, una notoria mayoría de los encuestados lo califica con “Me gusta”, representando el 55% de la muestra. Le siguen con un 37% aquellos alumnos que manifestaron “Me gusta mucho” y con un 8% “No me gusta, ni me disgusta”. Cabe destacar que ningún alumno califica negativamente al helado funcional, es decir, nadie utiliza las opciones “Me disgusta” y “Me disgusta mucho” para calificarlo.

¹⁴ Véase anexo Tabla 12

Finalmente, para completar la evaluación de la aceptabilidad del producto, se indaga acerca de si reemplazarían el helado estándar por el funcional. Los resultados se presentan a continuación.

Gráfico N° 15: Predisposición para el reemplazo de un helado estándar por otro funcional

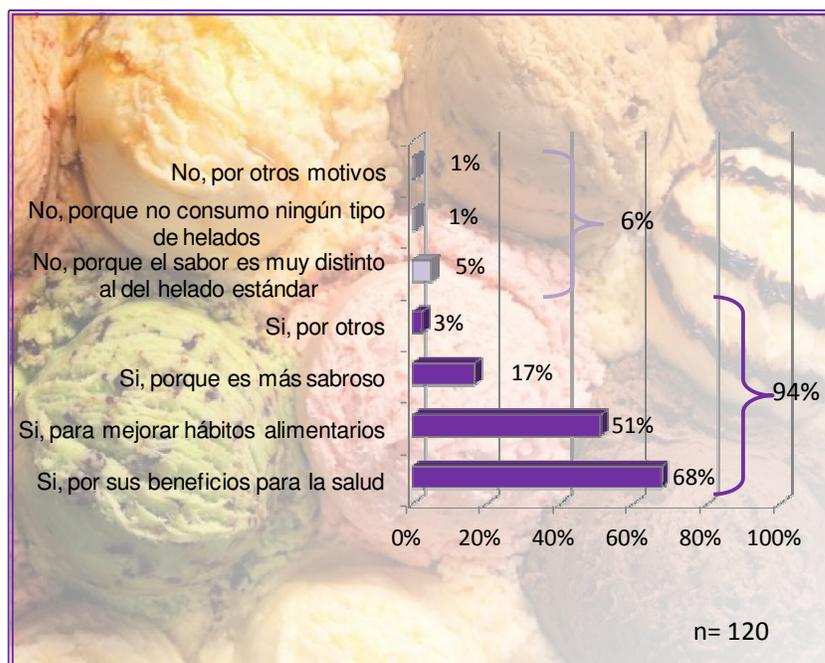


Fuente: Elaboración propia

Los resultados del Gráfico N° 15, indican una muy amplia mayoría de alumnos, 94%, que manifestaron su voluntad de cambiar un helado estándar por uno funcional. Luego, al indagar sobre el o los motivos por los cuales reemplazaría o no al helado

estándar se obtienen los siguientes resultados para las respuestas afirmativas y negativas.

Gráfico N° 16: Razones por las cuales se reemplazaría o no el helado estándar por el funcional



Fuente: Elaboración propia

Entre aquellos alumnos que manifiestan que si cambiarían el helado estándar por uno funcional, se observa que los principales motivos son “Por sus beneficios para la salud” y “Para mejorar hábitos alimentarios” en ambos casos con porcentajes mayoritarios. Entre los alumnos que no cambiarían el helado estándar por uno funcional se observa que la causa más mencionada es “El sabor es muy distinto al del helado estándar” con solo un 5% de la muestra, que sin embargo representa casi la totalidad de quienes respondieron por la negativa a la anterior pregunta.

Conclusiones



La modificación en la composición de la leche de vaca mediante la adición de compuestos considerados benéficos para la salud humana, es una práctica frecuente por parte de las empresas lácteas en los últimos años. Al mismo tiempo, el avance en los conocimientos fisiopatológicos de distintas enfermedades relacionadas a la alimentación humana y en especial aquéllas referidas al consumo excesivo de grasas saturadas ha estimulado a los investigadores en nutrición de ruminantes a modificar en forma natural la composición en ácidos grasos de los lácteos a fines de producir leches funcionales sin la necesidad de efectuar agregados luego de su extracción y procesamiento.

En el presente trabajo, se suministró un suplemento a base de aceite vegetal y de pescado en la dieta de las vacas lecheras a fines de reducir la fracción hipercolesterolémica de la leche, C12:0, C14:0 y C16:0 y aumentar la presencia de ácidos grasos funcionales como el CLA y el AV. El consumo del suplemento mencionado no produjo modificaciones en cuanto a la concentración de lactosa de la leche funcional resultado comparable a lo informado por Shingfield y colaboradores,¹ pero no con Vidaurreta y colaboradores² quienes observaron un incremento en la concentración de lactosa luego de la suplementación de las vacas con sales de calcio de AG insaturados. Estas diferencias posiblemente se deban al tipo de lípidos que recibieron las vacas ya que en el caso del trabajo de Shingfield se utilizó una mezcla de aceites parecida a la utilizada en el presente estudio.

