



UNIVERSIDAD DE BELGRANO

Las tesinas de Belgrano

**Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Licenciatura en Tecnología de Alimentos**

**Estudio sobre la conservación térmica de la
carne fresca y la leche ultrapasteurizada en
supermercados y almacenes ubicados en Capital
Federal y Gran Buenos Aires.**

Nº 402

Ignacio Lange

Tutora: Hilda Rapisardi

Departamento de Investigaciones
Septiembre 2010

A Pepé, Memé y Tía

Agradecimientos

A Hilda Rapisardi por su gran predisposición para ayudarme y aconsejarme a lo largo de todo el trabajo.

A mis abuelos por enseñarme el camino de la vida y otorgarme la posibilidad de formarme académicamente.

.A mis padres, hermanos y novia por haberme brindado su constante apoyo durante toda la carrera.

A mis amigos y compañeros por su ayuda y sustento a lo largo de estos 4 años.

A Claudia Degrossi por su excelente dedicación y esfuerzo por resolver cualquier inconveniente que se pudo haber generado durante los últimos años de cursada.

A los profesores de la UB, particularmente a Dora Kitic, por su afán de lograr transmitir todo su conocimiento hacia mi persona.

A Patricia, Gabriela y Daniel por su paciencia y ayuda continua.

Índice

RESUMEN.....	7
1) OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....	8
2) INTRODUCCIÓN	8
2.1) La importancia de preservar correctamente los alimentos perecederos.....	8
2.2) La carne fresca y la leche ultrapasteurizada.....	10
2.2.1) La carne fresca y la leche ultrapasteurizada: alimentos perecederos.....	10
2.2.1.1) Composición y características fisicoquímicas de la leche.....	11
2.2.1.2) Composición y características fisicoquímicas de la carne fresca.....	11
2.2.1.3) Factores que posibilitan que estos alimentos sean un medio propicio para el crecimiento microbiano.....	11
2.3) ETA causadas por agentes bacterianos que pueden estar presentes en la carne fresca y en la leche ultrapasteurizada mal conservada o tratada.....	12
2.3.1) Gastroenteritis por <i>Bacillus cereus</i>	14
2.3.1.1) Agente causante.....	14
2.3.1.2) Síntomas.....	14
2.3.1.3) Alimentos implicados.....	14
2.3.2) <i>Campylobacteriosis</i>	15
2.3.2.1) Agente causante.....	15
2.3.2.2) Síntomas.....	15
2.3.2.3) Alimentos implicados.....	15
2.3.3) Botulismo.....	16
2.3.3.1) Agente causante.....	16
2.3.3.2) Síntomas.....	17
2.3.3.3) Alimentos implicados.....	17
2.3.4) Enteritis por <i>Clostridium perfringens</i>	18
2.3.4.1) Agente causante.....	18
2.3.4.2) Síntomas.....	18
2.3.4.3) Alimentos implicados.....	18
2.3.5) ETA por <i>Escherichia coli</i>	19
2.3.5.1) Agente causante.....	19
2.3.5.2) Síntomas.....	19
2.3.5.2.1) Gastroenteritis por <i>Escherichia coli</i> enterotoxigénica.....	19
2.3.5.2.2) Diarreas por <i>Escherichia coli</i> enteroinvasiva.....	19
2.3.5.2.3) Diarreas por <i>Escherichia coli</i> enteropatógena.....	19
2.3.5.2.4) Diarreas por <i>Escherichia coli</i> enterohemorrágica o verotoxigénica.....	20
2.3.5.3) Alimentos implicados.....	20
2.3.6) <i>Listeriosis</i>	20
2.3.6.1) Agente causante.....	20
2.3.6.2) Síntomas.....	21
2.3.6.3) Alimentos implicados.....	21
2.3.7) <i>Salmonelosis</i>	22
2.3.7.1) Agente causante.....	22
2.3.7.2) Síntomas.....	22
2.3.7.2.1) Enteritis.....	22
2.3.7.2.2) Enfermedad sistémica.....	22
2.3.7.3) Alimentos implicados.....	23
2.3.8) Intoxicación estafilococcica.....	23
2.3.8.1) Agente causante.....	23
2.3.8.2) Síntomas.....	24
2.3.8.3) Alimentos implicados.....	24
2.4) ¿Como se puede desalentar el crecimiento de microorganismos patógenos en los alimentos?.....	25
2.4.1) Métodos empleados por la industria para inhibir el crecimiento de microorganismos en alimentos.....	26
2.4.1.1) Métodos basados en la eliminación de agua.....	26

2.4.1.2) Métodos de variación del pH	26
2.4.1.3) Métodos de reducción de temperatura	26
2.4.2) Métodos empleados por la industria para inactivar el crecimiento de microorganismos en alimentos	27
2.4.2.1) Esterilización industrial o técnica	27
2.4.2.2) Pasteurización	27
2.5) Método empleado para desalentar el crecimiento microbiano durante la conservación de la carne fresca y de la leche ultrapasteurizada	28
2.5.1) Principios de la refrigeración	29
2.6) Cadena de frío	30
3) MATERIALES Y MÉTODOS	31
3.1) Materiales	31
3.1.1) Instrumentos de encuesta	31
3.1.1.1) Variables en estudio consideradas por los cuestionarios formulados.	31
3.1.1.2) Operacionalización de las variables	31
3.1.2) Instrumentos para realizar las mediciones de temperatura	34
3.1.2.1) Variables en estudio consideradas por el instrumento de recolección de datos empleado para realizar el registro de temperaturas	35
3.2) Métodos	35
3.2.1) Encuesta realizada al personal de los comercios	35
3.2.2) Encuesta realizada a los clientes de los comercios	36
3.2.3) Medición de temperaturas	36
3.2.3.1) Muestreo realizado	38
3.2.3.1.1) Heladeras de expendio	38
3.2.3.1.2) Carros, cajones o mesadas de reposición.	46
3.2.3.1.3) Depósitos	48
3.2.4) Análisis de los datos	50
4) RESULTADOS	50
4.1) Resultados obtenidos a partir de las mediciones de temperatura	50
4.1.1) Mediciones realizadas sobre los productos ubicados en los depósitos	53
4.1.2) Mediciones realizadas sobre los productos ubicados en las heladeras	54
4.1.2.1) Carne fresca	54
4.1.2.2) Leche ultrapasteurizada	55
4.1.3) Mediciones realizadas sobre los productos que estaban siendo repuestos en las heladeras	56
4.1.3.1) Carne fresca	56
4.1.3.2) Leche ultrapasteurizada	58
4.1.4) Total de mediciones realizadas	59
4.2) Resultados de las encuestas realizadas	61
4.2.1) Encuestas realizadas a empleados de los comercios visitados	61
4.2.1.1) Resultados correspondientes al grado de conocimiento que presentan los empleados, respecto a la correcta conservación de los alimentos perecederos	62
4.2.1.2) Resultados correspondientes a los recaudos que se llevan a cabo en los distintos locales para cumplir con las correctas temperaturas de almacenamiento de la carne fresca y la leche ultrapasteurizada	63
4.2.1.2.1) Total de recaudos considerados	68
4.2.2) Encuestas realizadas a los clientes de los comercios visitados	68
4.2.2.1) Resultados de las características sociodemográficas de la población encuestada	68
4.2.2.2) Resultados correspondientes al grado de conocimiento que presentan los clientes, en lo que respecta a los alimentos perecederos y su correspondiente conservación	70
4.2.2.3) Resultados correspondientes a los recaudos que llevan a cabo los clientes para respetar las correspondientes temperaturas de conservación de los productos perecederos una vez que adquieren los mismos	73

5) DISCUSIÓN.....	76
6) CONCLUSIONES.....	80
7) ANEXOS	81
7.1) Características de las principales ETA causadas por agentes bacterianos	81
7.2) Instrumentos de Encuestas	84
7.2.1) Cuestionario dirigido a los empleados de los comercios	84
7.2.2) Cuestionario dirigido a los clientes de los comercios.....	86
7.3) Instrumento para el registro de temperaturas	89
7.4) Glosario de términos	89
7.5) Normas, de carácter obligatorio en todo el territorio de la Republica Argentina, a las que se hace referencia a lo largo del trabajo o se relacionan directamente con su temática.....	91
7.5.1) Artículos de la Ley 18284 (18 de julio de 1969)	91
7.5.2) Artículos del CAA	91
7.6) Recomendaciones para prevenir las ETA publicadas por Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.....	98
8) BIBLIOGRAFÍA.....	101

Resumen

- **Objetivos:** Observar si se respetan las temperaturas de conservación, establecidas por el Código Alimentario Argentino (CAA), para la leche ultrapasteurizada y la carne fresca en los supermercados y almacenes situados en Capital Federal y el Gran Buenos Aires. Comprobar si en los supermercados se respetan de mayor forma estas temperaturas que en los almacenes. Evaluar el grado de conocimiento que presentan los empleados y clientes de estos comercios en relación a la conservación de los productos en estudio y conocer los distintos recaudos que llevan a cabo para cumplir con las correctas temperaturas de almacenamiento de los mismos. Comprobar si existe relación entre los conocimientos que presentan y los recaudos que toman los individuos, y el tipo de comercio para el cual trabajan (para el caso de los empleados), o su sexo, edad y nivel educativo (en el caso de los clientes).
- **Metodología:** Se empleó un termómetro ideado para alimentos para medir la temperatura de la leche ultrapasteurizada y la carne fresca situada en los depósitos, heladeras y cajones de reposición de los comercios. Se realizaron 3 mediciones por cada tipo de producto y sector considerado. Por otro lado, se emplearon 2 tipos de cuestionarios (uno dirigido a los empleados, y otro a los clientes de los locales) para evaluar el grado de conocimiento y conocer los recaudos que practican los trabajadores y los clientes para cumplir con las correctas temperaturas de almacenamiento de estos productos.
- **Resultados y discusión:** Se visitaron 16 comercios (8 almacenes y 8 supermercados). En solo el 31,3% de los locales concurridos, el total de los productos elegidos para realizar las mediciones de temperatura (tanto cortes de carne fresca como unidades de leche ultrapasteurizada ubicados en los distintos sectores considerados) presentaban valores térmicos que respetaban los límites establecidos por el CAA. En la totalidad de los almacenes y en el 37,5% de los supermercados visitados se obtuvo al menos 1 medición, del total de las realizadas, que proporcionó un valor no concordante con las respectivas temperaturas de conservación establecidas por el CAA para estos dos tipos de alimentos. Un 50% de los almacenes, y un 25% de los supermercados visitados presentaron al menos 1 *sachet* de leche ultrapasteurizada cuya temperatura no era apta para su comercialización. En cuanto a la carne fresca, en el 100% de los almacenes y en el 37,5% de los supermercados visitados se obtuvo al menos 1 unidad cuya temperatura era mayor a los límites establecidos por el CAA para su correcta comercialización.

En cuanto a las encuestas realizadas, se completaron 16 cuestionarios dirigidos a los trabajadores de los comercios (1 por cada local visitado). Todas las preguntas efectuadas para evaluar el grado de conocimiento de los empleados fueron contestadas correctamente por un mayor porcentaje de empleados de supermercados que de trabajadores de los almacenes. Así mismo, este cuestionario permitió afirmar, para el total de comercios concurridos, que en la mayoría de los supermercados se llevan a cabo un mayor número de recaudos que en los almacenes. Por otro lado, se encuestaron a 80 clientes (5 por cada local visitado) con edades comprendidas entre 14 y 83 años, de los cuales 56,25% fueron mujeres, y 55% poseían, al menos, estudios secundarios completos. Según las encuestas realizadas, las personas de sexo femenino, de mayor edad y de mayor nivel educativo presentan un mayor conocimiento sobre la correcta conservación de los productos perecederos. En cuanto a los recaudos que toman los clientes, a partir de los cuestionarios se pudo observar que las personas de mayor edad, de sexo femenino, y que presentan al menos el nivel secundario de educación formal completo, llevan a cabo un mayor número de recaudos.
- **Conclusiones:** Se comprobó, para el total de comercios visitados, que:
 - En los supermercados se respetan de mayor forma las temperaturas de conservación, establecidas por el CAA, para la carne fresca y la leche ultrapasteurizada que en los almacenes.
 - Los empleados de los supermercados presentan un mayor conocimiento y toman un mayor número de recaudos en lo que respecta a la correcta conservación de los productos en estudio que sus colegas de los almacenes.
 - Existe una relación entre el sexo, edad y nivel educativo de los clientes, y su grado de conocimiento y cantidad de recaudos que practican para cumplir con las correctas temperaturas de conservación de los productos perecederos (Las personas de mayor edad, de sexo femenino y que completaron, al menos, el nivel secundario de educación formal poseen un mayor grado de conocimiento sobre la temática en cuestión y toman una mayor cantidad de recaudos para asegurar la correcta conservación de los productos perecederos).

1. Objetivos e hipótesis

- I. Observar si se respetan las temperaturas de conservación, establecidas por el Código Alimentario Argentino, para la leche ultrapasteurizada y la carne fresca durante su almacenamiento en los depósitos, heladeras de expendio, y mientras se lleva a cabo la reposición de estas últimas en comercios minoristas de venta al público (supermercados y almacenes) situados en Capital Federal y el Gran Buenos Aires. A partir de este objetivo se plantea la siguiente hipótesis:
 - *En la mayoría de los supermercados, a diferencia de lo que ocurre en la mayoría de los almacenes, se cumple con la correcta conservación térmica de la carne fresca y de la leche ultrapasteurizada.*
- II. Evaluar el grado de conocimiento, en lo que respecta a la correcta conservación de los alimentos perecederos, de las personas que están a cargo de la comercialización de la leche ultrapasteurizada y la carne fresca en supermercados y almacenes ubicados en Capital Federal y Gran Buenos Aires. A raíz de este objetivo se presenta la siguiente hipótesis:
 - *Los empleados de los supermercados poseen un mayor grado de conocimiento que los que trabajan en los almacenes.*
- III. Conocer los distintos recaudos que se llevan a cabo en cada local para cumplir con las correctas temperaturas de almacenamiento de los productos perecederos, particularmente de la carne fresca y la leche ultrapasteurizada. Haciendo referencia a este objetivo se plantea la siguiente hipótesis:
 - *En los supermercados se suelen llevar a cabo un mayor número de recaudos que en los almacenes.*
- IV. Comprobar si existe relación entre el nivel de educación, edad y sexo de los clientes de estos comercios, y su grado de conocimiento acerca de los alimentos perecederos y la correcta conservación de los mismos. Dentro de este marco se plantean las siguientes hipótesis:
 - A mayor nivel educativo, mayor conocimiento
 - A mayor edad, mayor conocimiento
 - El sexo femenino presenta un mayor conocimiento que el sexo masculino.
- V. Determinar si existe relación entre el número de recaudos que llevan a cabo los clientes para respetar las correspondientes temperaturas de conservación de los productos perecederos una vez que adquieren los mismos, y su nivel de educación, edad y sexo. A partir de este objetivo se presentan las siguientes hipótesis:
 - *A mayor nivel educativo, mayor es el número de recaudos que practican*
 - *A mayor edad, mayor es el número de recaudos que practican*
 - *El sexo femenino practica un mayor número de recaudos que el sexo masculino.*

2. Introducción

2.1) La importancia de preservar correctamente los alimentos perecederos.

La correcta conservación y manipulación de los productos perecederos sigue siendo uno de los temas más preocupantes en lo que respecta a la educación alimentaria. Gran parte de los consumidores no le presta la atención e importancia que este tema realmente merece hasta que padece algún infortunio a causa de la ingesta de un alimento en mal estado. Para evitar este tipo de percances, es necesario lograr que las personas, exentas al ámbito del estudio de los alimentos, puedan comprender el principal propósito de la correcta conservación y manipulación de los productos perecederos.

La delicada preservación que este tipo de alimentos merece tiene como objetivos primordiales evitar que se produzcan cambios bioquímicos desfavorables dentro de las estructuras alimentarias que puedan alterar las características organolépticas y nutricionales de los productos, y desalentar el desarrollo de ciertos microorganismos patógenos al cuerpo humano que pueden crecer dentro de los alimentos haciendo que estos actúen como foco de intoxicaciones o infecciones. Por tal motivo, si estos productos no se almacenan de forma adecuada y son consumidos como tal o escasamente cocinados, existe un alto riesgo de que el consumidor sufra una intoxicación o infección cuya gravedad dependerá de la cantidad y tipo de alimento consumido, de las características que presente este alimento a la hora de ser ingerido, y también de la sensibilidad que presente el consumidor frente al patógeno incorporado durante su dieta.

Existe una marcada diferencia entre una intoxicación y una infección alimentaria. La intoxicación se define como un conjunto de trastornos que derivan de la presencia en el organismo de un tóxico, entendiendo por tóxico toda sustancia capaz de producir interacciones nocivas con organismos vivos. Estos tóxicos pueden ser de origen químico, físico o biológico. Normalmente una intoxicación alimentaria se desarrolla a causa de un agente biológico, por ejemplo: la ingestión de alimentos que contienen alguna toxina bacteriana formada durante el crecimiento de una bacteria en el alimento. Por otro lado, la infección resulta

de la ingestión de alimentos que contienen alguna bacteria viable, que luego se puede desarrollar en el organismo humano produciendo trastornos en el mismo, por ejemplo: enfermedades gastrointestinales.

Hoy en día es muy común observar a individuos padecer este tipo de perturbaciones gastrointestinales, ya sea porque consumieron un producto que estuvo mal conservado durante alguno de los pasos de su comercialización (desde su elaboración hasta su almacenamiento en los locales de venta al público), o porque el cliente no mantuvo las correctas condiciones de almacenamiento con las que el producto contaba a la hora de ser adquirido. Una de las principales razones por la cual mucha gente, tanto vendedores como consumidores, no respeta la correcta conservación de los alimentos perecederos es porque ignoran por completo su propósito. Es habitual que las personas piensen que las condiciones de almacenamiento de los alimentos solo tienen por objetivo mantener por más tiempo sus pretendidas características sensoriales, sin embargo, no toman en cuenta el hecho de que si estas pautas de conservación no se respetan el riesgo de contraer una intoxicación o infección, a causa del consumo de dichos alimentos, aumenta.