En las muestras analizadas, la concentración proteica de la leche funcional disminuyó en 0,96 g/kg de leche respecto a la leche control. Los resultados de este estudio, concuerdan con lo informado por Morand-Fehr y otros ante la utilización de lípidos en la alimentación de vacas lecheras.³ Dicha disminución está asociada a una reducción en la síntesis de caseínas. Aunque, las bases fisiológicas que explican el descenso del porcentaje de proteína de la leche son pobremente conocidas, se sabe que equilibrando el consumo de aminoácidos limitantes como la lisina y la metionina digestibles puede minimizarse este problema.

A pesar de que el suministro de grasa no disminuye la síntesis de proteína microbiana total, dicha síntesis puede disminuir si es menor el consumo de materia

¹ K. J. Shingfield, V. Ahvenjarvi, A. Arola, K.V.V. Nurmela, P. Huhtanen, J.M. Griinari. Effect of dietary fish oil on biohydrogenation of fatty acids and milk fatty acid content in cows. "*J Animal Science*", v.77,p.165-179

² L.I., Vidaurreta, G.A., Gagliostro, G.F Schroeder., G.Eyherabide, Partial replacement of corn grain by calcium salts of unsaturated fatty acids in grazing dairy cows. Dry matter intake, milk production and composition. "*J. Dairy Sci*", 2002, p. 85,311.

³ P. Morand-Fehr, Y. Chilliard, D. Sauvant, Goat milk and its components: secretary mechanism and influence of nutritional factors. 3rd International Conference on goat production and disease. Tucson, Arizona (USA), p. 113-121

seca, lo que estaría relacionado con la reducción del contenido en proteína de la leche.⁴ En el presente estudio se observó una diferencia numérica en el consumo de materia seca de las vacas siendo de 20,32 kg en las vacas control y 19,83 kg en las vacas suplementadas con lípidos, lo cual podría explicar el mencionado efecto.

El suministro de lípidos insaturados a vacas en alimentación en pastoreo suele reducir el contenido de grasa butirosa de la leche,⁵ tal como se observa en el presente ensayo. El aporte de aceite de soja combinado o no con aceite de pescado redujo fuertemente el tenor graso de la leche 19 a 27%, respecto al valor observado en pre-suplementación en un trabajo previo en condiciones de pastoreo.⁶ Si bien el aporte de lípidos exógenos incrementa la captura y la incorporación directa de los AG de cadena larga preformados a los triacilglicéridos de la leche, el tenor graso final que se obtenga dependerá del balance entre dicho incremento y la magnitud en la inhibición de los AG sintetizados *de novo*. La comparación de valores promedios obtenidos en la concentración de AG presentes en la leche control y en la leche funcional demostró que luego de 4 semanas de suplementación se reducen los AG saturados así como el índice de aterogenicidad de la leche. Así, el ácido láurico disminuye en un 33,4%, el mirístico en un 14,5% y el palmítico en un 17%. Estos resultados coinciden con los informados previamente por Gagliostro.⁷ Por otra parte, se observa un incremento de AG saludables como el C18:1 9cis, C18:1 11trans y CLA 9cis-11trans de 109%, 169% y 140% respectivamente.

Respecto a los valores promedio obtenidos en la concentración de AG de los helados, se observa una disminución del 44% en la concentración promedio de C12:0 así como una disminución del índice de aterogenicidad con un incremento del C18:1 9cis, C18:1-11trans y CLA 9cis-11trans de 240%, 143% y de 103% respectivamente.

Al efectuar el análisis comparativo de cada leche con su respectivo helado, se concluye que las propiedades de la leche funcional en cuanto a su índice aterogénico y alto contenido en CLA se mantienen en el helado, haciéndolo por tanto, un producto funcional. En relación a ello, se acepta la hipótesis que indica que la composición en AG de una leche funcional se mantiene en helados elaborados comercialmente a partir

⁴ D.L. Palmquist, Utilización de lípidos en dietas de rumiantes, XII Curso de especialización FEDNA, Madrid, 1996

⁵G.F Schroeder, G.A. Gagliostro, F. Bargoc, J.E. Delahoyc, L.D. Mullerc, Effects of fat supplementation on milk production and composition by dairy cows on pasture, en: "*Livestock Production Science*", v. 86, March 2004, p. 1-18

⁶Morales-Almaráz E., Martínez-Fernández A., González A., Soldado A., De La Roza-Delgado B., Vicente F, Relación de los ácidos grasos de la leche con los productos intermedios de la biohidrogenación de ácidos linoleico y linolénico en vacas en pastoreo, [en línea], disponible en: <http://www.unileon.es/dp/dp1/IBERICA/REUNIONIBERICA>, (consultado en octubre de 2011)

⁷G. A. Gagliostro, La grasa butirosa, [en línea], disponible en: http://www.produccionbovina.com.ar/produccion_bovina_de_leche/leche_subproductos/81-grasa_butirosa, (consultado en octubre de 2011)

de ella. De este modo, se afirma la importancia de elaborar un helado funcional en el que se reduce la fracción aterogénica mediante la disminución de la concentración de AG saturados y el aumento de la concentración de CLA.