Cuando se hace alusión a un riesgo necesariamente debe haber un peligro, ya que el concepto de riesgo comprende la exposición a un peligro. Es decir, el riesgo se define como la función de la probabilidad de que ocurra un peligro. Adaptando estas definiciones al caso de la ingestión de un alimento en mal estado, se pueden caratular como peligros a aquellos agentes biológicos, químicos o físicos presentes en el alimento que puedan provocar un efecto nocivo para la salud del consumidor. Estos efectos nocivos pueden ser, por ejemplo, severas enfermedades y numerosos trastornos gastrointestinales como: el síndrome urémico hemolítico, salmonelosis, botulismo, listeriosis, diarrea, gastroenteritis, etc.

Para que ocurra una de estas enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), debe haber una interacción entre un patógeno (en el caso de enfermedades causadas por agentes biológicos estos patógenos son microorganismos o toxinas), un huésped (el organismo humano) y un alimento que actúe como foco de exposición del huésped al patógeno. De no presentarse estos requisitos no se genera una ETA.

Figura 1: Interacción patógeno, huésped y exposición necesaria para que ocurran las ETA.



Fuente: Adaptado del Institute of Food Technologists (2002).

Las bacterias patógenas de mayor significancia en enfermedades transmitidas por los alimentos son:

- Bacillus cereus
- Campylobacter jejuni
- Clostridium botulinum
- Clostridium perfringens
- Escherichia coli
- Listeria
- Salmonella
- Shigella

- *Staphylococcus aureus*
- *Vibrio*

Entre estas bacterias, el *Clostridium botulinum*, el *Staphylococcus aureus* y el *Bacillus cereus* producen intoxicación por medio de sus toxinas, mientras que las demás son responsables de infecciones. En el Anexo 7.1 se presenta un cuadro con las características de las principales enfermedades causadas por agentes bacterianos presentes en los alimentos.

Para evitar las intoxicaciones e infecciones a causa de la ingestión de alimentos, el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, en su respectiva página web, da a conocer ciertas recomendaciones sobre que recaudos tomar a la hora de comprar y manipular los distintos alimentos. Este listado de recomendaciones figura en el Anexo 7.6 del presente trabajo.

2.2) La carne fresca y la leche ultrapasteurizada.

A lo largo de este trabajo se tomarán como objetos de estudio la carne fresca y la leche ultrapasteurizada entera o descremada. Se concentro la atención indistintamente en la leche ultrapasteurizada entera o descremada ya que, si bien existe una marcada diferencia en cuanto a la composición de estos dos tipos de leche fluida, ambas deben cumplir las mismas pautas de conservación. Por ende, las discrepancias que haya entre estos productos no influyen en cuanto a los fines del trabajo.

Para no generar confusiones en cuanto a la interpretación del texto, se definirán estos dos alimentos de acuerdo a lo establecido por el Código Alimentario Argentino (CAA) en sus respectivos artículos (en el Anexo 7.5 se presentan los mismos).

En primer lugar, vale aclarar que, para este trabajo, con la denominación genérica de carne se hará alusión a la carne vacuna salvo que se especifique que la misma posee otra procedencia animal. De la misma manera, concordando con el artículo 554 del CAA, con la denominación de leche se entenderá al producto obtenido por el ordeño ininterrumpido, en condiciones de higiene, de la vaca lechera en buen estado de salud y alimentación, proveniente de tambos inscritos y habilitados por la Autoridad Sanitaria Bromatológica Jurisdiccional y sin aditivos de ninguna especie. La leche proveniente de otros animales, deberá denominarse con el nombre de la especie productora.

Según el artículo 248 del CAA, se considera carne fresca a la proveniente del faenamiento de animales y oreada posteriormente, que no ha sufrido ninguna modificación esencial en sus características principales y presenta color, olor y consistencia característicos.

Por otro lado, según lo establecido en el capítulo VIII del CAA se entiende por leche ultrapasteurizada (leche UHT) a la leche, homogeneizada o no, que ha sido sometida durante por lo menos 2 segundos a una temperatura mínima de 138°C mediante un proceso térmico de flujo continuo, inmediatamente enfriada a menos de 5°C y envasada en forma no aséptica en envases estériles y herméticamente cerrados.

La Leche Ultrapasteurizada debe ser sometida a los siguientes tratamientos:

1. Selección, a fin de descartar las leches no aptas según la disposición del Artículo 556 del presente Código.
2. Higienización previa por filtración o por medios mecánicos aprobados por la autoridad sanitaria competente.
3. Estandarización optativa del contenido de materia grasa propia de la leche.
4. Homogeneización optativa.
5. Tratamiento térmico a una temperatura mínima de 138°C durante por lo menos 2 segundos.
6. Ser enfriada a menos de 5°C después de dicho tratamiento.
7. Podrá mantenerse hasta su envasado en tanques adecuados y a temperatura no superior a 5°C.
8. Ser envasada en envases bromatológicamente aptos, con materiales adecuados para las condiciones previstas de almacenamiento y que garanticen la hermeticidad del envase y una protección adecuada contra la contaminación.
9. Ser mantenida a continuación de ser envasada a una temperatura no superior a los 8°C, ya sea en el establecimiento elaborador y/o en los medios de transporte refrigerados y/o en depósitos terminales de la empresa, bajo responsabilidad del establecimiento elaborador.
10. Ser mantenida en la boca de expendio a temperatura no superior a los 8°C, desde el momento de su recepción hasta su expendio al consumidor.

2.2.1) La carne fresca y la leche ultrapasteurizada: alimentos perecederos.

¿Por qué la carne fresca y la leche ultrapasteurizada son alimentos perecederos?

Para poder responder esta pregunta primero se debe aclarar que se entiende por la denominación: "alimento perecedero". De acuerdo con el artículo 157 del CAA, se entiende por alimentos perecederos, aquellos que, en razón de su composición y/o características fisicoquímicas y biológicas, pueden experi-

mentar alteraciones de diversa naturaleza que disminuyan o anulen su aceptabilidad en lapsos variables. Estos alimentos exigen condiciones especiales de conservación, almacenamiento y transporte.

Si estos tipos de alimentos se conservan de forma adecuada, se dice que son alimentos conservados o preservados. El CAA define a los mismos como: alimentos que habiendo sido sometidos a tratamientos apropiados de conservación o preservación, se mantienen en las debidas condiciones higiénico-sanitarias y de aceptabilidad para el consumo durante lapsos variables.

Para explicar porque la carne fresca y la leche ultrapasteurizada son alimentos perecederos se debe hacer una mínima mención a sus componentes y a algunas de sus características fisicoquímicas que son responsables directos de su estabilidad.

2.2.1.1) Composición y características fisicoquímicas de la leche.

La leche es un líquido opaco, de color blanco a blanco amarillento, cuya composición varía según diversos factores a los que está expuesta la vaca: factores fisiológicos, de alimentación, climáticos, genéticos, diversas enfermedades y también la forma y frecuencia de ordeño. A pesar de esto, sus macrocomponentes suelen distribuirse de la siguiente forma: 87,5% de agua, 4,7% azúcares (lactosa), 3,5% de grasa, 3,5% de proteínas, 0,8% de minerales. También presenta microcomponentes como: gases disueltos y vitaminas B, A y D.

Este líquido posee una estructura fisicoquímica heterogénea compuesta por tres fases, a grandes rasgos estas son: el agua más las sustancias hidrosolubles presentes, la grasa láctea y las proteínas insolubles. A partir de estas fases se forman dos tipos de dispersiones (donde la fase continua es el agua con las sustancias hidrosolubles disueltas): una emulsión (fase dispersa: grasa en forma de glóbulos) y una suspensión (fase dispersa: proteínas insolubles). Respecto a su acidez, la leche fresca presenta valores de pH que rondan los 6,5-6,75.

2.2.1.2) Composición y características fisicoquímicas de la carne fresca.

La musculatura, una vez liberada de la grasa que normalmente la acompaña, contiene como promedio un 76% de agua, 21,5% de sustancias nitrogenadas (aminoácidos libres, péptidos, aminos, compuestos guanidínicos, compuestos de amonio cuaternario), 1,5% de grasa y 1% de minerales [K, Na, Mg, Ca, Fe, Zn, P (como P_2O_5) y Cl]. Contiene además cantidades variables de carbohidratos (0,05-0,2%). La Tabla 1 da a conocer la composición media de la carne vacuna.

Tabla 1: Composición química media de la carne vacuna (%)

Porción	Agua	Proteína	Grasa	Cenizas
Pierna	76,4	21,8	0,7	1,2
Costillas*	74,6	22,0	2,2	1,2

*Con el tejido adiposo adherido.

Fuente: Adaptado de Belitz, Grosch (1997).

Como se dijo anteriormente, el tejido muscular contiene alrededor del 74-76% de agua para una concentración proteica del 20-22%, es decir, 350-360g de agua/100g proteína. La proporción de agua de hidratación es pequeña, del orden de 16-22g agua/100g proteína. El resto del agua contenida en el músculo, un 95% aproximadamente, se encuentra inmovilizada en los estrechos canales existentes entre los filamentos. Los cambios en el contenido acuoso están ligados al hinchamiento o encogimiento de las miofibrillas. La capacidad de retención de agua de este gel proteico depende del modo y la intensidad de las interacciones entre las cadenas peptídicas, las cuales se verifican por medio de puentes de hidrógeno o enlaces iónicos y, en casos determinados, por participación de cationes metálicos divalentes. La disminución de estas interacciones conduce a una mayor imbibición de agua; su incremento a lo contrario, la sinéresis del gel. El pH de la carne fresca varía según las modificaciones post-mortem que ocurren en el músculo. Generalmente su pH se encuentra en torno a los 6,5- 5,8.

2.2.1.3) Factores que posibilitan que estos alimentos sean un medio propicio para el crecimiento microbiano.

Como todo ser vivo, los microorganismos requieren de la presencia de ciertos nutrientes y condiciones ambientales para subsistir y desarrollarse. En la Tabla 2 se muestran aquellos factores requeridos por estos organismos para poder desarrollarse.

Tabla 2: Factores intrínsecos y ambientales que influyen en el desarrollo microbiano.

Factores intrínsecos	Factores ambientales
Nutrientes	Humedad relativa
pH y capacidad tampón	Temperatura
Potencial redox	Atmósfera gaseosa
Actividad de agua (a_w)	

Fuente: Adaptado de Adams y Moss (1997).

Por lo mencionado en los puntos 2.2.1.1 y 2.2.1.2 de este escrito, se puede apreciar que los dos tipos de alimentos considerados en estudio son muy ricos en nutrientes, presentan una gran proporción de agua libre en sus estructuras (altos valores de a_w), y poseen rangos de pH favorables para el crecimiento microbiano (en general, las bacterias crecen con mayor rapidez en la escala de pH comprendida entre los valores 6,0 y 8,0, las levaduras entre los valores 4,5 y 6,0 y los hongos filamentosos entre los valores 3,5 y 4,0. Lo mismo que sucede en todas las generalizaciones, existen excepciones. Ejemplos de excepciones importantes en microbiología de los alimentos son los lactobacilos y las bacterias acéticas cuyo crecimiento óptimo generalmente tiene lugar a un pH comprendido entre 5,0 y 6,0). Por tal razón ofrecen un medio muy propicio para el desarrollo microbiano (según a los factores ambientales a los que estén expuestos van a crecer en ellos distintos tipos de microorganismos) y tienden a ser alterados rápidamente por microorganismos de forma desfavorable hasta anular su aceptabilidad por parte de los consumidores. Debido a esto se clasifica a los mismos como: alimentos perecederos.

2.3) ETA causadas por agentes bacterianos que pueden estar presentes en la carne fresca y en la leche ultrapasteurizada mal conservada o tratada.

En el Anexo 7.1 de este trabajo se dan a conocer las características de las principales ETA causadas por agentes biológicos presentes en alimentos. Varias de las ETA mencionadas se pueden contraer por la ingestión de carne fresca o de leche ultrapasteurizada mal conservada, manipulada y/o cuyo tratamiento térmico, tanto la cocción como la ultrapasteurización, fue incompleto.

Si bien la leche ultrapasteurizada cuenta con una gran ventaja sobre la carne fresca, ya que ha sido expuesta a un proceso térmico de inactivación bacteriana (la ultrapasteurización) por la cual se reduce en gran forma su carga microbiana, si la misma no se conserva de manera adecuada (por debajo de los 8°C) puede ocurrir un notable crecimiento microbiano dentro de ésta, el cual implique el desarrollo de microorganismos patógenos para el cuerpo humano hasta niveles peligrosos. Por esta razón, se debe tener mucho cuidado durante la conservación de ambos tipos de productos. Cualquier incongruencia que se presente respecto a las condiciones de conservación de estos alimentos incrementa el riesgo de contraer una ETA debido al consumo de los mismos.

i) ETA a causa del consumo de carne fresca mal conservada o cocinada:

Los microorganismos que alteran la carne fresca pueden tener acceso a la misma por infección del animal vivo (infección endógena) o por contaminación de la carne postmortem (infección exógena). Infecciones endógenas son, por ejemplo, las causadas por los microorganismos: *Mycobacterium tuberculosis*, *Brucella sp.* y *Bacillus anthracis*.

En la carne fresca pueden crecer distintos microorganismos, algunos simplemente alteran al alimento pero otros son patógenos para el cuerpo humano y consecuentemente es de gran importancia evitar su desarrollo. Los microorganismos patógenos que pueden crecer con mayor facilidad en la carne son: *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens* y *Clostridium botulinum*. También pueden ocurrir el desarrollo de bacterias lácticas, levaduras, mohos, enterobacterias y pseudomonas, pero estos no tienen carácter patógeno sobre el cuerpo humano sino que solamente alteran al alimento.

Como consecuencia del desarrollo de los microorganismos patógenos mencionados se destacan las siguientes enfermedades:

- Salmonelosis.
- Diarreas por *Escherichia coli* enterohemorrágica o verotoxigénica. (Secuela: síndrome urémico hemolítico).
- Diarrea por *Escherichia coli* enteroinvasiva.
- Gastroenteritis por *Escherichia coli* enterotoxigénica.
- Listeriosis.
- Intoxicación por exoenterotoxinas A, B, C, D y E de *Staphylococcus aureus*.

- Botulismo (el animal puede ingerir la toxina preformada durante su alimentación).
- Enteritis por *Clostridium perfringens*.

Para prevenir estas enfermedades se deben tener en consideración ciertos recaudos fundamentales antes de consumir la carne fresca:

1. Asegurarse que la carne provenga de animales sanos y que se tomen los cuidados higiénicos correspondientes para su manipulación.
2. Atestiguarse de que la misma haya sido conservada correctamente desde la faena hasta el momento de su cocción, y que no sea “carne vieja”, es decir, que no presente signos de abombamiento.
3. Realizar una cocción completa del alimento.

Puesto a que las enfermedades de los animales pueden transmitirse a las personas, la carne destinada al consumo humano sólo debe proceder de animales sanos.

Si la carne fresca no se conserva de forma adecuada desde su faena hasta su cocción, la probabilidad de que ocurra el crecimiento de microorganismos, tanto patógenos como no patógenos, aumenta. Por tal razón, es de gran importancia mantener la cadena de frío del alimento durante todos sus pasos de obtención, comercialización y manipulación. Durante el tiempo transcurrido desde la faena hasta su cocción la temperatura del producto nunca debe sobrepasar los 5°C. Esto se debe a que la temperatura es un factor limitante del crecimiento microbiano, por ende, si se mantiene la temperatura del producto en rangos donde la velocidad del crecimiento microbiano que pueda ocurrir sea baja, el desarrollo de microorganismos se va a ver desalentado y consecuentemente se prolongará el período en el cual el alimento permanezca comestible.

Por otro lado, si aún respetando las temperaturas de refrigeración correspondientes para la conservación hubieran crecido a niveles considerables ciertos microorganismos patógenos, estos se destruyen durante la correcta cocción del alimento. La cocción de la carne fresca debe ser homogénea, todos los puntos dentro de la misma deben llegar mínimamente a 79°C por 20 minutos. Esta relación temperatura/tiempo es la requerida para lograr la destrucción de la toxina botulínica, que es la cepa más termorresistente patógena que pueda estar presente en la carne. (La verocitotoxina producida por la bacteria *Escherichia coli* verotoxigénica, responsable de producir la enfermedad infecciosa endémica conocida como Síndrome urémico hemolítico (SUH), se destruye a 70°C).

ii) ETA a causa del consumo de leche ultrapasteurizada mal conservada o tratada:

Los microorganismos que se encuentran en la leche cruda tienen tres orígenes: el interior de la ubre, el exterior de los pezones y sus alrededores próximos, y el ordeño y los utensilios que se utilizan para manipular la leche.

Las bacterias que llegan a la parte externa del pezón pueden llegar a invadir el orificio y desde allí el interior de la ubre. La leche obtenida asépticamente de una vaca sana normalmente contiene pocos microorganismos, típicamente menos de 10^2 - 10^3 ufc ml⁻¹. No obstante, con frecuencia los recuentos son más elevados debido a la mastitis, una enfermedad inflamatoria del tejido mamario. El recuento de bacterias en la leche mamática puede sobrepasar las 10^8 ufc ml⁻¹. Varios microorganismos pueden producir mastitis, siendo los más importantes: *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Streptococcus agalactiae*, *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Mycobacterium bovis*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Strep. Uberis*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Corynebacterium pyogenes*. Los siete primeros son patógenos humanos, por tal motivo es de gran importancia controlar su presencia en la leche destinada a consumo.

El exterior de la ubre y su entorno próximo pueden ser contaminados por organismos procedentes del ambiente general de la vaca. La contaminación de los pezones por el estiércol puede representar un origen de patógenos humanos tales como *E. coli* y *Campylobacter* mientras que las especies de *Salmonella* y de *Bacillus* pueden ser aportadas por el suelo. *Clostridios* como *C. butyricum* y *C. tyrobutyricum* pueden introducirse en la leche desde el ensilado que se da a comer a las vacas.

El material para la manipulación de leche, como son las pezoneras, la tubería para conducción de leche, los recipientes donde se recoge y los tanques en los que se almacena, son el principal origen de los microorganismos hallados en la leche fresca. Como se dijo anteriormente, la leche es un medio nutritivo y por tal razón, si el material que se utiliza para manipular la misma se limpia mal, los restos de leche que puedan quedar sobre superficies servirán como foco para un crecimiento microbiano que pueda contaminar posteriores lotes de leche.

Durante la ultrapasteurización de la leche gran parte de estos microorganismos patógenos se destruyen con el objetivo de bajar la carga microbiana presente en el producto a niveles seguros para el consumo humano. Pero éste tratamiento de inactivación bacteriana no implica la destrucción total de todos los microorganismos presentes en el producto sino que, luego del tratamiento térmico, pueden sobrevivir algunos microorganismos. Por tal razón es fundamental conservar la leche UHT a bajas temperaturas desde que se realiza el tratamiento térmico correspondiente hasta su consumo. Durante la conservación de este tipo

de leche fluida nunca se debe sobrepasar los 8°C. Como se dijo en el punto anterior: la temperatura es un factor limitante para el crecimiento microbiano. Por ende, si la temperatura durante el almacenamiento de este tipo de producto es superior a los 8°C, el crecimiento microbiano se puede ver mayormente alentado y consecuentemente los microorganismos que sobrevivieron a la ultrapasteurización pueden desarrollarse con mayor facilidad. Por consiguiente, la probabilidad de ocurra el desarrollo de alguno de los microorganismos patógenos mencionados, hasta niveles perjudiciales para la salud humana, aumenta.

Las enfermedades más relevantes causadas por el consumo de leche UHT mal conservada o mal tratada térmicamente son las siguientes:

- Gastroenteritis por *Bacillus cereus* (tipo emético) o síndrome emético.
- Campylobacteriosis.
- Gastroenteritis por *Escherichia coli* enterotoxigénica.
- Diarrea por *Escherichia coli* enteroinvasiva.
- Diarrea por *Escherichia coli* enterohemorrágica o verotoxigénica.
- Listeriosis.
- Salmonelosis.
- Intoxicación estafilococcica.

2.3.1) Gastroenteritis por *Bacillus cereus*.

2.3.1.1) Agente causante: *Bacillus cereus*.

Los representantes del género *Bacillus* son bacilos Gram-positivos, aerobios esporógenos aunque, a veces, muestran una reacción Gram-negativa o variable.

Bacillus cereus es un microorganismo anaerobio facultativo con células vegetativas de gran tamaño que forman cadenas. Crece dentro de una escala de temperaturas desde 8 a 55°C, óptimamente en torno a 28-35°C. Para su crecimiento requiere un nivel de pH mínimo de 5-6, dependiendo del acidulante, y una a_w mínima de 0,95.

Como esporógeno, *B. cereus* está muy difundido en el ambiente por lo que se puede aislar en el suelo, en el agua y en la vegetación. Esta ubicuidad significa que también es un componente habitual de la flora temporal del intestino de las personas.

Existen dos tipos diferentes de intoxicación alimentaria causadas por *B. cereus*. Estos dos tipos de intoxicaciones se conocen como: síndrome diarreico y síndrome emético. Ambos síndromes están causados por enterotoxinas distintas. La toxina de la enfermedad diarreica es una proteína termolábil con un peso molecular de aproximadamente 50kDa. Es sensible a enzimas proteolíticas tales como la tripsina y la pepsina y se logra inactivar a 56°C durante 5 minutos. La misma es producida por el microorganismo durante la fase exponencial de su crecimiento. Queda por esclarecer si, en los casos de enfermedad, la toxina es producida en el alimento o en el intestino de la persona enferma.

La toxina emética tiene un peso molecular de menos de 5kDa, es termorresistente (estable a 126°C durante 90 minutos) y es resistente a las enzimas proteolíticas y al bajo pH. Por tal razón, es la más peligrosa y la que exige un mayor cuidado en cuanto a la manipulación y cocción alimentaria. La producción de la toxina en el alimento tiene lugar en el tiempo que media desde el final de la fase exponencial hasta la fase estacionaria de crecimiento del microorganismo.

2.3.1.2) Síntomas:

Los síntomas del síndrome emético se asemejan a los de la intoxicación alimentaria por *Staphylococcus aureus*. Tiene un período de incubación corto, típicamente de 30 minutos a 5 horas, siendo la náusea y el vómito los signos clínicos predominantes (estos signos duran entre 6 y 24 horas).

El síndrome diarreico posee un período de incubación más largo, entre 8 a 16 horas, que el emético. Los malestares duran entre 12 y 24 horas y se caracterizan por dolor abdominal, copiosa diarrea acuosa y tenesmo rectal. La náusea y el vómito son menos frecuentes.

2.3.1.3) Alimentos implicados:

La capacidad para producir esporas resistentes a factores tales como la desecación y el calor significa que los bacilos responsables de intoxicaciones alimentarias son propagados con mucha frecuencia en los alimentos. En la mayoría de los casos sin embargo, sólo constituyen una parte insignificante de la flora total y no se hallan presentes en cantidad suficiente para causar enfermedad.

La facultad de las esporas para resistir la desecación permite su supervivencia en productos desecados tales como los cereales y las harinas.

El síndrome emético está especialmente asociado con productos amiláceos tales como el arroz y los platos de pasta. Su asociación con el arroz es tal que a veces se lo suele apodar "el síndrome de los restaurantes chinos".

Por otro lado, el síndrome diarreico se asocia a una lista más larga de alimentos que incluye productos cárnicos, sopas, hortalizas, budines y salsas.

En lo que respecta a la leche ultrapasteurizada, si ésta se conserva a temperaturas de refrigeración inadecuadas, *B. cereus* es capaz de crecer y causar un tipo de alteración conocida como cuajada dulce. A pesar de esto, la leche fluida y los productos lácteos rara vez están relacionados con las enfermedades causadas por *B. cereus*, una explicación posible es la de que, aunque la leche es un excelente medio de crecimiento para el organismo, la producción de toxina no es estimulada. Un estudio realizado en Suecia ha relacionado esto con la escasa aireación en los envases inactivos de la leche.

2.3.2) Campylobacteriosis.

2.3.2.1) Agente causante: *Campylobacter jejuni*.

Todas las especies de *Campylobacter* son bacilos no esporógenos, oxidasa-positivos, Gram negativos. Las células son pleomórficas. Estos no son capaces de fermentar ni oxidar los azúcares y son organismos microfilos sensibles al oxígeno que crecen mejor en una atmósfera que contenga un 5-10% de oxígeno y un 3-5% de dióxido de carbono.

Todos los *Campylobacter* crecen a 37°C; la temperatura óptima de crecimiento de *C. jejuni* y de *C. coli* es de 42-45°C pero no son capaces de resistir las temperaturas de la cocción ni las de la pasteurización. No crecen por debajo de 28°C y resisten mal la temperatura ambiente. Aunque su viabilidad disminuye durante el almacenamiento en refrigeración o en congelación, no obstante en estas condiciones de temperatura pueden permanecer vivos durante mucho tiempo; se ha registrado supervivencia en leche y en agua a 4°C después de un almacenamiento de varias semanas. También son especialmente sensibles a otras condiciones desfavorables tales como la desecación y el pH reducido.

El principal reservorio ambiental de los campylobacters patógenos es el tracto alimentario de los mamíferos y de las aves, tanto salvajes como domésticos, y de aquí que habitualmente se encuentre como comensal en los roedores, en los perros, en los gatos, en el ganado vacuno lechero, en las ovejas, en los cerdos, en las aves de corral y en las aves salvajes. Es importante remarcar que existen portadores asintomáticos de las especies de *Campylobacter*.

2.3.2.2) Síntomas:

Los campylobacters enteropatógenos causan una enterocolitis aguda que, a falta de confirmación microbiológica, no se diferencia fácilmente de la enfermedad causada por otros patógenos. El período de incubación tiene una duración variable de 1 a 11 días, muy corrientemente de 3-5 días, con malestar, fiebre, dolor abdominal intenso y diarrea como síntomas principales (el vómito es un signo menos corriente). Algunas veces, los síntomas gastrointestinales van precedidos de una fase prodrómica de fiebre, dolor de cabeza y malestar que dura más o menos un día.

Las complicaciones son raras aunque pueden aparecer artritis reactivas, habiéndose comprobado que *Campylobacter* causa la enfermedad neurológica grave conocida como síndrome de Guillain- Barre.

De igual modo que otros patógenos, la dosis infecciosa dependerá de varios factores que incluyen la virulencia de la cepa, el vehículo con el cual es ingerido el organismo y la sensibilidad del individuo. Son especialmente sensibles las personas jóvenes (15-24 años) y los niños de corta edad (1-4 años).

2.3.2.3) Alimentos implicados:

Como habitante habitual del tracto gastrointestinal de los animales de sangre caliente, *Campylobacter* inevitablemente se encuentra en la superficie de la carne cuando la misma se contamina con el contenido intestinal durante las operaciones de sacrificio y evisceración de los animales. El número de organismos se reduce de modo importante como consecuencia de la refrigeración en el matadero. El posterior despiece de los trozos de carne diseminará los organismos supervivientes a las superficies húmedas recién cortadas en las que la viabilidad disminuirá más lentamente.

La cocción adecuada garantizará la inocuidad de las carnes pero se cree que las principales vías de infección son la cocción insuficiente o la contaminación cruzada que se pueda generar durante la manipulación de los cortes por parte del consumidor.

La leche puede contener organismos del género *Campylobacter* como consecuencia de la contaminación fecal en la granja o posiblemente como consecuencia de mastitis por *Campylobacter*. La bacteria no es capaz de resistir los procedimientos correctos de pasteurización y la mayoría de los brotes, algunos muy importantes, han implicado a leche no pasteurizada. Hay que tener en cuenta que la contaminación después de la pasteurización siempre puede incorporar de nuevo al organismo a la leche. Los productos lácteos que no son de leche fresca no suponen una amenaza debido a la escasa resistencia de *Campylobacter* a condiciones reducidas de pH o de a_w .

Otros alimentos admitidos como posibles fuentes de infección por *Campylobacter* son los mariscos y las setas.

2.3.3) Botulismo.

2.3.3.1) Agente causante: *Clostridium botulinum*.

Son bacilos Gram-positivos, anaerobios estrictos. La característica común más importante de las diferentes cepas de esta especie es la producción de neurotoxinas parecidas responsables del botulismo. Si bien se admiten ocho toxinas serológicamente diferentes (A, B, C₁, C₂, D, E, F y G), una misma cepa de *C. botulinum* habitualmente producirá un solo tipo, aunque hay excepciones.

Las cepas de *Clostridium botulinum* presentan una diversidad de características fisiológicas y bioquímicas. Ésta diversidad fisiológica dentro de la especie es admitida por su división en cuatro grupos (Tabla 3). Las cepas del Grupo I son intensamente proteolíticas y con frecuencia su presencia en el alimento será revelada por la desintegración parcial del producto y un ligero olor rancio o a queso. Este tipo de cepas no son psicrótrofas y por consiguiente son de escasa importancia en los productos adecuadamente refrigerados. Sin embargo, producen las esporas más termorresistentes y de aquí que puedan suponer un problema cuando alimentos cuya estabilidad e inocuidad dependen de una fase de calentamiento, son tratados insuficientemente.

Por el contrario, las cepas del Grupo II tienen un mayor riesgo potencial en los alimentos refrigerados. Son proteolíticas, capaces de crecer y producir toxina a temperaturas por debajo de los 3°C y producen esporas dotadas de una escasa termorresistencia. La velocidad del crecimiento y producción de toxina en el límite más bajo de su temperatura de crecimiento es lenta y se reducirá aún más regulando cualquiera de los otros factores limitantes del crecimiento microbiano. Para la producción de la toxina a 3,3°C son necesarios tiempos de almacenamiento de 1-3 meses, aunque este tiempo se puede reducir notablemente a temperaturas más elevadas todavía dentro de la escala de las temperaturas de refrigeración.

La mayoría de los brotes de botulismo en personas es debida a los tipos de toxina A, B o E. La incidencia de los demás tipos de toxina en la enfermedad humana es extraordinariamente rara. Los tipos C y D se asocian habitualmente con la enfermedad en los animales y aves. Las toxinas botulínicas son las sustancias más tóxicas conocidas, con una dosis letal para una persona adulta del orden de 10⁻⁸g. Son proteínas de peso molecular elevado (150kDa) y pueden ser inactivadas por calentamiento a 79°C durante 20 minutos.

Si bien se encuentra, accidentalmente, creciendo en el tracto alimentario de las aves y mamíferos, *C. botulinum* es esencialmente un organismo saprófito del suelo. Los fangos acuáticos constituyen un medio húmedo, anaerobio y rico en nutrientes en el cual los clostridios pueden medrar por lo que el aislamiento de *C. botulinum* en estos orígenes es más frecuente todavía que en los suelos. La toxina tipo E, psicrótrofa, ha sido especialmente relacionada con este medio en zonas tales como la parte occidental de América del Norte, Japón y las costas marítimas del Báltico. En consecuencia, el tipo E con frecuencia es responsable de brotes de botulismo en aquellas zona en las que el pescado es el alimento vehiculador.

El pH mínimo al cual *C. botulinum* crecerá depende muchísimo de factores tales como la temperatura, la a_w y el ácido utilizado para ajustar el pH. Desde hace mucho tiempo, el consenso ha sido que un pH en torno a 4,7 representa un mínimo absoluto y de aquí que este hecho haya tenido repercusiones prácticas en la industria alimentaria. Las cepas no proteolíticas tienen menor acidotolerancia y generalmente son inhibidas a pH 5,0-5,2. El pH máximo de crecimiento del *C. botulinum* es 8,5-8,9 y la toxina es inestable a valores de pH alcalino.

Tabla 3: Subdivisión fisiológica de *Clostridium botulinum*.

Grupo	Tipos de toxina	Proteolítico	Lipolítico	Psicrótrofo (Temp. mín. crec.)	Termorresistencia	Patogenicidad
I	A, B o F	+	+	- (10-12°C)	+	Personas
II	B, E o F	-	+	+ (3-5°C)	-	Personas
III	C ₁ , C ₂ o D	-	+	- (10-12°C)	±	Habitualmente animales y aves
IV	G	+	-	sin datos	sin datos	Personas

Fuente: Adaptado de Adams y Moss (1997).

2.3.3.2) Síntomas:

El botulismo es un ejemplo de intoxicación alimentaria bacteriana en su sentido estricto: es consecuencia de la ingestión de una exotoxina producida por organismos de *C. botulinum* que crecen en el alimento. Las toxinas botulínicas son neurotoxinas; de modo distinto que las enterotoxinas, que actúan localmente en el intestino, afectan principalmente a los nervios colinérgicos del sistema nervioso periférico.

Los primeros síntomas del botulismo aparecen entre las 8 horas y los 8 días, muy corrientemente a las 12-48 horas, después de haber consumido el alimento que contenía la toxina. Los síntomas incluyen vómito, constipación, retención de orina, visión doble, dificultad en la deglución (disfagia), sequedad de boca y dificultad en el habla (disfonía). En los casos mortales, el enfermo permanece consciente hasta poco antes del fin, fase en la que la debilidad progresiva provoca parálisis respiratoria o cardíaca. Esto suele suceder entre 1 y 7 días después del comienzo de los síntomas. Los enfermos que sobreviven pueden tardar hasta 8 meses en curarse totalmente.

La supervivencia depende decisivamente del diagnóstico y del tratamiento precoz. Entre los tratamientos principales para lidiar contra la intoxicación botulínica se pueden destacar: el lavado alcalino del estómago para eliminar cualquier alimento tóxico restante, la administración intravenosa de antitoxinas específicas o polivalentes con el fin de neutralizar la toxina circulante, y el refuerzo mecánico de la respiración en los casos en los que sea necesario.

La tasa de mortalidad suele ser elevada (20-50%), pero dependerá de varios factores tales como el tipo de toxina (el tipo A generalmente provoca una mortalidad más elevada que la que provoca el tipo B), la cantidad de toxina ingerida, el tipo de alimento y la rapidez con la que se instaura el tratamiento.

Además del botulismo clásico existe también el denominado: botulismo infantil. A diferencia del síndrome clásico el cual se genera por la ingestión de la toxina ya formada que esta presente en el alimento, el botulismo infantil se genera por la ingestión del microorganismo *C. botulinum* y la producción de la toxina botulínica ocurre dentro del organismo humano, es decir, la producción de la toxina es *in situ*. El botulismo infantil se da principalmente en niños de edades comprendidas entre 2 semanas y 6 meses, de modo especial en torno a la etapa en la que se introducen en la dieta alimentos no lácteos. En esta etapa, la microflora del intestino del niño no está totalmente desarrollada por lo que es menos capaz de competir con el *C. botulinum* y eliminarlo. Por el hecho de que solo se requiere la ingestión de esporas viables y no de la toxina ya formada, pueden estar implicadas como fuentes de intoxicación varias fuentes ambientales que no son alimentos por lo que aquellos alimentos que actúan como vehículos no necesitan ser capaces de amparar el crecimiento del organismo. En EE UU, la miel ha sido relacionada con varios casos de botulismo infantil y algunos estudios han hallado esporas viables de *C. botulinum* en el 10% de las muestras examinadas. Consiguientemente, no se juzga aconsejable dar miel a los niños de menos de un año. La enfermedad se caracteriza por síntomas neuromusculares conexos con los del botulismo clásico y el diagnóstico se puede confirmar mediante el aislamiento del organismo y sus toxinas en las heces.

2.3.3.3) Alimentos implicados:

En los brotes de botulismo se pueden descubrir cuatro características corrientes:

1. El alimento ha sido contaminado en el origen o durante su tratamiento con esporas o con células vegetativas de *C. botulinum*.
2. El alimento recibe algún tratamiento que restringe la microflora competitiva y, en circunstancias normales, también debería controlar a *C. botulinum*.
3. Las condiciones existentes en el interior del alimento (pH, a_w , nutrientes, etc.) son apropiadas para el crecimiento de *C. botulinum*.
4. El alimento se consume frío o después de un tratamiento suave que es insuficiente para inactivar la toxina.

Puesto que los alimentos enlatados poco ácidos pueden satisfacer todos los criterios anteriores, para garantizar su inocuidad, en la industria del enlatado ha sido necesario implantar rigurosas medidas de control de los tratamientos que se llevan a cabo sobre los productos. Sin embargo, cuando los alimentos enlatados se preparan como actividad doméstica en pequeña escala, la mayor variabilidad y el control menos riguroso del tratamiento al que se someten son evidentemente origen de problemas.

Los peces se pueden contaminar con *C. botulinum*, especialmente por el tipo E, en el medio acuático y de aquí que el consumo de productos ahumados derivados de pescado y de la carne de pescado cruda hayan sido responsables de varios brotes de botulismo causado por la toxina de tipo E. El pescado ahumado que se consume sin volverlo a calentar, generalmente ha sido ahumado en caliente por lo que el control de *C. botulinum* depende de la inactivación microbiana por el calor sumada a los efectos inhibidores de la sal, de los constituyentes del humo y de la desecación superficial.