Los efectos inducidos por la alimentación de las vacas resultaron de rápida instalación permitiendo obtener una leche de menor contenido graso y de mayor valor saludable. Las propiedades mencionadas fueron recuperables en los helados fabricados a partir de la leche funcional sin afectar o inclusive mejorar la calidad organoléptica de los mismos. Con estos cambios de la composición de la grasa láctea es factible que un adulto, consumiendo lácteos funcionales, logre niveles de ingestión de CLA protectores contra las enfermedades crónicas no transmisibles como la aterogénesis, 0.25 g CLA/d.

Resultados previos sustentan que la transferencia desde leche funcional al producto, leche pasteurizada⁸, quesos Sardo⁹ y Tybo¹⁰, yogurt¹¹, no modifica la concentración de las moléculas bioactivas, CLA y AV, ni el índice de aterogenicidad. Las características funcionales permanecen intactas siendo fiel reflejo de la leche funcional de origen. En el caso del presente trabajo, se observa el mismo efecto, y si se tienen en cuenta los resultados de la encuesta respecto al consumo de productos elaborados a partir de helados, es posible extender aún más allá de estos la posibilidad de consumir lácteos funcionales.

La preferencia de los consumidores hacia lácteos descremados más los consejos médicos orientados a reducir el consumo de mantecas y quesos de pasta dura y semidura, productos ricos en grasas, demuestran que el consumo de lácteos es a veces juzgado como factor de riesgo cardiovascular para la población. Los resultados del presente estudio indican que casi la totalidad de los encuestados consume helados y que a su vez, lo hacen preferentemente en épocas de calor. Asimismo, consumen productos elaborados a base de helados en alguna época del año. Esto contrasta con la tendencia actual a nivel mundial, en donde se está comenzando a considerar al helado como alimento, siendo su consumo prácticamente continuo sea cual sea la estación del año. Esta tendencia se está observando también

⁸ G.A., Gagliostro, A. Rodríguez, P. Pellegrini, G. Muset, P. Gatti, D. Garcarena, Efecto de la pasteurización sobre la composición en ácidos grasos en la leche de vaca. "*Revista Argentina de Producción Animal*" v.27, Supl. 1, 2007, p.355-356.

⁹ G.A Gagliostro, M. Martínez, V. I. Cejas, M. A. Rodríguez, and M. Balán. Persistency of conjugated linoleic acid and vaccenic acid on Sardo cow cheese. "*J. Dairy Sci.*" v. 92, E-Suppl. 1, 2009, p. 572.

¹⁰ G.A Gagliostro, M. Martínez, V. I. Cejas, M. A. Rodríguez, M. Balán. Persistency of conjugated linoleic acid and vaccenic acid on Tybo cow cheese. "*J. Dairy Sci.*" v. 92, Suppl. 1, 2009, p. 573.

¹¹ G.A., Gagliostro, A., Rodríguez, P Pellegrini, G Muset, P.Gatti, D.Garcarena, 2007. Efecto de la fabricación de yogurt sobre la composición en ácidos grasos. "*Revista Argentina de Producción Animal*", v. 27 Supl. 1, 2007, p. 352-354.

en los países donde tradicionalmente los helados se consumen solo en la época veraniega.¹²

Entre las características organolépticas que influyen al momento de elegir un helado, puede observarse que el sabor presenta el mayor grado de influencia. Luego, en orden decreciente se aprecia el aspecto, la textura, el color y el olor. A su vez, el del helado funcional es mayormente aceptado que el del helado estándar, resultando esto de suma importancia en relación a lo descrito anteriormente. Por ello, se rechaza la hipótesis que indica que el sabor de un helado elaborado con leche estándar o control se mantiene en el helado elaborado con leche funcional.

Según los resultados obtenidos a través de la prueba de aceptabilidad del helado funcional rico en CLA, se puede observar que el mismo es un producto factible de ser incorporado en la alimentación de la población como reemplazo de un helado estándar, debido a su alta tasa de aceptación por las personas encuestadas. Asimismo, una amplia mayoría de ellas, afirma que reemplazarían un helado estándar por uno funcional principalmente por sus beneficios para la salud así como para mejorar hábitos alimentarios.

Uno de los principales objetivos que persiguen los licenciados/as en nutrición es el de asesorar en la correcta selección alimentaria, incorporando alimentos saludables y completos, con el fin de obtener un buen estado de salud y una óptima calidad de vida. Como parte de dicho objetivo, es importante poner énfasis en las cualidades químicas y nutricionales de los alimentos, como elementos protectores de la salud, lo que se convierte en una gran oportunidad para fomentar en los individuos hábitos alimentarios que contribuyan a prevenir ciertas enfermedades o bien mejorar sintomatologías cuando la afección ya está instaurada.¹³

La propuesta de realizar helados funcionales, se desarrolla para la población sana como herramienta de prevención, pero al mismo tiempo se especula una acción terapéutica para aquellos que presentan alguna afección tal como aumento de lipoproteínas asociadas a la fracción LDL o diabetes tipo 2, entre otras. Resulta de suma importancia el rol del nutricionista, para abordar afecciones desde la prevención primaria hasta el nivel terciario del sistema de salud, trabajando en las causas y consecuencias que producen. Este rol, consiste entre otras cosas, en realizar educación alimentaria nutricional para la población aportándoles las medidas dietéticas adecuadas para que reciban una alimentación saludable, equilibrada y completa. La

¹² S. R. Mantello. Ob. cit., p. 33

¹³ P. Sedo Masis, Alimentos funcionales: análisis general acerca de las características químico - nutricionales, desarrollo industrial y legislación alimentaria, en: "*Rev. Costarric. salud pública*", v.10 N°18, p.34-39.

presente investigación es un claro ejemplo de iniciativas que promueven una alimentación saludable, modificando hábitos alimentarios perjudiciales para la salud.

Argentina integra la parte más baja dentro de la lista de países consumidores de helados.¹⁴ Sin embargo, dadas las condiciones de producción de leche, podría ubicarse en la cima de los productores mundiales de dichos productos debido a que existe información referida a que no siempre los mayores consumidores son los mayores productores. De este modo, la posibilidad de producir un producto diferenciado, con aspectos benéficos sobre la salud humana, se constituye en una atractiva propuesta agroindustrial para el futuro.

Tomados en conjunto, los resultados indicaron que resulta posible obtener helados más saludables a partir de leches naturales de bajo índice aterogénico y ricas en ácido linoleico conjugado sin afectar la aceptabilidad de los mismos por parte de los consumidores lo que podría constituir una medida de prevención tendiente a una mejor salud pública.

¹⁴ M. J. Cavallera, ob. cit., p. 31

Bibliografía



- Alderete J., *Alimentos Funcionales*, en: <http://www.alimentosargentinos.gov.ar/articulos>
- Ashwell M., *Conceptos sobre los alimentos funcionales*, en: <http://www.nutrinfo.com/pagina/info/ILSICMFuncFoodsES5.pdf>
- Banni S., Murru E., Angoni E., Carta G., Mellis M.P., Conjugated linoleic acid isomers (CLA): good for everything?. “*RevSciences des aliments*”.v. 22, 2002, p. 371-380
- Bauman E., Mikko Griinari J., *Conjugated Linoleic Acids (CLA) and Lactating Dairy Cows Dale*, en: <http://www.ansci.cornell.edu/bauman/cla/2003>
- Beauquis A. , Chacho C., Pueyrredón P., Britos S., *Alimentación económica en la familia: Hacia una mejor compra de alimentos*, 2006, en: <http://www.nutrinfo.com/pagina/info/alimentacioneconomicaenlafamilia>
- Blankson H., Stakkestad J.A., Fagertun H., Thom E., Wadstein J., Gudmundsen O., Conjugated linoleic acid reduces body fat mass in overweight and obese humans, “*Journal of Nutrition*”, 2000, v. 130, p. 2943–2948
- Booth R. G., Kon S. K., Dann W. J., Moore T., A study of seasonal variation in butter fat. A seasonal spectroscopic variation in the fatty acid fraction, “*Biochemical Journal*” v. 29, p. 133-137.
- Bouziane M., Prost J., Belleville J., Changes in fatty acid composition of total serum and lipoprotein particles, in growing rats given protein-deficients diet with either hydrogenated coconut or salmon oils as fat sources. “*British Journal of Nutrition*”, 1994, v. 71, p. 375-387.
- Cabrera M. P., Villa J. F., Murillo G., Suárez L. F., *Cómo obtener leche de buena calidad*, en: <http://www.agronet.gov.co/www/docs/obtenerlechedebuenacalidad>
- Cavallera M.J., *Delicias bajo cero*, en: <http://www.alimentosargentinos.gov.ar//revistas/deliciasbajocero>
- Chasquibol N., Lengua L., Delmás I., Rivera D., Bazán D., Aguirre R., Bravo M., Alimentos Funcionales o Fitoquímicos, Clasificación e Importancia, “*Revista Peruana de Ingeniería Química*”, v. 5 N° 2, 2003, p. 9-20
- Cuevas O., *La leche y las grasas*, en: <http://www.vidasana.org>.
- De Girolami D. H., González Infantino C. A., “*Clínica y Terapéutica en la Nutrición del Adulto*”, Argentina, Editorial El Ateneo, 2008, 1º edición, p. 7.
- Delgado Palomino J., *Helados, Proceso de elaboración*, en: <http://www.monografias.com/trabajos23/helados/helados.shtml#proceso>
- Di Bartolo E., *Guía de elaboración de helados*, en: http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa_calidad/GUIA_HELADOS.pdf

French P., Stanton C., Lawless F., O'Riordan E. G., Monahan F. J., Caffrey P. J., Moloney A.P., Fatty acid composition, including conjugated linoleic acid, of intramuscular fat from steers offered grazed grass, grass silage, or concentrate-based diets, en: "*Journal of Animal Science*", 2000, v. 78, p. 2849-2855.