Además de los peces, los productos cárnicos también se encuentran fuertemente vinculados con el

botulismo. La inadecuada curación de las carnes todavía origina problemas fortuitos en las distintas poblaciones. Sumando a esto, la contaminación del suelo es un origen importante del *C. botulinum* existente en los alimentos al cual están inevitablemente expuestas las hortalizas, y de modo especial los cultivos de raíces (Ej. papas).

2.3.4) Enteritis por *Clostridium perfringens*.

2.3.4.1) Agente causante: *Clostridium perfringens*.

Es un organismo anaerobio Gram-negativo de forma bacilar que forma esporas ovoides subterminales. A pesar de ser anaerobio, *C. perfringens* sobrevivirá y crecerá accidentalmente en presencia de oxígeno. Su crecimiento tiene lugar en la escala de temperaturas de 12 a 50°C aunque es muy lento a temperaturas inferiores a 20°C aproximadamente (el rango de temperaturas óptimas para su crecimiento es de 43-47°C). Las células vegetativas no muestran una notable tolerancia a niveles de pH bajos (su pH mínimo de crecimiento es de 5,0 y el óptimo 6,0-7,5) y tienen una a_w mínima de crecimiento de 0,95-0,97. La termorresistencia de las células vegetativas es comparable a la de las bacterias no esporógenas, con valores de unos pocos minutos a 60°C en la carne vacuna.

Los organismos de *C. perfringens* se pueden clasificar en distintos tipos: A, B, C, D y E. Los tipos A, C y D son patógenos para las personas, mientras que los tipos B, C, D y E, y posiblemente también el A, lo son para animales.

Los tipos A y C producen una enterotoxina responsable de la diarrea aguda, que es el síntoma predominante de la intoxicación alimentaria por *C. perfringens*. La enterotoxina es una proteína de 35kDa con un punto isoeléctrico de 4,3. Es inactivada por calentamiento en solución salina a 60°C durante 10 minutos y es sensible a algunas enzimas proteolíticas. Las células vegetativas ingeridas que resisten la acidez del estómago pasan al intestino delgado donde, crecen, esporulan y liberan ésta enterotoxina. Se supone que la producción de enterotoxina es el resultado de la lisis de las células que esporulan en el intestino, siendo la dosis tóxica para producir cantidades significativas de toxina entre 10^6 - 10^8 ufc.

La producción de toxina también puede ocurrir fuera del intestino, es decir, puede tener lugar *in vitro*. En los alimentos han sido detectadas escasas cantidades de la enterotoxina preformada, pero generalmente ésta no se encuentra en cantidades significativas como para causar la enfermedad.

La distribución de *C. perfringens* de tipo A en el ambiente es ubicuitaria, hallándose presente en el suelo, donde se puede encontrar en cantidades de 10^3 - 10^4 g⁻¹, sedimentos, polvo, agua, alimentos, tanto frescos como tratados, y es un habitante común del tracto gastrointestinal del hombre y de los animales, motivo por el cual se pueden hallar sus respectivas esporas en las heces de individuos sanos en cantidades del orden de 10^3 - 10^4 g⁻¹. Por otro lado, los tipos B, C, D y E son parásitos obligados normales de los animales y de distribución mucho más limitada que el tipo A.

2.3.4.2) Síntomas:

La intoxicación alimentaria por *C. perfringens* es generalmente una enfermedad autolimitante no febril que se caracteriza por náusea, dolor abdominal, diarrea y, menos corrientemente, por vómito. Su comienzo suele tener lugar una vez transcurridas 8 a 24 horas después de la ingestión de un alimento que contenía grandes cantidades del organismo vegetativo. Como se ha dicho anteriormente, la dosis por ingestión necesaria para provocar enfermedad es de 10^6 - 10^8 ufc. No suele ser necesario tratamiento médico y la curación es total en un plazo de 1-2 días, aunque en personas muy ancianas o debilitadas se pueden dar muertes fortuitas.

Normalmente, el diagnóstico de la intoxicación alimentaria por *C. perfringens* se basa en varios factores:

- (i) antecedentes y síntomas del enfermo;
- (ii) gran cantidad ($> 10^6$ g⁻¹) de esporas de *C. perfringens* en las heces del enfermo;
- (iii) gran cantidad de células vegetativas del mismo serotipo en el alimento incriminado ($> 10^6$ g⁻¹);
- (iv) presencia de enterotoxinas en las heces.

2.3.4.3) Alimentos implicados:

Cuando se trata de un brote de intoxicación alimentaria por *C. perfringens*, la secuencia típica incluye los siguientes eventos:

- (i) el plato de carne que contiene las esporas de *C. perfringens* es un plato que ha sido cocido;
- (ii) las esporas resisten la cocción para hallarse en un medio ideal en el que ha sido eliminada gran parte de la flora competitiva;
- (iii) después de la cocción, el producto se somete a un tratamiento incorrecto en cuanto a tiempo/temperatura, por ejemplo a una cocción lenta o una conservación prolongada a temperatura ambiente.

Este tratamiento permite que las esporas germinen y se multipliquen rápidamente para generar una numerosa población vegetativa;

- (iv) el alimento se sirve frío o se vuelve a calentar insuficientemente para destruir las células vegetativas. Algunas de las células ingeridas sobreviven a lo largo del tubo digestivo en el que esporulan y producen la enterotoxina.

Como consecuencia del esquema anterior resulta evidente que es altamente probable que la intoxicación alimentaria por *C. perfringens* se presente donde se está preparando el alimento con alguna antelación a su consumo.

La mayoría de los casos están relacionados con productos cárnicos tales como estofados, jugos de carne, articulaciones de carne asada y empanadas. Esto es debido en parte a la asociación frecuente del organismo con las carnes (por contaminación con excipientes del intestino del animal u otros tipos de contaminación durante la faena), pero los principales factores que permiten que el organismo se desarrolle correctamente en la carne son su bajo potencial redox, y las formas de cocción y de consumo características de este tipo de alimento. Estas condiciones le conceden a *C. perfringens* la oportunidad para multiplicarse hasta niveles peligrosos.

Debido al hecho que el crecimiento de *C. perfringens* se asocia sobre todo a comidas preparadas en grandes volúmenes que se dejan reposar o enfriar a temperatura ambiente por un largo tiempo, la mayoría de los brotes de intoxicación se presentan en conexión con el suministro de comidas preparadas a instituciones tales como colegios, domicilios de personas ancianas y hospitales.

2.3.5) ETA por *Escherichia coli*.

2.3.5.1) Agente causante: *Escherichia coli*.

Escherichia es el género tipo de la familia Enterobacteriaceae y *E. coli* es la especie tipo del género. Es un bacilo catalasa-positivo, oxidasa-negativo, fermentador, Gram-negativo, no esporógeno. Genéticamente, *E. coli* está íntimamente relacionado con el género *Shigella*, aunque característicamente fermenta el azúcar lactosa y por otra parte es bastante más activo bioquímicamente que *Shigella* spp.

E. coli es un organismo mesófilo típico que crece a temperaturas desde 7-10°C hasta 50°C, con una temperatura óptima en torno a 37°C, aunque ha habido referencias de algunas cepas de *E. coli* enterotoxigénico que crecieron a temperaturas tan bajas como es la de 4°C. No presenta una termorresistencia acusada, con un tiempo de reducción decimal a 60°C (D_{60}) del orden de 0,1 de minuto, y es capaz de resistir el almacenamiento en refrigeración o en congelación durante tiempos prolongados. Un pH casi neutro es óptimo para su crecimiento aunque puede crecer a niveles de pH inferiores a 4,4 si se cumplen las demás condiciones de crecimiento. Su a_w mínima de crecimiento es 0,95.

Hay cuatro clases principales de *E. coli* productor de diarrea basadas en diferentes propiedades de virulencia codificadas por plásmidos: *E. coli* enterotoxigénico (ETEC), *E. coli* enteroinvasor (EIEC), *E. coli* enteropatógeno (EPEC) y *E. coli* enterohemorrágico (EHEC) o a veces también conocido como *E. coli* productor de Verotoxina (VTEC).

2.3.5.2) Síntomas:

2.3.5.2.1) Gastroenteritis por *Escherichia coli* enterotoxigénica.

La enfermedad causada por ETEC se suele presentar trascurridas entre 12 y 36 horas después de la ingestión del organismo. Los síntomas pueden variar desde una ligera diarrea afebril hasta un síndrome grave parecido al cólera, con heces acuosas sin sangre ni moco, dolores de estómago y vómito. La enfermedad suele ser autolimitante, persistiendo durante 2-3 días, aunque en los países en desarrollo es causa corriente de diarrea en los niños en los que puede causar una deshidratación grave.

2.3.5.2.2) Diarreas por *Escherichia coli* enteroinvasiva.

La infección por EIEC origina los síntomas clásicos de una disentería bacilar invasora normalmente asociada con *Shigella*. De igual modo que *Shigella*, EIEC invade las células epiteliales del colon y se multiplica en su interior causando ulceración e inflamación. Los signos clínicos son fiebre, dolores abdominales intensos, malestar y con frecuencia una diarrea acuosa que precede a la eliminación de heces que contienen sangre, moco y leucocitos fecales. Parece ser que la dosis infecciosa de EIEC es bastante más elevada que la correspondiente a *Shigella* y se cree que esto es un reflejo de la mayor sensibilidad del organismo a la acidez gástrica.

2.3.5.2.3) Diarreas por *Escherichia coli* enteropatógena.

Los síntomas de la infección por EPEC, malestar, vómito y diarrea con deposiciones que contienen moco pero rara vez sangre, aparecen pasadas las 12-36 horas después de la ingestión del organismo.

En los niños la enfermedad es más grave que algunas otras infecciones diarreicas y en algunos casos puede persistir durante un tiempo de más de dos semanas.

2.3.5.2.4) Diarreas por *Escherichia coli* enterohemorrágica o verotoxigénica.

Las cepas de EHEC o VTEC producen la citotoxina Verotoxina, llamada así por su capacidad para destruir las células Vero (células renales del mono verde africano).

Por tal razón, varios serotipos de EHEC o VTEC son capaces de provocar diarrea, pero el serotipo O157:H7 es el que con mayor frecuencia se aísla en las personas. Este serotipo llama la atención no sólo porque la transmisión de la enfermedad alimentaria a causa del mismo es más corriente que en el caso de otras cepas de *E. coli* productoras de diarrea, sino también porque es capaz de causar enfermedades que amenazan la vida como son la colitis hemorrágica, el síndrome urémico hemolítico y la púrpura trombótica trombocitopénica.

La colitis hemorrágica es típicamente una diarrea aguda, sanguinolenta y autolimitante que empieza con retortijones de estómago y diarrea acuosa después de un período de incubación de 3-8 días. Se puede diferenciar de la colitis inflamatoria por la falta habitual de fiebre y por la ausencia de leucocitos en las heces. Afecta principalmente a las personas adultas, con una incidencia máxima en los meses de verano y en las personas ancianas puede hacer temer por su vida.

El síndrome urémico hemolítico se caracteriza por tres rasgos: insuficiencia renal aguda, anemia hemolítica (reducción del número de glóbulos rojos) y trombocitopenia (descenso del número de plaquetas sanguíneas), a veces precedida de una diarrea sanguinolenta. Es más corriente en niños (frecuentemente entre 6 a 36 meses) en los que es la causa principal de insuficiencia renal aguda en la Europa occidental y en América del norte.

La púrpura trombótica trombocitopénica está relacionada con el síndrome urémico hemolítico pero incluye fiebre y síntomas nerviosos.

2.3.5.3) Alimentos implicados:

La contaminación fecal de las redes de abastecimiento de agua y los manipuladores de alimentos contaminados, han sido implicados muy fuertemente en brotes de enfermedad causados por EPEC, EIEC y ETEC. Este hecho hace que numerosos tipos de alimentos estén implicados a ETA causadas por *E. coli* debido a que, generalmente, el agua se relaciona directamente con la manipulación de gran parte de los alimentos existentes.

Por otro lado, los brotes causados por el serotipo O157:H7 de EHEC han implicado principalmente a la carne fresca y a la carne picada insuficientemente cocida y accidentalmente a la leche fresca o leche pasteurizada o ultrapasteurizada que ha sido mal tratada.

2.3.6) Listeriosis.

2.3.6.1) Agente causante: *Listeria monocytogenes*.

Es un organismo Gram-positivo, anaerobio facultativo, catalasa-positivo, oxidasa-negativo, asporógeno. Posee un rango de temperaturas de crecimiento bastante amplio, desde 0 a 42°C, pero para su crecimiento óptimo requiere entre 30 y 35°C. Por debajo de 5°C aproximadamente, su crecimiento es extraordinariamente lento. Las características de supervivencia térmica de *L. monocytogenes* han sido objeto de numerosos estudios después de un brote habido en los Estados Unidos relacionado con leche pasteurizada y después de la indicación de que el organismo podía sobrevivir a las condiciones de la pasteurización comercial. A pesar de algunos datos contradictorios en la bibliografía, parece ser que la termoresistencia de *L. monocytogenes* es similar a la de otros organismos Gram-positivos asporógenos, con un D_{60} de unos pocos minutos y un D_{70} de unos pocos segundos. Los modelos de inactivación térmica de *L. monocytogenes* en la leche han indicado que la pasteurización convencional HTST consigue una reducción de 5,2 ciclos logarítmicos en el número de supervivientes; un margen de seguridad aceptable que supone escasas cantidades del organismo en el producto final.

El crecimiento de todas las cepas de *L. monocytogenes* resulta inhibido a valores de pH inferiores a 5,5 pero el pH mínimo de crecimiento depende tanto de la cepa como del acidulante y según las referencias de varios autores se halla entre 5,6 y 4,4.

El organismo es ubicuario en el ambiente. Ha sido aislado tanto en el agua dulce como en el agua salada, en el suelo, en el lodo de las aguas residuales, en los vegetales en putrefacción y en el ensilado.

Las personas y animales portadores asintomáticos también son corrientes, con referencias de aislamiento del organismo en las heces, entre otros animales, del ganado vacuno, cerdos, ovejas, pollos, pavos y patos.

2.3.6.2) Síntomas:

Su ubicuidad en el ambiente indica que la exposición humana a *L. monocytogenes* debe ser frecuente. Sin embargo, la incidencia de la infección es baja ya que sólo tendrá lugar la infección invasora si un individuo sensible está expuesto a una dosis suficientemente elevada de una cepa virulenta.

Los períodos de incubación de la enfermedad han variado desde 1 hasta 90 días, con un período de incubación típico de algunas semanas; circunstancia que hace difícil, si no imposible, la identificación de los alimentos vehiculadores.

Los síntomas de la enfermedad, que es más probable que aparezca en mujeres gestantes, en personas muy jóvenes o ancianas y en individuos inmuno-comprometidos, pueden variar desde los correspondientes a una enfermedad benigna parecida a la influenza hasta los de una meningitis y de una meningoencefalitis.

En las mujeres gestantes, corrientemente se asemeja a una enfermedad parecida a la influenza, con fiebre, dolor de cabeza y, accidentalmente, síntomas gastrointestinales, pero puede haber una infección transplacentaria asociada del feto que puede provocar aborto, nacimientos prematuros o dolores de parto prematuros.

La listeriosis en el recién nacido puede constituir un síndrome de aparición precoz que se presenta en el momento del nacimiento o poco después, o una enfermedad de aparición tardía que se manifiesta desde varios días a varias semanas después del nacimiento. La enfermedad de aparición precoz es consecuencia de una infección del útero, posiblemente por aspiración de líquido amniótico infectado, y se caracteriza por neumonía, septicemia y granulomas (abscesos) muy diseminados. La meningitis es rara.

En el síndrome de aparición tardía, la meningitis es más corriente: en el 93% de los casos (39 de un total de 42) de aparición tardía habidos en Gran Bretaña entre 1967 y 1985, se confirmó la infección del sistema nervioso central. La infección puede tener lugar desde la madre durante la expulsión del feto a través del canal de parto, aunque algunas infecciones se pueden contraer después del parto. Un estudio realizado en el Reino Unido sobre la enfermedad de aparición tardía, halló una tasa de mortalidad más baja (26%) que la listeriosis de aparición precoz (38%).

En las personas adultas no gestantes la listeriosis habitualmente se caracteriza por septicemia, meningitis y meningoencefalitis, pero también puede incluir endocarditis. Está especialmente asociada con aquellas personas que padecen alguna enfermedad subyacente que ocasiona la supresión de su inmunidad mediada por las células T, por lo que las enfermedades malignas o la inmunosupresión (después de un trasplante renal, por ejemplo) con frecuencia son factores predisponentes. Aunque no es una infección corriente en los enfermos de SIDA, su incidencia es alrededor de 300 veces superior a la de la población general.

La listeriosis de adultos tiene una elevada tasa de mortalidad; las cifras calculadas utilizando datos del año 1989 proporcionaron valores, referidos a todo el mundo, comprendidos entre el 13 y el 34%.

Es esencial el tratamiento precoz con antibióticos, normalmente con ampicilina, con o sin un aminoglucósido, o con cloranfenicol aunque, en las formas más graves, el pronóstico sigue siendo desfavorable.

2.6.3.3) Alimentos implicados:

Su distribución amplia en el ambiente y su capacidad para crecer en la superficie de la mayoría de los alimentos no ácidos, ofrece a *L. monocytogenes* oportunidades abundantes para introducirse en la cadena alimentaria y multiplicarse.

Estudios realizados en el Reino Unido, en los Estados Unidos, en Australia y en otras partes del mundo, han indicado una elevada frecuencia del aislamiento de *L. monocytogenes* en la carne fresca y productos cárnicos, donde generalmente predomina el serotipo 1 del organismo. Algunos de los casos esporádicos de listeriosis han sido relacionados con productos tales como embutidos de carne de cerdo, las salchichas alemanas elaboradas con carne de pavo, el fiambre de pollo y los patés de pollo.

Por otro lado, los productos lácteos tales como la leche y los quesos blandos, han sido relacionados con algunos de los principales brotes de listeriosis. En 1983, la leche pasteurizada fue responsable de un brote en Massachusetts que implicó a 42 adultos y a 7 casos perinatales con una tasa de mortalidad global del 29%. La leche había llegado de granjas en las que se sabe que había existido listeriosis bovina coincidiendo con la presentación del brote. La falta de pruebas de que en la lechería la leche había sido sometida a una pasteurización inadecuada fue la que dio origen a la preocupación de que, en algunos casos, *L. monocytogenes* podía presentar una acusada termoresistencia.