Gagliostro G. A, *La grasa butirosa*, en: http://www.produccionbovina.com.ar/produccion_bovina_de_leche/subproductos/81-grasa_butirosa

_____ , *Alimentando a la vaca para obtención de lácteos con alto impacto potencial sobre la salud humana*, en: <http://www.inta.gov.ar/balcarce/info/documentos/ganaderia/bovinos/leche>

_____ , Chilliard Y, Utilización de lípidos protegidos en nutrición de vacas lecheras. Efecto sobre la producción y la composición de la leche y sobre la ingestión de materia seca y energía. "*Revista Argentina de Producción Animal*" 1992, v 12, p1-15.

_____ , Rodríguez A., Pellegrini P., Muset G., Gatti P., Garcarena D., Efecto de la pasteurización sobre la composición en ácidos grasos en la leche de vaca, "*Revista Argentina de Producción Animal*", 2007 v. 27, Supl. 1. p.335-356

_____ , Efecto de la fabricación de yogurt sobre la composición en ácidos grasos. "*Revista Argentina de Producción Animal*", 2007, v.27 Supl. 1, p. 352-354.

_____ , Martínez M, Cejas V. I., Rodríguez M. A., Balán M., Persistency of conjugated linoleic acid and vaccenic acid on Sardo cow cheese. "*J. Dairy Sci.*" 2009, v. 92, Suppl. 1, p. 572.

_____ , Persistency of conjugated linoleic acid and vaccenic acid on Tybo cow cheese. "*J. Dairy Sci.*" 2009, v. 92, E-Suppl. 1, p. 573

Garda R., "*Leche, Técnicas del manejo de los alimentos*", Argentina, Editorial Eudeba, 2003, 2ª edición, p. 151.

Ha Y. L., Storkson J., Pariza M. W., Inhibition of benzo(a)pyrene-induced mouse forestomach neoplasia by conjugated derivatives of linoleic acid, "*Cancer Research*", 1990, v. 50, p. 1097-1101

Hayek M. G., Han S. N., Wu D., Watkins B. A., Meydani M., Dorsey J. L., Smith D. E., Meydani S. N., Dietary conjugated linoleic acid influences the immune response of young and old C57BL/6N CrIb mice. "*British Journal of Nutrition*" 1999, v. 129, p. 32-38.

Krauss R.M., Deckelbaum R.J., Ernst N., Fisher E., Howard B.V., Knopp R.H., Kotchen T., Lichtenstein A.H., Mc Gill H.C., Pearson T.A., Prewitt T.E., Stone N.J., Van Horn L., Weinger R., Dietary guidelines for healthy American adults: a statement

for health professionals from the nutrition committee. "American Heart Association", 1996, v. 94, p.1795-1800.

▣ Licata M., *Carbohidratos*, en: <http://www.zonadiet.com/nutricion/hidratos>

▣ Lucesole M. J., *Helados que protegen al corazón*, en: <http://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoID=67799>

▣ Mantello S. R., *Helados: Breve reseña histórica del helado*, en: <http://www.mundohelado.com/helados/historia.htm>

▣ Marbelly A., Sangronis E., Granito M., Leguminosas germinadas o fermentadas: alimentos o ingredientes de alimentos funcionales, "ALAN", 2003, vol.53, nº.4, p 348-354.

▣ McGuire M.A., McGuire M.K., Human health Conjugated linoleic acid (CLA): A ruminant fatty acid with beneficial effects, "Journal of Animal Science", 2000, v. 77, p. 1-8.

▣ Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, *Código Alimentario Argentino*, en: http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa_calidad/marco_regulatorio

▣ Morales-Almaráz E., Martínez-Fernández A., González A., Soldado A., De La Roza-Delgado B., Vicente F. Relación de los ácidos grasos de la leche con los productos intermediarios de la biohidrogenación de ácidos linoleico y linolénico en vacas en pastoreo, en: <http://www.unileon.es/dp/dp1/IBERICA/REUNIONIBERICA>,

▣ Morand-Fehr P., Chilliard Y., Sauvant D., Goat milk and its components: secretary mechanism and influence of nutritional factors. 3rd International Conference on goat production and disease. Tucson, Arizona (USA), p. 113-121

▣ Murray R. K., Mayes P. A. , Granner D. K., Rodwell V. W., "Bioquímica de Harper". Argentina, Editorial Manual Moderno, 1992, 12ª edición, p.135.