La relación de la listeriosis con los quesos blandos parece ser debida al proceso de maduración de los quesos. *L. monocytogenes* sobrevive mal en los quesos blandos no maduros, por ejemplo en el queso de bola, pero lo hace perfectamente en quesos tales como el Camembert y el Brie. Durante el proceso de maduración, la utilización del lactato por los microorganismos y la liberación de aminas aumentan el pH de la superficie permitiendo a *Listeria* multiplicarse hasta alcanzar niveles peligrosos.

2.3.7) Salmonelosis.

2.3.7.1) Agente causante: *Salmonella*.

Las salmonelas pertenecen a la familia Enterobacteriaceae. Son bacilos Gram-negativos, catalasa-positivos, oxidasa-negativos, asporógenos y facultativamente anaerobios. Su crecimiento ha sido registrado desde temperaturas inmediatamente por debajo de 5°C hasta 47°C con un crecimiento óptimo a 37°C. Son termosensibles, por ende, son destruidas fácilmente por las temperaturas de pasteurización. *S. senftenberg 775W* es el serotipo más termorresistente a valores de a_w elevados y en la leche tiene un D_{72} de 0,09 minutos. Se ha comprobado que la termorresistencia aumenta por el choque térmico subletal a 48°C durante 30 minutos y también puede aumentar notablemente en medios de a_w baja. La a_w mínima de crecimiento se halla en torno a 0,93 pero las células sobreviven perfectamente en los alimentos desecados, aumentando el índice de supervivencia a medida que se reduce la a_w . El pH mínimo de crecimiento varía con el acidulante desde 5,4 si se trata de ácido acético hasta 4,05 si el acidulante es el ácido clorhídrico o el ácido cítrico. El crecimiento óptimo tiene lugar a pH en torno a 7.

Las salmonelas son huéspedes habituales del tracto gastrointestinal. Son vehiculadas por una gran variedad de animales de abasto, animales salvajes, roedores, animales de compañía, aves, reptiles e insectos, habitualmente sin presentar ninguna enfermedad manifiesta. Pueden ser diseminadas por medio de las heces al suelo, al agua, a los alimentos y piensos y desde estos medios a otros animales (incluidas las personas).

La mayoría de las salmonelas infectan a varias especies animales pero ciertos serotipos están adaptados al hospedador, por ejemplo *S. pullorum* y *S. gallinarum* que infectan aves de corral y *S. cholerae-suis* que infecta a los cerdos. En estos casos, puede ser más importante la transmisión directa de un animal a otro y puede haber transmisión vertical, es decir, los progenitores pueden infectar a su descendencia.

2.3.7.2) Síntomas:

Las salmonelas son responsables de varios síndromes clínicos diferentes que aquí se agrupan bajo los epígrafes enteritis y enfermedad sistémica (fiebre tifoidea).

2.3.7.2.1) Enteritis.

Las infecciones gastrointestinales están relacionadas principalmente con aquellos serotipos que existen en abundancia en los animales y en las personas. Por su gravedad, pueden variar desde la vehiculación asintomática a una diarrea grave y son el tipo de salmonelosis más corriente.

La enfermedad humana esta relacionada con un amplio número de serotipos. En la actualidad, *S. enteritidis*, *S. typhimurium* y *S. virchow* son los más corrientes. Típicamente, el período de incubación de la enteritis salmonelósica tiene una gran duración comprendida entre 6 y 72 horas. Los síntomas principales de fiebre ligera, náusea y vómito, dolor abdominal y diarrea duran unos pocos días pero, en algunos casos, pueden persistir durante una semana o más. La enfermedad suele ser autolimitante pero puede ser más grave en grupos especialmente sensibles, por ejemplo en las personas muy jóvenes, en las muy ancianas y en las ya enfermas.

La dosis infecciosa de salmonela es elevada, del orden de 10^6 células aunque ésta variará de acuerdo con una serie de factores tales como la virulencia del serotipo, la sensibilidad del individuo y el alimento vehiculador implicado. La dosis infecciosa es menor para aquellos individuos más sensibles, como los niños y las personas mayores, y también se reduce si el alimento vehiculador es un alimento graso como los quesos, el salmín y el chocolate. Parece ser que el elevado contenido de grasa de algunos alimentos proporciona a las bacterias cierta protección frente a la acidez del estómago, lo cual hace que se requiera de una menor cantidad de bacterias ingeridas para desarrollar la enfermedad.

Una vez culminados los síntomas, la vehiculación del organismo y su eliminación en grandes cantidades en las heces puede durar unas pocas semanas, o tal vez meses.

2.3.7.2.2) Enfermedad sistémica.

Los serotipos adaptados al hospedador son más invasores y tienden a causar una enfermedad sistémica en sus hospedadores, característica que está relacionada con su resistencia a la destrucción fagocítica. En las personas, esta característica se aplica a los bacilos tífico y paratífico, *S. typhi* u *S. paratyphi* A, B y C que causan la enfermedad septicémica conocida como fiebre entérica o fiebre tifoidea.

La fiebre tifoidea tiene un período de incubación de una duración comprendida entre 3 y 56 días, aunque habitualmente está comprendida entre 10 y 20 días. La enfermedad se puede dividir en dos fases. En la primera de estas fases existe una aparición lenta de los síntomas que incluyen fiebre, dolor de cabeza, sensibilidad abdominal y constipación, y la aparición en la superficie del cuerpo de manchas elevadas de color rojo que palidecen a la presión. Durante la segunda fase, la fiebre persiste pero va acompañada del

comienzo de una diarrea en la que son excretadas grandes cantidades de bacterias con las deposiciones características conocidas como “sopa de guisantes” y, en menor grado, con la orina. En los casos más graves, puede haber hemorragia de las úlceras y una perforación del intestino que causa peritonitis. En los casos más benignos, las úlceras curan, la fiebre desciende y la enfermedad cesa trascurridas 4-5 semanas.

De otro modo que las infecciones entéricas más localizadas, la fiebre tifoidea se suele tratar con antibióticos tales como el cloranfenicol, la ampicilina y la estreptomycin. Tras la remisión de los síntomas, puede persistir el estado de portador de la persona durante varios meses y tal vez años puesto a que algunas zonas de la vesícula biliar son colonizadas y de modo intermitente son eliminadas bacterias con la bilis a las heces. Este estado portador se da mayormente en mujeres y en personas ancianas.

En las personas sensibles, también pueden ser invasores una serie de serotipos no humanos adaptados como por ejemplo *S. blegdam*, *S. bredeny*, *S. cholerae-suis*, *S. Dublín*, *S. enteritidis*, *S. panama*, *S. typhimurium* y *S. virchow*. Estos serotipos pueden causar formas menos graves de fiebre tifoidea y de septicemia e infecciones focales en una gran variedad de sitios en todo el organismo, por ejemplo en el corazón, en el apéndice, en la vesícula biliar, en el peritoneo, en los pulmones, en el tracto urinario, en el cerebro, en las meninges y en el bazo. Es más probable que se localice en sitios en los que existe una enfermedad o una lesión anterior. Asimismo algunos sitios de infección están relacionados con determinados grupos de población, por ejemplo la meningitis en los niños, la neumonía en las personas mayores y la osteomielitis en enfermos con anemia de células falciformes.

2.3.7.3) Alimentos implicados:

La salmonelosis se define como una infección zoonótica puesto que la fuente principal de la enfermedad humana la constituyen los animales infectados. La transmisión tiene lugar por la vía fecal-oral por medio de la cual el contenido intestinal de un animal infectado es ingerido con un alimento o con el agua. Un tiempo de uso incorrecto de la temperatura que permita crecer a las salmonelas en el alimento y un tratamiento térmico final insuficiente o ausente, son factores comunes que cooperan en la aparición de los brotes.

La carne, la leche, las aves de corral y los huevos son los vehículos principales; pueden estar insuficientemente cocidos, permitiendo que las salmonelas sobrevivan, o pueden contaminar de modo cruzado otros alimentos que son consumidos sin cocción posterior. Puede haber contaminación cruzada por contacto directo o se puede producir indirectamente por medio del material y utensilios de cocina.

Los portadores humanos generalmente son menos importantes que los animales en la transmisión de la salmonelosis. Puede haber transmisión humana si las manos contaminadas fecalmente de un manipulador de alimentos tocan un alimento que posteriormente es consumido sin la cocción adecuada, con frecuencia después de un tiempo intermedio durante el cual tiene lugar el crecimiento microbiano.

Los animales de abasto pueden contraer la infección por salmonelas en la granja a partir de aves salvajes y roedores, pero las fuentes principales son los demás animales, que pueden ser excretadores asintomáticos, y las materias primas de los piensos contaminadas.

La contaminación de los huevos con salmonelas es un problema reconocido desde hace tiempo pero en la mayoría de los casos ésta fue debida a la contaminación de la superficie externa de la cáscara del huevo con materia fecal en la cloaca de la gallina o una vez puesto éste en el nidal o en la batería. Posteriormente, la cáscara podría contaminar el contenido cuando el huevo fuese roto.

La leche fresca casi inevitablemente contendrá *Salmonella* y cualquier ligera ventaja que pueda tener con respecto a la leche pasteurizada es superada por el riesgo muy real de salmonelosis (y de campylobacteriosis). Brotes habidos en varios países han sido relacionados con leche pasteurizada que ha sido insuficientemente tratada o que ha estado sometida a contaminación después de haber sido tratada. *Salmonella* es incapaz de crecer en la leche desecada pero es capaz de sobrevivir y reanudar el crecimiento cuando se reconstituye la leche. *S. Ealing* fue responsable de un brote de salmonelosis en el Reino Unido en 1985 en el que el vehículo fue la leche en polvo para bebés.

Por otro lado, también productos vegetales han sido relacionados con brotes accidentales salmonelosis. En estos casos, la utilización de agua de riego contaminada y del estiércol de los animales empleado como abono han sido los responsables de dicho brote.

2.3.8) Intoxicación estafilococcica.

2.3.8.1) Agente causante: *Staphylococcus aureus*.

Es un coco Gram-positivo que forma células desde globosas a ovoides. Estas células se suelen agrupar de forma irregular formando estructuras parecidas a los racimos de uvas. Los estafilococos son organismos catalasa-positivos, oxidasa-negativos, anaerobios facultativos que presentan capacidad para fermentar glucosa. La producción de su enterotoxina resulta afectada desfavorablemente por las condiciones de anaerobiosis. Estas toxinas son polipéptidos de peso molecular bajo ($M_r = 27,5-30kDa$)

y estructura compacta. Son resistentes a las proteasas del intestino y termoestables, siendo inactivadas solamente por la ebullición prolongada.

Staph. aureus es un mesófilo típico con un intervalo de la temperatura de crecimiento entre 7 y 48°C y una temperatura óptima de 36-40°C. El organismo está dotado de una termorresistencia insólita con un D_{62} de 20-65 segundos y un D_{72} de 4,1 segundos cuando este parámetro se determina en leche utilizando cultivos en fase de crecimiento logarítmico. No obstante, se ha demostrado que la termorresistencia varía considerablemente y cuando se ensayaron cultivos en fase estacionaria se descubrió que los valores D aumentaban tres veces.

El crecimiento transcurre óptimamente a valores de pH de 6-7, con límites mínimo y máximo de 4,0 y 9,8-10 respectivamente. La escala de pH en la que tiene lugar la producción de enterotoxina es más reducida, produciéndose una escasa cantidad a pH inferior a 6,0.

Una característica de *Staph. aureus* que es especialmente importante tener en cuenta es su tolerancia a la sal, algunas cepas son capaces de crecer en concentraciones de NaCl de hasta un 20%, y a la a_w reducida, crecerá bajo una a_w de 0,83 con un tiempo de generación de 300 minutos. Lo mismo que sucede con el pH, el intervalo de a_w en el cual tiene lugar la producción de enterotoxina es más limitado, habiéndose registrado a este respecto un valor mínimo de 0,86.

El hábitat principal de los estafilococos es la piel, las glándulas anejas (el hígado y el páncreas) y las mucosas de los animales de sangre caliente. En las personas, está especialmente asociado al tracto nasal en el que se encuentra en el 20-50% de los individuos sanos. Se puede aislar en las heces y, esporádicamente, en una larga lista de sitios del medio ambiente tales como el suelo, el agua de mar y el agua dulce, la superficie de las plantas, el polvo y el aire.

Aunque normalmente es un parásito inofensivo de la superficie externa del cuerpo humano en la que desempeña una función útil metabolizando los productos de la piel y posiblemente evitando la colonización de la piel por organismos patógenos, *Staph. aureus* es capaz de causar abscesos cutáneos de poca importancia, por ejemplo forúnculos y, más gravemente, actúa como patógeno oportunista cuando la barrera cutánea es quebrantada o cuando la resistencia del hospedador es escasa.

2.3.8.2) Síntomas:

La intoxicación alimentaria por *Staph. aureus* se caracteriza por un período de incubación corto, típicamente de 2-4 horas. Los síntomas predominantes son náusea, vómito, espasmos de estómago, arcada y postración, aunque con frecuencia también ocurre diarrea. La curación completa suele darse en un plazo de 1 a 2 días.

El período de incubación corto es característico de una intoxicación en la que la enfermedad es el resultado de la ingestión de una toxina preformada en el alimento. *Staph. aureus* produce siete exotoxinas designadas A, B, C₁, C₂, C₃, D y E. Las toxinas de los tipos A y D, bien solas o asociadas, están implicadas con mucha frecuencia en brotes de intoxicación alimentaria. En cuanto a la dosis infectiva, se sabe que la sensibilidad es distinta en cada individuo pero se ha calculado que en los brotes de intoxicación ha sido necesario menos de 1 µg de toxina pura para desencadenar los síntomas.

A pesar de que las toxinas de *Staph. aureus* con frecuencia se describen como enterotoxinas, en el sentido estricto son neurotoxinas. Desencadenan la respuesta emética actuando sobre receptores existentes en el intestino que estimulan el centro del vómito en el cerebro a través de los nervios vago y simpático.

2.3.8.3 Alimentos implicados:

El *Staph. aureus* esta presente en las carnes crudas como un componente frecuente de la microflora de la piel. También es habitual aislar grandes cantidades de este organismo en la leche fresca como consecuencia de que las vacas productoras presenten mastitis por *Staph. aureus*.

Este organismo es mal competidor, por tal motivo, normalmente, no ocasiona ningún problema en la leche ya que no puede crecer dentro de la misma y será eliminado por la cocción o la pasteurización. Sin embargo, ha habido brotes causados por productos lácteos tales como la leche en polvo y la leche pasteurizada en los que la producción de enterotoxina tuvo lugar en la leche fresca por lo que la enterotoxina, pero no el organismo, sobrevivió a la pasteurización.

Aunque de por sí no supone una amenaza para la salud, la presencia de *Staph. aureus* en las carnes crudas expone al alimento tratado a un riesgo de contaminación cruzada.

Puesto a que existe un elevado porcentaje de personas portadoras, la contaminación por manipuladores de alimentos probablemente también sea un hecho corriente. La colonización de las fosas nasales y la garganta por el organismo implicará automáticamente su presencia en la piel por lo que el alimento también se puede contaminar a partir de lesiones cutáneas infectadas o al toser y al estornudar. Sin embargo, para que se produzca una cantidad suficiente de toxina que origine la enfermedad es necesaria

la ingestión de una gran cantidad de microorganismos, típicamente $>10^6$ g⁻¹. Por ende, para que se produzca la enfermedad, no solo debe ocurrir una contaminación durante la manipulación del alimento (es muy raro que se lleguen a valores tan altos de contaminación por la manipulación), sino que también se deben dar las condiciones de tiempo y de temperatura que permitan que el organismo, una vez presente en el alimento, se multiplique hasta valores peligrosos. Por esta razón las comidas de roscaría son una causa corriente de brotes ya que necesariamente el alimento se prepara con algún tiempo de antelación y con demasiada frecuencia se lo mantiene a temperatura ambiente o insuficientemente refrigerado.

Estudios realizados en los Estados Unidos y en el Reino Unido han averiguado que los productos derivados de la carne de las aves de corral y los fiambres de carne son los alimentos vehiculadores más corrientes de este estafilococo. Salazones de carne tales como el jamón son especialmente vulnerables puesto que *Staph. aureus* no resulta afectado por las altas concentraciones de sal que inhibirán un elevado porcentaje de la flora competitiva.

La buena conservación, manipulación higiénica y la correcta cocción o tratamiento térmico de los alimentos implicados reducirán el riesgo de contraer las ETA mencionadas.

2.4) ¿Como se puede desalentar el crecimiento de microorganismos patógenos en los alimentos?

A fin de prolongar la vida útil de los alimentos, evitando el crecimiento y la supervivencia de ciertas bacterias que puedan producir enfermedades en el hombre, la industria lleva a cabo numerosas técnicas de conservación.

Los métodos de preservación de alimentos se asientan en dos principios fundamentales:

- Inhibición de microorganismos
- Inactivación de microorganismos

Tanto los métodos de inhibición como de inactivación bacteriana en alimentos se basan en modificar los factores que influyen en el desarrollo microbiano (véase punto 2.2.1.3, tabla 2) de forma tal de desalentar el mismo o directamente destruir el microorganismo presente.

La inhibición microbiana se logra modificando algunos de estos factores que son cruciales para el desarrollo bacteriano, como por ejemplo: el pH, la actividad de agua (a_w) o la temperatura a la cual está expuesto el producto. Al cambiar estos parámetros, de forma tal de desfavorecer la proliferación bacteriana, los microorganismos carecen de las condiciones propicias para su desarrollo y consecuentemente no pueden crecer eficazmente en el alimento, por tal motivo se dice que su crecimiento se inhibe.

La inactivación microbiana, por su parte, comprende la destrucción de microorganismos. Generalmente esta destrucción se logra a partir de procesos térmicos, como la pasteurización o la esterilización. Es importante aclarar que en el caso de los alimentos no se realiza una inactivación total de la carga microbiana, sino que tan solo se tiende a disminuir la carga microbiana hasta niveles seguros para el consumo humano. Esto se debe a que para realizar una inactivación total de los microorganismos presentes se debe exponer al alimento a condiciones de temperatura y presión muy drásticas que pueden afectar las propiedades fisicoquímicas y nutricionales del alimento en cuestión.

El CAA, a partir de su artículo 159, considera autorizados los siguientes procedimientos de conservación:

- i. Conservación por el frío (refrigeración o congelación)
- ii. Conservación por el calor (esterilización, esterilización industrial o técnica, pasteurización)
- iii. Desecación, deshidratación y liofilización
- iv. Salazón
- v. Ahumado
- vi. Encurtido
- vii. Escabechado
- viii. Radiaciones ionizantes
- ix. Elaboración de productos de humedad intermedia
- x. Otros procedimientos

A través de los artículos que suceden al mencionado (desde el artículo 160 al 174) el código define cada uno de los métodos de conservación que considera aptos para ser realizados sobre alimentos.

De todos estos procedimientos autorizados por el CAA, los más comúnmente empleados por la industria, actualmente, para realizar la inhibición o inactivación microbiana en alimentos se mencionan a continuación.

2.4.1) Métodos empleados por la industria para inhibir el crecimiento de microorganismos en alimentos:

2.4.1.1) Métodos basados en la eliminación de agua.

El agua libre presente en los alimentos atenta contra su estabilidad, ya que la misma puede actuar como reactivo o producto de reacciones de deterioro, como medio fluido para que los distintos reactivos reaccionen entre sí, o brindando las condiciones propicias para que ocurra el desarrollo microbiano.

Por tal motivo es evidente que si se reduce el porcentaje de agua libre presente, la estabilidad y consecuentemente la vida útil de los alimentos aumenta. A fin de reducir este porcentaje se desarrollaron numerosos métodos de conservación de alimentos, entre los cuales se pueden destacar los siguientes:

- Deshidratación
- Evaporación
- Liofilización
- Osmosis inversa
- Crioconcentración

2.4.1.2) Métodos de variación del pH.

Otra manera de inhibir el crecimiento bacteriano en alimentos es mediante la variación del pH de estos productos. No todos los microorganismos patógenos requieren de las mismas condiciones de acidez o basicidad del medio para crecer. Algunos crecen mejor en medios más ácidos que otros, pero a niveles de pH inferiores a 4,2 se inhibe el crecimiento de casi todos los microorganismos patógenos presentes en los alimentos (aunque a estos niveles de acidez todavía pueden llegar a desarrollarse algunas levaduras, hongos y bacterias acidolácticas).

Por ende, al reducir el pH del alimento se puede inhibir de gran forma el crecimiento microbiano que puede ocurrir dentro de este. Los métodos de reducción de pH más empleados en alimentos son los siguientes:

- Escabechado
- Encurtido

2.4.1.3) Métodos de reducción de temperatura.

Uno de los pilares fundamentales requeridos para que ocurra el desarrollo bacteriano en un medio determinado es, sin duda, la temperatura. Cada microorganismo posee un rango de temperatura óptimo para su crecimiento, fuera de este rango su velocidad de desarrollo se ve disminuida. En consecuencia, si se regula la temperatura de almacenamiento de los alimentos a ciertos niveles donde la velocidad del desarrollo bacteriano sea baja o nula, se puede lograr retrasar o inhibir el crecimiento microbiano, y por ende, aumentar la estabilidad de los productos. Los métodos de reducción de temperatura empleados para alimentos son los siguientes:

- Congelación
- Refrigeración

Como la refrigeración es el método de inhibición bacteriana empleado para el almacenamiento de la leche ultrapasteurizada y la carne fresca, resulta propicio mencionar a grandes rasgos los fundamentos en los cuales se basan estos dos tipos de métodos de conservación y las principales diferencias que existen entre ambos:

Congelación:

La congelación es un método de conservación el cual consiste en exponer al alimento a temperaturas menores a la temperatura de fusión del agua libre presente en su estructura. En este método se asocian dos efectos favorables que contribuyen a la correcta conservación de los productos: por un lado hay una marcada disminución de la temperatura del producto, lo cual retarda las reacciones bioquímicas y enzimáticas presentes y hace que se paralice toda actividad metabólica en el alimento, por otro lado ocurre la congelación del agua libre presente en el producto, por ende aumenta la concentración de las sustancias disueltas dentro del alimento y se reduce la actividad de agua del mismo. El agua libre presente en forma hielo no está disponible para actuar como solvente o reactivo para las reacciones de deterioro, ni como medio para la proliferación bacteriana, consecuentemente el desarrollo microbiano se ve altamente inhibido. (Temperaturas de almacenamiento menores a -10°C inhiben el desarrollo de bacterias, las levaduras no se multiplican por debajo de -12°C y los hongos por debajo de -18°C).

La combinación de estos dos efectos hace que la congelación sea, para muchos alimentos, el mejor método de conservación. Pero durante este proceso se generan ciertas modificaciones físicas y químicas en el producto que disminuyen su calidad. Uno de los cambios fisicoquímicos más relevantes que ocurre

durante la congelación y posterior descongelación del producto es la pérdida de parte del agua intercelular presente en los tejidos del alimento. Esta deshidratación parcial del alimento es más pronunciada cuando ocurre un congelado lento del producto, ya que cuanto menor es la velocidad de congelamiento, mayor es el tamaño de los cristales de hielo formados, y consecuentemente, mayor es la probabilidad de que ocurra la ruptura de las paredes celulares a causa del fraccionamiento de estas con los cristales de hielo. Por otro lado, la congelación de un tejido se inicia por la congelación del agua presente en los espacios extracelulares. Al congelarse esta agua los solutos presentes en los espacios extracelulares se concentran y ocurre la difusión de agua desde el interior de la célula hacia el exterior de la misma, provocando que las membranas celulares se encojan. Cuando ocurre la descongelación del producto se produce el exudado de toda esa agua intercelular que se libero al espacio extracelular y consecuentemente el alimento se seca. Este fenómeno se trata de minimizar llevando acabo congelaciones rápidas donde se obtengan cristales de hielo chicos y no haya tanta diferencia en cuanto a la velocidad de congelado del agua extracelular e intracelular presente en el alimento.

- **Refrigeración:**

Las temperaturas empleadas en la refrigeración están por encima de la temperatura de fusión del agua libre presente en el alimento. Durante la refrigeración no se paraliza la actividad metabólica presente en el producto, sino que las células de los tejidos animales y más las de los vegetales, continúan con vida por un tiempo más o menos prolongando. Este método se basa únicamente en el efecto que generan las bajas temperaturas sobre las reacciones bioquímicas y enzimáticas, y sobre el crecimiento microbiano que pueda ocurrir en el alimento.

La refrigeración es empleada para conservar de forma duradera a numerosos productos, dentro de los cuales, como se dijo anteriormente, se destacan los alimentos considerados en estudio en este trabajo. Por tal motivo, a lo largo de este escrito, se indagará aún más sobre las bases y principios de este método (véase punto 2.5).

2.4.2) Métodos empleados por la industria para inactivar el crecimiento de microorganismos en alimentos:

Los métodos más utilizados para llevar acabo la inactivación microbiana en alimentos se basan en exponer a los mismos a temperaturas considerablemente elevadas por determinados lapsos de tiempo a fin de destruir algunos de los microorganismos presentes en sus estructuras. Seguidamente se dan a conocer dos métodos desarrollados para realizar la inactivación de microorganismos en alimentos. Se explicaran brevemente las bases y fundamentos de estos métodos ya que uno de los alimentos en estudio, la leche ultrapasteurizada, ha sido expuesto a un de los mismos.

2.4.2.1) Esterilización industrial o técnica:

La esterilización industrial o técnica es un concepto que se aplica a la destrucción hasta un "nivel seguro" de los microorganismos presentes en el alimento a causa de la exposición de este a altas temperaturas por un determinado tiempo. Según el artículo 165 del CAA, este proceso térmico debe asegurar la ausencia de microorganismos perniciosos para la salud del consumidor (gérmenes patógenos, gérmenes toxicogénicos), la ausencia de toxinas y la ausencia de todo microorganismo capaz de proliferar en el alimento, lo que supone la ausencia de toda alteración de origen bacteriano. Por consiguiente, debe asegurar una conservación del alimento sin alteraciones y una buena calidad comercial del producto durante un periodo suficientemente largo, compatible con las necesidades comerciales.

Por experiencia de la industria, el margen de seguridad de destrucción microbiana en alimentos es realmente suficiente cuando se reduce de 10^{12} a 10^0 /ml la cepa más termorresistente patógena presente, que es el *Cl. Botulinum*. Otras esporas son más termorresistentes al calor que el *Cl. Botulinum*, pero no son patógenas y, si bien afectan la conservación del producto, no afectan la salud del consumidor.

Una reducción de 10^{12} a 10^0 /ml del *Cl. Botulinum* corresponde a una reducción de 10^5 a 10^0 /ml del *C. Sporogenes* de la cepa 3679 aislado por los laboratorios de la National Cannery Association. Esta cepa es la que se utiliza como microorganismo indicador para establecer las condiciones de esterilización.

El resultado de un tratamiento térmico depende de la carga microbiana inicial del alimento, o sea que es importante que la misma sea baja porque sino el tratamiento no es suficiente. Dicha carga microbiana varía de un alimento a otro y de una partida a otra, por lo que hay que adoptar márgenes de seguridad grandes. Por tal motivo, en la práctica, los tratamientos de esterilización que se utilizan son más intensos que el mínimo indispensable para reducir de 10^{12} a 10^0 /ml el *Cl. Botulinum*.

2.4.2.2) Pasteurización:

La pasteurización se basa en los mismos principios que la esterilización, es decir, en la destrucción de bacterias patógenas o la destrucción de los microorganismos y la inactivación de enzimas por exposición del alimento a altas temperaturas, pero el tratamiento térmico al que se somete el producto durante la pasteurización es mucho más suave que cuando se lo esteriliza.

Mientras que la esterilización tiene como objetivo principal la destrucción de esporas, la pasteurización tiene por cometido principal la destrucción de células vegetativas, microorganismos relativamente termosensibles y esporas de hongos y levaduras.

Como la pasteurización involucra un tratamiento térmico más leve que la esterilización, provoca cambios menores, casi despreciables, en el valor nutritivo y en las características organolépticas del alimento tratado. Pero por otro lado, un alimento pasteurizado presenta una mayor carga microbiana que un alimento esterilizado, por consiguiente su vida útil es menor.

La intensidad de un tratamiento de pasteurización se halla determinada por la termoresistencia del microorganismo patógeno o enzima más termoresistente presente en el alimento. Se busca cual es la temperatura de destrucción del patógeno más resistente presente y se expone al alimento a una temperatura mayor a la de la destrucción de este microorganismo o enzima. Por ejemplo, la intensidad para el tratamiento de pasteurización de la leche se calcula en función de la destrucción del *C. Burnetii*, agente causante de la fiebre Q, con la premisa de disminuir la carga de este microorganismo en 12 órdenes.

Los tratamientos de pasteurización se clasifican de manera general como: tratamientos LTLT (long time, low temperature) o tratamientos HTST (high temperature, short time). Tal como indican sus títulos en inglés, los métodos LTLT involucran tiempos de proceso prolongados y temperaturas no tan altas, y los métodos HTST implican tiempos de proceso cortos y temperaturas altas. En cuanto a la capacidad de destrucción bacteriana, se puede lograr el mismo efecto letal sobre los microorganismos si se trabaja a temperaturas bajas y tiempos largos o a temperaturas altas y tiempos cortos. Es decir, cualquier relación tiempo/temperatura empleada sirve, siempre y cuando esta ofrezca un poder de destrucción tal que posibilite llegar finalmente a niveles seguros de carga microbiana en el alimento en cuestión.

Estas relaciones entre el tiempo y la temperatura del proceso no son lineales. Variaciones pequeñas en la temperatura de proceso implican variaciones muy grandes en cuanto al tiempo del proceso para poder lograr el mismo efecto letal sobre los microorganismos presentes.

Por su parte, la ultrapasteurización, también conocida por las siglas UHT (Ultra High Temperature) y UAT (Ultra Alta Temperatura), es un tipo de pasteurización en la cual se expone al producto a temperaturas aún más altas que las empleadas para realizar los métodos HTST. La relación mínima de temperatura y tiempo en las que se someten a los alimentos para este tipo de pasteurización es de por lo menos 2 segundos a 138 °C. Este tipo de pasteurización es muy utilizada para productos lácteos. El objetivo primordial de emplear la pasteurización o ultrapasteurización en la leche es destruir los gérmenes patógenos: *Brucella abortis* y *Mycobacterium tuberculosis* y otras enzimas y gérmenes causantes de alteraciones.

La mejor opción para llevar a cabo los tratamientos térmicos de inactivación microbiana, tanto la pasteurización y ultrapasteurización como la esterilización, es buscar una relación tiempo/temperatura que ofrezca el efecto destructivo deseado en el alimento, pero que en lo posible este efecto sea creado por altas temperaturas y tiempos cortos. Esto se debe a que las vitaminas y pigmentos presentes en los alimentos requieren de un mayor tiempo de exposición a altas temperaturas para destruirse que los microorganismos. Por ende si se realizan tratamientos muy cortos a altas temperaturas (indefectiblemente para crear el mismo efecto destructivo si se requieren tiempos muy cortos se deben emplear temperaturas más altas), la pérdida de vitaminas y pigmentos en el alimento es menor. Consecuentemente convienen métodos que impliquen temperaturas altas (tampoco tan elevadas que puedan afectar las propiedades del alimento) y tiempos cortos para que las pérdidas de nutritivas y organolépticas en el alimento sean menores.

2.5) Método empleado para desalentar el crecimiento microbiano durante la conservación de la carne fresca y de la leche ultrapasteurizada.

De todas las maneras mencionadas anteriormente se trata de evitar el desarrollo de agentes biológicos patógenos en los alimentos. Pero los mecanismos por los cuales se logran realizar tanto la inhibición como la inactivación de microorganismos, en algunos casos, pueden llegar a cambiar las propiedades fisicoquímicas, nutricionales y sensoriales del alimento. Es decir, estas técnicas alargan la vida útil de los alimentos pero también, a veces, a partir de las mismas se pierden las características iniciales del alimento en cuestión.

Si se presta atención a los alimentos tomados como foco de estudio en este trabajo, la carne fresca y la leche ultrapasteurizada, es evidente notar que uno de los dos ha sido expuesto a un tratamiento térmico

de inactivación microbiana (ultrapasteurización) y el otro no, pero a pesar de esto ambos requieren de un tratamiento de preservación posterior para extender su vida útil. Esto se debe a que a diferencia del proceso de esterilización, la ultrapasteurización es un tratamiento térmico más leve en el cual se inactiva gran parte de la carga bacteriana patógena presente, pero existe una cierta parte de la misma que subsiste al tratamiento y puede seguir desarrollándose una vez efectuado el mismo. Por ende, para alargar la vida útil del alimento, a parte de realizar este método de inactivación, se deben tomar posteriores recaudos de preservación que no modifiquen las características fisicoquímicas, nutricionales y sensoriales del alimento obtenido a partir de la ultrapasteurización, ya que se desean mantener las características del mismo.

El método elegido por excelencia para preservar por más tiempo estos dos tipos de alimentos sin modificar sus características particulares, debido a que se pretenden conservar las mismas, es, sin duda, la refrigeración, una técnica de inhibición microbiana.

2.5.1) Principios de la refrigeración.

Como se dijo anteriormente, la refrigeración es un método físico de inhibición bacteriana que se basa en cambiar la temperatura del alimento a tales niveles de llegar a desalentar, de la mayor forma posible, el crecimiento microbiano y todas las reacciones de deterioro que se puedan desarrollar dentro de éste, sin que ocurra un cambio significativo en sus características fisicoquímicas, nutricionales y/o sensoriales. Al exponer al alimento a bajas temperaturas se prolonga su vida útil, ya que, a estas temperaturas se disminuye considerablemente la velocidad de crecimiento de una gran parte de microorganismos y se frenan las reacciones enzimáticas y la respiración que pueda ocurrir en los alimentos frescos.

Los alimentos refrigerados poseen prácticamente las mismas características que los alimentos frescos por lo que son considerados como tales. Esta consideración no se puede emplear para el caso de los productos congelados, ya que, como se mencionó anteriormente, durante la congelación, los alimentos frescos sufren cambios fisicoquímicos importantes que cambian sus características originales.

Los distintos tipos de alimentos se diferencian, entre otras cosas, por sus composiciones físicas y químicas. Esta divergencia en cuanto a sus composiciones hace que en un alimento se puedan desarrollar reacciones de deterioro, tanto microbianas como bioquímicas, diferentes a las que puedan ocurrir en otro. Cada reacción de deterioro y cada microorganismo posee un rango de temperatura óptimo para su desarrollo. Consecuentemente, es posible que cada alimento requiera de un rango de temperatura de refrigeración particular para lograr desalentar en la mayor forma posible el desarrollo de las reacciones indeseadas y el crecimiento microbiano específico que pueda generarse en su estructura. Generalmente las temperaturas empleadas para la refrigeración de alimentos rondan entre -1°C y 8°C .

Considerando las temperaturas óptimas de crecimiento de los distintos tipos de microorganismos que pueden crecer en la carne fresca y en la leche ultrapasteurizada, el CAA, en sus artículos 248 y 559 tris, establece como temperatura máxima para la refrigeración de carne fresca 5°C , y para la refrigeración de leche ultrapasteurizada 8°C .

La Tabla 4 muestra los distintos grupos en los cuales se pueden clasificar los microorganismos según las temperaturas requeridas para su crecimiento.

Tabla 4: Clasificación de los distintos microorganismos según sus temperaturas de crecimiento.

Grupo de microorganismos.	Temperatura ($^{\circ}\text{C}$) de crecimiento		
	Mínima	Óptima	Máxima
Termófilos	40-45	55-75	60-90
Mesófilos	5-15	30-40	40-47
Psicrófilos (psicrófilos obligados)	-5 - +5	12-15	15-20
Psicrófilos (psicrófilos facultativos)	-5 - +5	25-30	30-35

Fuente: Adaptado de la ICMSF (1980).

La refrigeración evita el crecimiento de los microorganismos termófilos y de muchos mesófilos, pero no evita el crecimiento de gran parte de los microorganismos psicrófilos que pueden crecer en los productos,

ya que estos últimos pueden desarrollarse entre -5°C y 20°C . Generalmente, en alimentos refrigerados, ocurre el crecimiento de bacilos psicrófilos Gram-negativos tales como: *Pseudomonas*, *Alcaligenes*, *Acinetobacter* y *Psychrobacter*. Es decir, los alimentos refrigerados son alterados por los microorganismos psicrófilos, pero en general estos no son patógenos para el cuerpo humano.