▣ Organización Mundial de Gastroenterología, *Probióticos y Prebióticos*, en: <http://www.worldgastroenterology.org/assets/downloads/probioticosprebioticos.es>

▣ Palmquist D.L., Utilización de lípidos en dietas de rumiantes, XII Curso de especialización FEDNA, Madrid, 1996

▣ Parodi P. W., Conjugated octadecadienoic acids of milk fat, "Journal of Dairy Science" v. 60, p.1550-1553.

▣ Sabena G., *Calidad de la leche*, en: <http://www.mailxmail.com/curso-leche-produccion-lactea/calidad-leche>

▣ _ _ _ _ _ , *Higienización de la leche*, en: <http://www.mailxmail.com/curso-leche-produccion-lactea/higienizacion-leche>

▣ Sanhueza J.C., Nieto S. K. , Valenzuela A. B., Ácido Linoleico conjugado, un ácido graso con isomería trans potencialmente beneficioso, "Revista Chilena de Nutrición", Santiago, 2002, v.29 n.2.

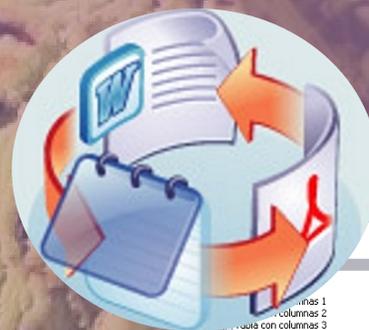
- Santana E, "Vademécum Nutricional", Buenos Aires, Editorial Librería Akadia, 2009, 1º edición, p. 29
- Schaller A., *Productos Lácteos. Análisis de la Cadena Alimentaria*, en: http://www.alimentosargentinos.gov.ar/cadenas/Lacteos_Ptos_Lacteos
- Schrezenmeir J, Jagla, A., 2000. Milk and diabetes. "J. of the Am". College of Nutrition. v.19:2, p. 176:190.
- Schroeder G.F, Gagliostro G.A., Bargoc F., Delahoyc J.E, Mullerc L.D., Effects of fat supplementation on milk production and composition by dairy cows on pasture, "Livestock Production Science", 2004, v. 86, p. 1-18
- SEDO MASIS, P. Alimentos funcionales: análisis general acerca de las características químico - nutricionales, desarrollo industrial y legislación alimentaria, "Rev. Costarric. salud pública", v.10 Nº18, p.34-39.
- Shingfield K. J., Ahvenjarvi V., Arola A., Nurmela K.V.V., Huhtanen P., Griinari J.M.. Effect of dietary fish oil on biohydrogenation of fatty acids and milk fatty acid content in cows. "J Animal Science", v.77,p.165-179
- Silveira M. B, Monereo S. , Molina Baena B., Alimentos funcionales y nutrición óptima ¿Cerca o lejos?, "Revista Española Salud Pública", 2003, vol 77, p 317-331
- _____, Carraro R., Monereo S., Tébar J., Conjugated linoleic acid (CLA) and Obesity, "Public Health Nutrition", 2007, v. 10, p. 1181-6
- Siró I., Kápolna E., Kápolna B., Lugasi A., *Alimentos funcionales. Desarrollo de productos, marketing y aceptación del consumidor*, en: http://www.nutrinfo.com/articulo_noticia_nutricion
- Tricon S., Burdge G.C., Kew S., Banerjee T., Russell J.J., Jones E.L., Opposing effects of cis-9,trans-11 and trans-10,cis-12 conjugated linoleic acid on blood lipids in healthy humans, "American Journal of Clinical Nutrition", 2004, v. 80, p. 614–20.
- Ulbricht T.L.V., T. Southgate D.A., Coronary heart disease: seven dietary factors, "Rev Lancet", 1991, v. 338, p. 895-992.
- Universidad del Zulia, Cátedra de Ciencia y Tecnología de la leche, *Introducción al control de calidad de la leche cruda*, Maracaibo, 2003, en: <http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/materialdeapoyoparapruebasdeplataforma>
- Veisseyre R., "Lactología técnica", Zaragoza, España, Editorial Acribia, 1998, 2º edición, p. 2-3.
- Vidaurreta L.I., Gagliostro G.A., Schroeder G.F., Eyherabide G., Partial replacement of corn grain by calcium salts of unsaturated fatty acids in grazing dairy cows. Dry matter intake, milk production and composition. "J. Dairy Sci", 2002, p. 85,311.

Wu Z., Huber J.T., Relationship between dietary fat supplementation and milk protein concentration in lactating cows, "Liv. Prod. Sci." 1994, v 39, p.141-155.

Sitios de interés:

-  <http://es.wikipedia.org>
-  <http://www.alimentacion-sana.com.ar/>
-  <http://www.alimentosargentinos.gov.ar>
-  <http://www.foss.es>
-  <http://www.heladoartesanal.com>
-  <http://www.helados.us>
-  <http://www.ilsa.org.ar>
-  <http://www.laserenisima.com.ar>
-  <http://www.mundohelado.com>
-  <http://www.muscularmente.com/nutricion>
-  <http://www.sancor.com.ar>

Anexo



Eliminar...