No todos los alimentos expuestos a bajas temperaturas presentan la misma vida útil. El período en el cual un alimento refrigerado permanece apto para su consumo depende de varios factores:

- El tipo de alimento destinado a refrigeración.
- La parte anatómica del alimento.
- El grado de contaminación bacteriana y de madurez que presente el alimento antes de ser expuesto a las bajas temperaturas (En el caso de la refrigeración de alimentos procesados hay que considerar también las condiciones de higiene en las que se realizó el procesado y envasado del producto).
- La temperatura de refrigeración, y la humedad relativa de la atmósfera de almacenamiento.

El hecho de que la vida comercial del producto dependa de su grado de contaminación hace que productos de igual naturaleza presenten una vida útil distinta. Por tal motivo es muy difícil estimar el período exacto en el cual la carne fresca se mantiene en estado comestible antes de que ocurra su abombamiento, y la vida útil de la leche ultrapasteurizada. Según la información que brinda la industria a sus clientes, la leche UHT persiste sin sufrir marcadas alteraciones durante, aproximadamente, 20 días (si se respetan las condiciones de conservación), y una vez abierto el envase contenedor, el producto se puede conservar refrigerado durante 2 o 3 días.

Es imprescindible aclarar que la vida útil de los productos en estudio no solo depende de su correcta conservación térmica sino que también depende de su correcta manipulación higiénica.

2.6) Cadena de frío.

Según el *Codex Alimentarius*, se entiende por cadena de frío a la continuidad de los medios empleados sucesivamente para mantener la temperatura de los alimentos, según corresponda, desde la recepción, hasta la elaboración y la venta al por menor.

El objetivo primordial de una cadena de frío es extender la vida útil de los alimentos perecederos, es decir, alargar el tiempo en el cual estos se mantienen comestibles (sin sufrir marcadas alteraciones, de diversa naturaleza, que impidan su consumo).

Su cumplimiento es fundamental para desalentar gran parte de las reacciones de deterioro y el crecimiento microbiano, patógeno o no patógeno, que puede ocurrir dentro del alimento, de esta manera se logra extender de gran forma el tiempo de vida útil de los productos. Al desacelerar el desarrollo de la mayoría de los microorganismos presentes en el alimento, la refrigeración mantenida a lo largo de toda la vida del producto, disminuye el riesgo de contraer ETA causadas por agentes biológicos.

En sus artículos 248 y 259tris, el CAA impone como obligatoria la aplicación de la cadena de frío durante todos los pasos de comercialización de la carne fresca y de la leche ultrapasteurizada. Estos artículos expresan claramente las temperaturas a las que deben mantenerse los dos tipos de productos hasta su expendio al consumidor, pero no establecen ninguna pauta en lo que respecta a la correcta conservación y manipulación de los productos una vez que estos fueron adquiridos por los compradores. La razón por la cual el CAA no hace estas aclaraciones en sus respectivos artículos es porque, como enuncia su artículo 1, dicho código está únicamente dirigido a toda persona, firma comercial o establecimiento que elabore, fraccione, conserve, transporte, expendia, exponga, importe o exporte alimentos, condimentos, bebidas o primeras materias correspondientes a los mismos y aditivos alimentarios.

Aunque el CAA no lo exprese, por lo dicho en los puntos anteriores de este escrito, resulta evidente que para mantener los productos perecederos en estado comestible por un mayor lapso de tiempo, el comprador debe seguir respetando la cadena de frío del insumo adquirido, ya que si se corta la misma existe un alto riesgo de que ocurran alteraciones en el producto que pueden conferirle características sensoriales indeseadas al alimento y, en el peor de los casos, causar ETA a partir de su consumo.

Según lo expresado en el CAA, la leche ultrapasteurizada, una vez envasada, debe estar mantenida a temperaturas no superiores a los 8°C , ya sea en el establecimiento elaborador, en los medios de transporte, en los depósitos y en la boca de expendio de los locales. Por su parte, la carne de ganado fresca que se expendia después de 24 horas de haber sido sacrificada la res debe ser mantenida a temperaturas no mayores a 5°C .

El interés industrial por respetar la cadena de frío de los productos perecederos se basa en el hecho de que al aplicar la misma se extiende el tiempo en el cual el producto puede ser comercializado (antes de que se altere y se prohíba su venta por el artículo 6bis del CAA).

En sus capítulos 2,3 y 4, el código hace referencia a los distintos requisitos sobre aparatos alimentarios, vehículos de transporte, forma de almacenamiento, inspecciones y demás parámetros que deben respe-

tarse para garantizar la buena ejecución de una cadena de frío. Sin embargo, estas reglamentaciones resultan ajenas respecto a los objetivos de este trabajo. Ya que el objetivo primordial de este trabajo no es observar si las instalaciones que presentan los locales minoristas de venta al público responden a las normativas del CAA, sino que es verificar que los productos ubicados dentro de estas instalaciones se encuentren a temperaturas aptas para poder ser comercializados, es decir, que respondan a las exigencias de conservación térmica impuesta por el CAA.

A raíz del panorama mundial en relación a las ETA y la importancia que implica la correcta conservación de los productos perecederos (carne fresca y leche ultrapasteurizada) en su prevención, es que se decidió llevar a cabo este trabajo, esperando poder aportar datos de utilidad que conlleven a la reflexión y capacitación de los consumidores sobre el tema y a la implementación de acciones, por parte de los organismos reguladores, que garanticen la correcta comercialización de los productos perecederos, en cada tipo de local minorista de venta al público (almacenes y supermercados) situado en la República Argentina. De esta forma, promoviendo la capacitación social y la implementación de acciones sobre el tema en cuestión, se espera reducir la cantidad de ETA causadas por el consumo de carne fresca y leche ultrapasteurizada en nuestro país.

3) Materiales y métodos

3.1) Materiales

3.1.1) Instrumentos de encuesta.

Para poder cumplir con los objetivos propuestos en éste trabajo, se diseñaron dos cuestionarios con formato de *multiple choice*. Uno de estos fue dirigido a los empleados, y otro, a los clientes de distintos comercios minoristas de venta al público visitados (supermercados y almacenes) situados en Capital Federal y en el Gran Buenos Aires. En el Anexo 7.2 se presentan los mismos.

3.1.1.1) Variables en estudio consideradas por los cuestionarios formulados.

Las variables en estudio se agruparon en los siguientes apartados:

- **Sociodemográficas:** edad, sexo y nivel educativo.
- **Tipo de comercio:** supermercado o almacén.
- **Conocimientos sobre la adecuada conservación de los alimentos perecederos:** se midieron los mismos, en empleados y clientes de los comercios, a partir de preguntas teóricas básicas sobre el tema en cuestión.
- **Recaudos implementados para asegurar la correcta conservación de los alimentos perecederos:** para conocer los recaudos que llevan acabo tanto los empleados de los comercios como los clientes, se los interrogó sobre el tema.

No todas estas variables se tomaron en consideración en los dos tipos de cuestionarios realizados. En el cuestionario dirigido a los empleados de los locales no se estudiaron las variables sociodemográficas ya que, en este cuestionario, las mismas carecen de importancia para lograr satisfacer los objetivos propuestos por el trabajo. Por otro lado, en el cuestionario destinado a ser respondido por los clientes de los locales no se prestó atención al tipo de comercio en el cual se desarrolló la encuesta, por la misma razón anteriormente citada.

3.1.1.2) Operacionalización de las variables.

Las dos primeras variables en estudio mencionadas en el punto anterior se lograron obtener a partir del llenado de los casilleros iniciales de los cuestionarios. Las demás variables se estudiaron a través de preguntas realizadas tanto a clientes como a empleados de los comercios visitados. La relación entre las variables en estudio, los conceptos a evaluar por cada variable y las preguntas realizadas en los cuestionarios se presenta a continuación.

Tabla 5: Relación entre las variables en estudio, los conceptos a evaluar y las preguntas formuladas en el cuestionario dirigido a los empleados de los comercios.

Variable en estudio	Conceptos a evaluar	Preguntas presentes en el cuestionario.
Tipo de comercio.	Clase de comercio que se visitó: almacén o supermercado.	--- (No se hicieron preguntas referidas a esta variable, solo se completo el primer casillero de la cuadrícula del cuestionario)
	Conocimientos generales sobre los alimentos perecederos: su particular conservación y riesgos que implican su consumo.	1. ¿Qué se entiende por alimento perecedero? 2. ¿Cual es el objetivo de una cadena de frío?
Conocimientos sobre la adecuada conservación de los alimentos perecederos (en particular de la carne fresca y la leche ultrapasteurizada).	Conocimientos acerca de las temperaturas de conservación que legisla el CAA para la comercialización de leche ultrapasteurizada y carne fresca.	3. ¿Cuál es el riesgo más importante que se corre al consumir leche ultrapasteurizada y carne fresca cuya conservación térmica fue inadecuada? 4. ¿Cuáles son los límites máximos de temperatura que legisla el CAA para la correcta comercialización de leche pasteurizada? 5. ¿Cuáles son los límites máximos de temperatura que legisla el CAA para la correcta comercialización de carne fresca?

Recaudos implementados para asegurar la correcta conservación de los alimentos perecederos (en particular de la carne fresca y la leche ultrapasteurizada).

Cantidad y tipo de recaudos que se llevan acabo en los comercios.

6. ¿Hay gente encargada de controlar periódicamente las temperaturas de las heladeras y de los depósitos ubicados dentro del local?

7. ¿Cada cuanto es ese control?

8. ¿Les exigen a sus proveedores que lleven un control estricto sobre la conservación térmica de su mercadería perecedera?

9. ¿Practican controles de temperatura durante la recepción de los productos refrigerados?

10. ¿Cuáles son los valores máximos de temperatura que toleran, como parámetro de control, en la recepción de leche pasteurizada?

11. ¿Cuáles son los valores máximos de temperatura que toleran, como parámetro de control, en la recepción de carne fresca?

12. ¿Practican controles de temperatura sobre los productos perecederos ubicados dentro de las heladeras de expendio y depósitos del local?

13. ¿Toman algún otro recaudo en lo que respecta a la correcta mantención de las temperaturas de conservación de la leche ultrapasteurizada y de la carne fresca?

Tabla 6: Relación entre las variables en estudio, los conceptos a evaluar y las preguntas formuladas en el cuestionario dirigido a los clientes de los comercios.

Variable en estudio	Conceptos a evaluar	Preguntas presentes en el cuestionario.
Sociodemográficas	Edad, sexo y nivel de educación del individuo encuestado	--- (No se hicieron preguntas referidas a esta variable, solo se completo el primer casillero de la cuadrícula del cuestionario)
Conocimientos sobre la adecuada conservación de los alimentos perecederos	Conocimientos generales sobre los alimentos perecederos y su conservación.	4. ¿Qué se entiende por alimento perecedero? 5. ¿Considera a la carne fresca y a la leche ultrapasteurizada como alimentos perecederos? 6. ¿Cuál es el motivo más importante por el cual se deben respetar las correctas temperaturas de conservación de los alimentos perecederos?
Recaudos implementados para asegurar la correcta conservación de los alimentos perecederos.	Recaudos que toman los clientes a la hora de adquirir un alimento refrigerado perecedero. (Da idea del grado de preocupación que presentan los clientes por respetar la correcta conservación de estos productos).	1. ¿En que momento de su compra toma los productos refrigerados? 2. ¿Cuáles son los primeros productos que guarda al llegar a su casa? 3. ¿Toma algún/os recaudo/s particular/es para mantener las correctas temperaturas de conservación de los alimentos perecederos una vez que los saca de las heladeras de expendio del comercio?

3.1.2) Instrumentos para realizar las mediciones de temperatura.

Se utilizó un termómetro ideado para alimentos con el propósito de tomar la temperatura de la leche ultrapasteurizada y la carne fresca ubicada dentro de distintos sectores de los comercios visitados. El instrumento en cuestión era un termómetro de los denominados "termómetro pinche" debido a que su vaina poseía una alta capacidad para penetrar numerosos tejidos de alimentos. Los datos de la herramienta empleada se detallan a continuación:

Tabla 7: Especificaciones del termómetro para alimentos empleado.

Marca:	<i>Pen Shape</i>
Rango de medición:	-50 a 150°C
Exactitud:	+/- 0.5°C
Resolución:	0.1 °C
Tiempo de respuesta:	5 segundos
Longitud de vaina:	12 cm

Figura 2: Termómetro utilizado para la experimentación.

Para registrar las mediciones de temperaturas realizadas se utilizó el instrumento de recolección de datos que se presenta en el Anexo 7.3.

3.1.2.1) Variables en estudio consideradas por el instrumento de recolección de datos empleado para realizar el registro de temperaturas.

Durante las mediciones de temperaturas llevadas a cabo en los comercios visitados se prestó atención a distintas variables. Las mismas se ordenaron dentro de los siguientes grupos:

- **Tipo de comercio:** supermercado o almacén
- **Tipo de alimento:** carne fresca o leche pasteurizada.
- **Temperatura del alimento:** temperatura que experimentó al alimento a la hora de realizar la medición.
- **Ubicación del alimento:** lugar donde se encontraba el alimento a la hora de realizar la medición: en los depósitos, en los carros o mesadas de reposición (durante la etapa de reposición de las heladeras de expendio), o en las heladeras de expendio del local.

Todas estas se lograron estudiar y registrar a partir del instrumento de recolección de información presentado en el Anexo 7.3.

3.2) Métodos.

3.2.1) Encuesta realizada al personal de los comercios.

Se completó un cuestionario por comercio. Para responder el mismo se seleccionaron a aquellos empleados de los locales visitados cuyo trabajo estuviese vinculado con la manipulación de los productos a evaluar (carne fresca y leche ultrapasteurizada) o que, por los cargos laborales que ocupasen dentro del establecimiento, hayan sido responsables directos de la conservación de dicha mercancía (Ej. Un licenciado en alimentos contratado por la empresa).

Realizada esta selección, se procedió a elegir, dentro del grupo de trabajadores seleccionados, a uno o dos individuos para que respondan el cuestionario. Esta elección se realizó al azar. Se empleó el azar como método de muestreo para lograr satisfacer el segundo objetivo planteado en este trabajo sin la necesidad de encuestar a la totalidad del personal selecto.

Figura 3: Imágenes tomadas mientras se realizó la encuesta a los trabajadores de los locales de venta al público visitados.

A.



B.



Fig. 3A. Encuesta realizada en un empleado de supermercado.

Fig. 3B. Encuesta realizada a la dueña de un almacén.

3.2.2) Encuesta realizada a los clientes de los comercios.

Por cada local visitado se encuestó a cinco clientes. Las personas encuestadas se eligieron al azar sin realizar ningún tipo de discriminación sobre su edad, sexo ni nivel social.

Figura 4: Imagen tomada mientras se realizó la encuesta a los clientes de los comercios visitados.



3.2.3) Medición de temperaturas.

De modo de satisfacer el primer objetivo propuesto por este trabajo, se llevaron a cabo diversas mediciones de temperatura tomando en cuenta las variables en estudio mencionadas en el punto 3.1.2.1 del escrito. Para realizar estas mediciones se concurrió a los comercios a tempranas horas de la mañana (dependiendo del horario de apertura de los locales) a fin de lograr medir las temperaturas que experi-

mentaban los productos apenas abrían los comercios. De esta forma se buscó eludir, si es que existía, el engaño a los consumidores basado en la ilegal acción de apagar las heladeras y demás mecanismos de enfriamiento durante el tiempo en el que los comercios permanecían cerrados. Tomando este recaudo se pudo conocer si efectivamente la carne fresca y la leche ultrapasteurizada, ubicada en las heladeras de expendio y en los depósitos de los locales, contaban con las temperaturas propicias para ser comercializadas durante todo el tiempo en el cual permanecían almacenados dentro de los comercios.

Una vez realizadas las mediciones, los valores de temperatura resultantes de cada una de estas se compararon contra los límites térmicos establecidos por el CAA para la correcta conservación de los productos en estudio. De esta forma se logró conocer si efectivamente se respetaban o no las temperaturas de conservación impuestas por el código durante el almacenamiento de estos productos en los diferentes comercios visitados.

Las temperaturas de los distintos productos se midieron de la siguiente manera:

- Carne fresca: Se midió la temperatura del tejido muscular penetrando el mismo con la vaina del termómetro.

Figura 5: Medición de la temperatura de la carne fresca.

A.



B.



Fig. 5A. Medición de temperatura de la carne fresca envasada.

Fig. 5B. Medición de temperatura de la carne fresca sin envasar.

Leche ultrapasteurizada: Se abrió el *sachet* y se introdujo la vaina del termómetro en el envase para medir la temperatura de la leche contenida dentro del mismo.

Figura 6: Medición de la temperatura de la leche ultrapasteurizada.



3.2.3.1) Muestreo realizado.

Para llevar a cabo las correspondientes mediciones de temperatura se eligieron a aquellos productos en estudio (carne fresca y leche ultrapasteurizada) situados en tres distintos sectores de los establecimientos visitados: depósitos, heladeras de expendio, y carros, cajones de reposición, o mesadas de corte (para el caso de la carne fresca) en las cuales se encontraban los productos durante el transcurso de la reposición de las heladeras del local.

Se midió la temperatura de aquellos productos que, por su ubicación, presentaban un mayor riesgo de exposición al calor. Para estimar que productos experimentaban una mayor exposición al calor, se llevó a cabo un breve análisis sobre la forma de enfriamiento de las heladeras de expendio y de los depósitos que contenían los productos a evaluar, y sobre la ubicación que presentaban los alimentos dentro de los cajones, carros o mesadas de reposición (los análisis técnicos sobre el modo de enfriamiento de los aparatos y la ubicación de los productos en los distintos cajones, carros o mesadas se realizaron de modo estimativo).

Por cada sector y tipo de producto analizado se hicieron tres mediciones. Cada una de estas mediciones se realizó sobre diferentes unidades del mismo tipo de producto ubicadas, en lo posible, dentro de distintas heladeras, carros de reposición o depósitos presentes en el mismo local.

3.2.3.1.1) Heladeras de expendio.

Considerando el modo de enfriamiento de las heladeras de expendio analizadas, se pudo estimar aproximadamente en que sector, dentro de las mismas, los productos presentan un mayor riesgo de experimentar temperaturas más elevadas.

Durante la visita a los comercios se pudo observar cuatro tipos distintos de heladeras que eran empleadas para la conservación de carne fresca y/o leche ultrapasteurizada. A continuación se detallan algunas características de cada una de estas para poder comprender el criterio de elección empleado para realizar el muestreo de los productos ubicados en las distintas heladeras.

Heladera 1:

Figura 7: Heladera tipo 1.