Modificar...

Predefinir...

Vista previa

	Ene	Feb	Mar	Total
Este	7	7	5	19
Oeste	6	4	7	17
Sur	8	7	9	24
Total	21	18	21	60

Tabla 1: Valores promedios obtenidos en la concentración de lactosa, expresados en g/100 g de leche, presente en leche control y funcional mediante test T

Lactosa	Leche control media (DS)	Leche funcional media (DS)	p
	4,89 (0,19)	4,70 (0,29)	0,26

Tabla 2: Valores promedios obtenidos en la concentración de proteínas, expresados en g/100 g de leche, presente en leche control y funcional mediante test T

Proteínas	Leche control media (DS)	Leche funcional media (DS)	p
	3,53 (0,18)	3,19 (0,27)	0,045

Tabla 3: Valores promedios obtenidos en la concentración de grasa butirosa, expresados en g/100 g de leche, presente en leche control y funcional mediante test T

Grasa butirosa	Leche control media (DS)	Leche funcional media (DS)	p
	3,35 (0,41)	2,49 (0,29)	0,005

Tabla 4: Valores promedios obtenidos en la concentración de ácidos grasos, expresados en g/100 g de AG, presente en leche control y funcional mediante test T

Concentración de AG en leches			
AG	Leche control media (DS)	Leche funcional media (DS)	p
C12:0	3,35 (0,74)	2,23 (0,42)	0,018
C14:0	9,82 (1,23)	8,4 (1,40)	0,13
C16:0	23,45 (1,66)	19,45 (2,02)	0,009
C18:1 -9t	0,23 (0,11)	0,48 (0,28)	0,11
C 18:1- 10t	0,77 (0,67)	1,9 (1,72)	0,20
C 18:1 11t	2,75 (1,07)	7,39 (1,63)	0,0007
CLA 9c-11t	1,23 (0,35)	2,96 (0,80)	0,002
C18:2-9c	2,84 (0,64)	2,25 (0,24)	0,09
IA	2,05	1,43	<0,05

Tabla 5: Valores promedios obtenidos en la concentración de ácidos grasos, presentes en helado control y funcional, expresados en g/100 g de AG mediante test T

Concentración de AG en helados			
AG	Helado control media (DS)	Helado funcional media (DS)	p
C12:0	3,48 (0,93)	1,95 (0,59)	0,015
C14:0	10,00 (1,42)	7,59 (2,01)	0,059
C16:0	23,83 (2,01)	23,44 (2,52)	0,79
C18:1 -9t	0,17 (0,09)	0,58 (0,11)	0,00
C 18:1- 10t	0,86 (1,20)	1,42 (0,51)	0,237
C 18:1 11t	2,96 (1,46)	7,19 (1,70)	0,002
CLA 9c-11t	1,42 (0,58)	2,88 (0,79)	0,01
C18:2-9c	2,33 (0,66)	1,95 (0,17)	0,25
IA	2,17	1,55	<0,05

Tabla 6: Valores promedios obtenidos en la concentración de ácidos grasos, presentes en leche control y helado control, expresados en g/100 g de helado mediante test T

Concentración de AG en leche control y helado control			
AG	Leche media (DS)	Helado media (DS)	p
C12:0	3,35 (0,74)	3,48 (0,93)	0,33
C14:0	9,82 (1,23)	10,00 (1,42)	0,61
C16:0	23,45 (1,66)	23,83 (2,01)	0,35
C18:1 -9t	0,23 (0,11)	0,17 (0,09)	0,002
C 18:1- 10t	0,77 (0,67)	0,86 (1,20)	0,7
C 18:1 11t	2,75 (1,07)	2,96 (1,46)	0,33
CLA 9c-11t	1,23 (0,35)	1,42 (0,58)	0,2
C18:2-9c	2,84 (0,64)	2,33 (0,66)	0,19

Tabla 7: Valores promedios obtenidos en la concentración de ácidos grasos, presentes en leche funcional y helado funcional, expresados en g/100 g de helado mediante test T

Concentración de AG en leche funcional y helado funcional			
AG	Leche media (DS)	Helado media (DS)	p
C12:0	2,23 (0,42)	1,95 (0,59)	0,14
C14:0	8,4 (1,40)	7,59 (2,01)	0,18
C16:0	19,45 (2,02)	23,44 (2,52)	0,06
C18:1 -9t	0,48 (0,28)	0,58 (0,11)	0,33
C 18:1- 10t	1,9 (1,72)	1,42 (0,51)	0,5
C 18:1 11t	7,39 (1,63)	7,19 (1,70)	0,45
CLA 9c-11t	2,96 (0,80)	2,88 (0,79)	0,75
C18:2-9c	2,25 (0,24)	1,95 (0,17)	0,06

Tabla 8: Pruebas t y z para dos muestras

Diferencia supuesta (D): 0

Nivel de significación (%): 5

Estadísticas descriptivas:

Variable	Observaciones	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Aspecto Helado estándar	120	2,000	5,000	4,100	0,640
Aspecto Helado funcional	120	3,000	5,000	4,192	0,690

Prueba t para dos muestras apareadas / Prueba bilateral:

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%:

[-0,209 ; 0,025]

<i>Diferencia</i>	-0,092
<i>t (Valor observado)</i>	-1,549
<i>t (Valor crítico)</i>	1,980
<i>GDL</i>	119
<i>p-valor (bilateral)</i>	0,124
<i>alfa</i>	0,05

Interpretación de la prueba:

H0: La diferencia entre las medias es igual a 0.

Ha: La diferencia entre las medias es diferente de 0.

Como el p-valor calculado es mayor que el nivel de significación $\alpha=0,05$, no se puede rechazar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 12,40%.

Tabla 9: Pruebas t y z para dos muestras

Diferencia supuesta (D): 0

Nivel de significación (%): 5

Estadísticas descriptivas:

<i>Variable</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación típica</i>
<i>Olor Helado estándar</i>	120	2,000	5,000	3,775	0,679
<i>Olor Helado funcional</i>	120	2,000	5,000	3,892	0,776

Prueba t para dos muestras apareadas / Prueba bilateral:

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%:

[-0,234 ; 0,001]

<i>Diferencia</i>	-0,117
<i>t (Valor observado)</i>	-1,964
<i>t (Valor crítico)</i>	1,980
<i>GDL</i>	119
<i>p-valor (bilateral)</i>	0,052
<i>alfa</i>	0,05

Interpretación de la prueba:

H0: La diferencia entre las medias es igual a 0.

Ha: La diferencia entre las medias es diferente de 0.

Como el p-valor calculado es mayor que el nivel de significación $\alpha=0,05$, no se puede rechazar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 5,18%.

Tabla 10: Pruebas t y z para dos muestras

Diferencia supuesta (D): 0

Nivel de significación (%): 5

Estadísticas descriptivas:

<i>Variable</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación típica</i>
<i>Color Helado estándar</i>	120	2,000	5,000	3,925	0,712
<i>Color helado funcional</i>	120	3,000	5,000	4,133	0,755

Prueba t para dos muestras apareadas / Prueba bilateral:

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%:

[-0,336 ; -0,080]

<i>Diferencia</i>	-0,208
<i>t (Valor observado)</i>	-3,220
<i>t (Valor crítico)</i>	1,980
<i>GDL</i>	119
<i>p-valor (bilateral)</i>	0,002
<i>alfa</i>	0,05

Interpretación de la prueba:

H0: La diferencia entre las medias es igual a 0.

Ha: La diferencia entre las medias es diferente de 0.

Como el p-valor computado es menor que el nivel de significación $\alpha=0,05$, se debe rechazar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es menor que 0,17%.

Tabla 11: Pruebas t y z para dos muestras

Diferencia supuesta (D): 0

Nivel de significación (%): 5

Estadísticas descriptivas:

<i>Variable</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación típica</i>
<i>Sabor Helado estándar</i>	120	3,000	5,000	4,133	0,564
<i>Sabor Helado funcional</i>	120	2,000	5,000	4,325	0,735

Prueba t para dos muestras apareadas / Prueba bilateral:

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%:

[-0,337 ; -0,047]

<i>Diferencia</i>	-0,192
<i>t (Valor observado)</i>	-2,617
<i>t (Valor crítico)</i>	1,980
<i>GDL</i>	119
<i>p-valor (bilateral)</i>	0,010
<i>alfa</i>	0,05

Interpretación de la prueba:

H0: La diferencia entre las medias es igual a 0.

Ha: La diferencia entre las medias es diferente de 0.

Como el p-valor computado es menor que el nivel de significación $\alpha=0,05$, se debe rechazar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es menor que 1,00%.

Tabla 12: Pruebas t y z para dos muestras

Diferencia supuesta (D): 0

Nivel de significación (%): 5

Estadísticas descriptivas:

<i>Variable</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación típica</i>
<i>Textura Helado estándar</i>	120	3,000	5,000	4,025	0,601
<i>Textura Helado funcional</i>	120	1,000	5,000	4,133	0,819

Prueba t para dos muestras apareadas / Prueba bilateral:

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%:

[-0,256 ; 0,039]

<i>Diferencia</i>	-0,108
<i>t (Valor observado)</i>	-1,451
<i>t (Valor crítico)</i>	1,980
<i>GDL</i>	119
<i>p-valor (bilateral)</i>	0,149
<i>alfa</i>	0,05

Interpretación de la prueba:

H0: La diferencia entre las medias es igual a 0.

Ha: La diferencia entre las medias es diferente de 0.

Como el p-valor calculado es mayor que el nivel de significación $\alpha=0,05$, no se puede rechazar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 14,94%.