Fig. 7A. Heladera tipo 1 abastecida de productos lácteos.

Fig. 7B. Heladera tipo 1 abastecida de productos cárnicos.

Este tipo de heladera fue la más vista dentro de los comercios visitados. La misma es utilizada por los comerciantes para refrigerar tanto la leche ultrapasteurizada como la carne fresca.

La forma de enfriamiento de estos aparatos se basa en varios flujos de aire frío que salen por la parte superior, inferior y trasera de la máquina. Las paredes traseras y superiores internas de este tipo de heladeras están compuestas por placas metálicas agujereadas por las que emergen flujos de aire frío. Los flujos de aire que salen a través de las paredes superiores son más turbulentos que aquellos que se liberan a través de las paredes traseras. En los bordes inferiores delanteros de los aparatos existen rejillas por donde también sale aire frío (algunas de estas heladeras presentan en sus bordes superiores delanteros el mismo tipo de rejillas).

Figura 8: Paredes metálicas traseras y superiores de las heladeras tipo 1.

Fig. 8A y B. Los recuadros resaltan las paredes metálicas traseras de las heladeras.
Fig. 8C y D. Los recuadros destacan las paredes y rejillas superiores de las heladeras.

Figura 9: Rejillas situadas en los bordes inferiores delanteros de las heladeras tipo 1.

Fig. 9A y B. Los recuadros destacan las rejillas de los bordes inferiores delanteros de las heladeras.

Considerando el modo de enfriamiento de este tipo de heladeras, se observó que el sector donde los productos poseen una mayor probabilidad de presentar temperaturas más elevadas es en los estantes del medio (lo más apartado posible de los bordes inferiores y superiores del aparato) y lo más alejado

de las paredes traseras. Es decir, los productos que están ubicados adelante y al medio del refrigerador, los de mejor alcance para los clientes, son los que poseen una mayor probabilidad de presentar temperaturas más altas.

En todos los locales visitados que empleaban este tipo de heladera para refrigerar la leche ultrapasteurizada, los *sachets* estaban ubicados en el estante inferior de los aparatos, por tal motivo, se eligieron para realizar las mediciones de temperatura a aquellos envases situados lo más lejos de la parte inferior y de las paredes traseras del refrigerador, es decir, los más expuestos a la temperatura ambiente.

Basándose en los argumentos anteriormente mencionados, en la figura 10 se destacan los sectores dentro de este tipo de heladera en los cuales los productos poseen una mayor probabilidad de presentar temperaturas más elevadas. Para realizar las correspondientes mediciones de temperatura se tomaron como muestras a los productos ubicados dentro de los sectores resaltados en las imágenes que se muestran a continuación.

Figura 10: Sectores dentro de la heladera tipo 1 donde los productos poseen mayor probabilidad de presentar temperaturas más elevadas.

A.



B.



Fig. 10A. Los productos que se encuentran más adelante en los estantes y dentro de la zona recuadrada son los que presentan una mayor probabilidad de experimentar las temperaturas más elevadas.

Fig. 10B. Los envases que se encuentran adentro del marco dibujado son los que presentan una mayor probabilidad de experimentar las temperaturas más altas.

Heladera 2:

Figura 11: Heladera tipo 2.



Algunos locales contaban con este modelo de refrigerador para conservar la carne fresca (no se observó que este tipo de heladera haya sido empleado para refrigerar la leche ultrapasteurizada).

Este aparato refrigera a partir de flujos de aire frío que emergen de rejillas ubicadas en los laterales internos del mismo. La figura 12 muestra de cerca las ranuras por las que sale el aire frío.

Figura 12: Rejillas ubicadas en los laterales internos de las heladeras tipo 2.

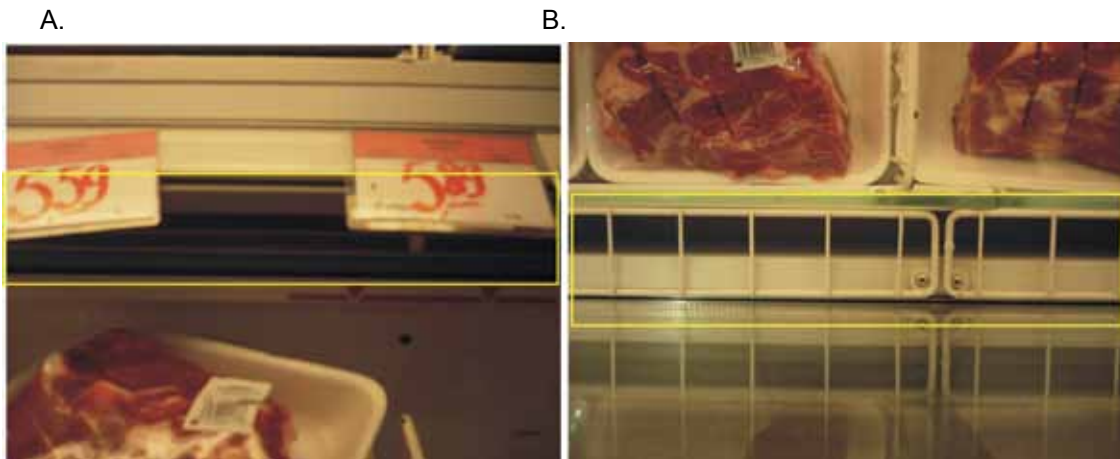


Fig. 12A. Rejilla ubicada en el borde interno trasero.

Fig. 12B. Rejilla ubicada en el borde interno delantero.

Conociendo esta forma de enfriamiento, se puede estimar que los productos que tienen una mayor probabilidad de experimentar las temperaturas más elevadas son aquellos que están ubicados en la zona del medio de la heladera, lo más alejado a los laterales, y lo más arriba posible en la pila de productos, ya que los ubicados en la cima del montón se encuentran más expuestos a la temperatura ambiente.

Figura 13: Sector dentro de la heladera tipo 2 donde los productos poseen mayor probabilidad de presentar temperaturas más elevadas.



Los productos que están ubicados dentro de la zona recuadrada son aquellos que, según se estimó, pueden experimentar las temperaturas más elevadas dentro de la heladera. Por ende, como se dijo anteriormente, se eligieron para realizar las mediciones de temperatura a aquellos productos situados lo más arriba posible en la pila de productos dentro de esta zona.

Exponiendo nuevamente la misma imagen que se muestra en la figura 13, a continuación, se da a conocer un ejemplo de la selección de un producto, ubicado dentro de esta heladera, para realizar la medición de temperatura correspondiente.

Figura 14: Ejemplo de la selección de un producto para realizar la medición de temperatura tomando a consideración el modo de enfriamiento de una heladera tipo 2.



El producto marcado en la imagen fue el seleccionado para realizar una de las mediciones de temperatura.

Heladera 3:

Figura 15: Heladera tipo 3.



Durante la visita a todos los locales concurridos, se observó que este tipo de heladera se emplea solamente para la conservación de la carne fresca en los sectores de carnicería tanto de supermercados como de almacenes.

Este refrigerador enfría a partir de flujos de aire frío que salen a través de rejillas metálicas situadas en dos de los bordes inferiores del aparato. La lámina metálica en donde están apoyados los distintos cortes de carne se encuentra a bajas temperaturas debido a que está en contacto permanente con una corriente de aire frío que pasa por debajo de esta hasta salir a través de las rejillas mencionadas. Vale aclarar que la heladera en cuestión cuenta con puertas corredizas de vidrio ubicadas en uno de los lados.

Figura 16: Rejillas ubicadas en los laterales internos de las heladeras tipo 3.

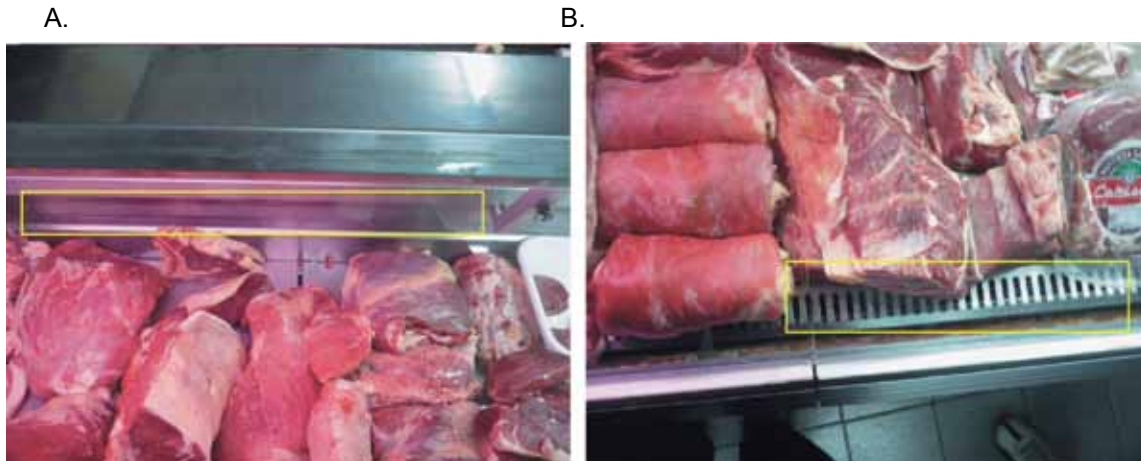


Fig. 16A. Salida de aire frío próxima a las puertas corredizas de la heladera.

Fig. 16B. Salida de aire frío próxima a la pared vidriada de la heladera.

Estas puertas son constantemente abiertas por los empleados para retirar los productos situados dentro del refrigerador. Por ende, podría afirmarse que los cortes que se encuentran más cerca de las puertas mencionadas son los que mayor exposición presentan al calor ambiente. Pero al mismo tiempo estos se encuentran situados muy cerca de una de las rejillas metálicas donde emergen corrientes de aire frío. Consecuentemente, se llegó a la conclusión que el sector de la heladera donde los productos presentan una mayor probabilidad de experimentar temperaturas más elevadas es en la zona del medio de la heladera y lo más alejado de la plancha metálica inferior.

Figura 17: Sector dentro de la heladera tipo 3 donde los productos poseen mayor probabilidad de presentar temperaturas más elevadas.



Figura 18: Ejemplos de la selección de productos para realizar la medición de temperatura tomando en consideración el modo de enfriamiento y las características de una heladera tipo 3.



Las secciones de los cortes resaltadas en la figura 18 fueron seleccionadas para realizar 2 de las mediciones de temperatura correspondientes.

Heladera 4:

Figura 19: Heladera tipo 4.



Unos pocos almacenes cuentan con este tipo de heladeras para la conservación de leche ultrapasteurizada. El empleo de estas heladeras para cumplir tal objetivo es escaso. Generalmente, estos modelos de refrigeradores se utilizan para enfriar bebidas.

La heladera en cuestión enfría a partir de flujos de aire frío que salen por la parte superior del aparato en dirección descendente.

Figura 20: Salida de aire frío de las heladeras tipo 4.



El frío también emana de la pared trasera de la heladera, a partir de una mecánica semejante a la de los refrigeradores domésticos.

Considerando la forma de enfriamiento del refrigerador en cuestión y teniendo en cuenta que sus puertas son constantemente abiertas por los clientes, se eligieron para realizar las mediciones de temperaturas a aquellos productos en estudio ubicados alejados de la parte superior de la heladera y lo más cerca de sus puertas. Tampoco se eligieron los *sachets* ubicados en la zona más inferior de las heladeras, ya que esta zona suele presentar temperaturas más bajas que la zona intermedia de la heladera.

Figura 21: Ejemplos de la selección de productos para realizar la medición de temperatura tomando en consideración el modo de enfriamiento y las características de una heladera tipo 4.



3.2.3.1.2) Carros, cajones o mesadas de reposición.

Para verificar la correcta conservación térmica de los productos en estudio durante la reposición de las heladeras de expendio en los distintos locales visitados, se realizaron mediciones de temperatura en aquellos productos ubicados dentro de los carros o cajones que eran empleados por los trabajadores de los comercios para trasladar los productos desde los depósitos hacia las heladeras, o, para el caso de la venta de carne fresca realizada por los almacenes, se midió la temperatura de los distintos cortes, obtenidos a temperatura ambiente en las mesadas de corte, que luego iban a ser utilizados para reponer la heladera de expendio del local.

Reposición de carne fresca y leche ultrapasteurizada en las heladeras de expendio de los supermercados.

En la totalidad de los supermercados visitados se emplearon los carros o cajones, anteriormente mencionados, para facilitar el traslado de los productos desde los depósitos hacia las heladeras de expendio del local. En consecuencia, para evaluar la conservación térmica de los productos en estudio durante la reposición de las heladeras, se eligieron como muestras a aquellos *sachets* o cortes de carne fresca, ubicados dentro de los cajones o carros de reposición, que presentaban una mayor exposición a la temperatura ambiente, es decir, a aquellos situados en la cima de los contenedores. La figuras 22A y 22B presentan ejemplos de los productos ubicados dentro de los carros o cajones que se tomaron como muestras para realizar las mediciones de temperatura. En ambas figuras los círculos amarillos destacan al producto seleccionado para efectuar la medición de temperatura.

Figura 22: Ejemplos de la selección realizada, sobre los productos ubicados dentro de carros o cajones de reposición, para poder llevar acabo las mediciones de temperatura.



Fig. 22A. Carro de reposición lleno de carne fresca.

Fig. 22B. Cajón lleno de *sachets* de leche ultrapasteurizada.

Reposición de carne fresca y leche ultrapasteurizada en las heladeras de expendio de los almacenes.

En cuanto a la reposición de las heladeras de los almacenes, fue posible observar que la leche ultrapasteurizada se reponía exactamente igual que en los supermercados, con la única diferencia que los productos ubicados dentro de los cajones de reposición no habían sido almacenados en depósitos, sino que provenían directamente del camión repartidor, ya que la totalidad de los almacenes visitados carecían de depósitos para este tipo de producto. Debido a ésta similitud en cuanto al desarrollo de la reposición, se utilizó el mismo criterio de elección de los productos, para realizar las mediciones de temperatura, que en las reposiciones llevadas acabo en los supermercados. Es decir, el criterio de elección empleado concuerda con el ejemplo ilustrado por la figura 22B.

Distinto fue el caso de la reposición de la carne fresca en los almacenes. La totalidad de este tipo de comercios visitados no expendía carne fresca empaquetada en bandejas de poliuretano expandido (telgopor), como en el caso de los supermercados, sino que contaban con un sector de carnicería adentro de los locales que era responsable de expender los distintos cortes. Por ende, en estos comercios la carne no requería ser empaquetada ni trasladada en carros o cajones hacia heladeras góndolas, sino que la reposición de la heladera del comercio (heladera tipo 4 de las que se analizaron previamente) se realiza-

ba mientras se obtenían los cortes a partir de grandes trozos de carne o medias reces en las mesadas de corte del establecimiento. Estos cortes se efectuaban a temperatura ambiente, en consecuencia los últimos que se obtenían eran los que estaban expuestos por un mayor tiempo a altas temperaturas. Por consiguiente, el criterio de elección de los productos para realizar las correspondientes mediciones de temperatura durante este tipo de reposición no se basó en la ubicación espacial que ocupaban los productos a reponer sino en el tiempo en el cual estos fueron repuestos dentro de la heladera. Para realizar las mediciones de temperaturas se eligieron aquellos productos que fueron repuestos durante el lapso final de la reposición total.

Figura 23: Obtención de cortes a partir de medias reces para realizar la reposición de las heladeras de los locales.



Figura 24: Medición de temperatura de los últimos cortes de carne fresca obtenidos.

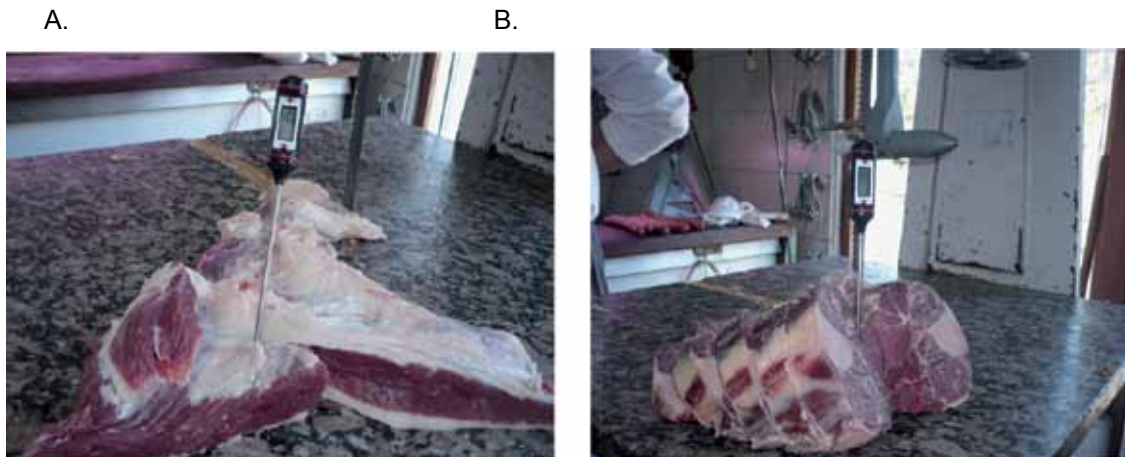


Fig. 24A. Este corte se obtuvo a partir del corte ilustrado por la figura 23B. Es el último corte que se obtuvo a partir de una media res.

Fig. 24B. El corte que se muestra se obtuvo como resultado del corte que se ilustra en la figura 23C. Es el último corte que se obtuvo a partir de un trozo grande de carne el cual estuvo expuesto a la temperatura ambiente por un tiempo prolongado (este pedazo de carne estuvo expuesto a la temperatura ambiente por más de media hora).

Vale aclarar que en la reposición de carne fresca en los supermercados y de leche ultrapasteurizada en los supermercados y almacenes, la elección de los productos para efectuar la toma de temperaturas no se realizó en base al tiempo en el cual los mismos fueron ubicados dentro de las heladeras, ya que el tiempo total transcurrido desde que se empezaban a colocar los productos en el refrigerador hasta que se culminaba la reposición era despreciable frente al lapso en el cual los productos eran expuestos a la temperatura ambiente durante su traslado desde los depósitos hacia las heladeras. Por ende los productos que estuvieron un mayor tiempo expuestos a la temperatura ambiente fueron aquellos situados en la cima de los contenedores y no los que se introdujeron últimos en las heladeras de expendio, es decir, lo ubicados en el fondo de los contenedores.

3.2.3.1.3) Depósitos.

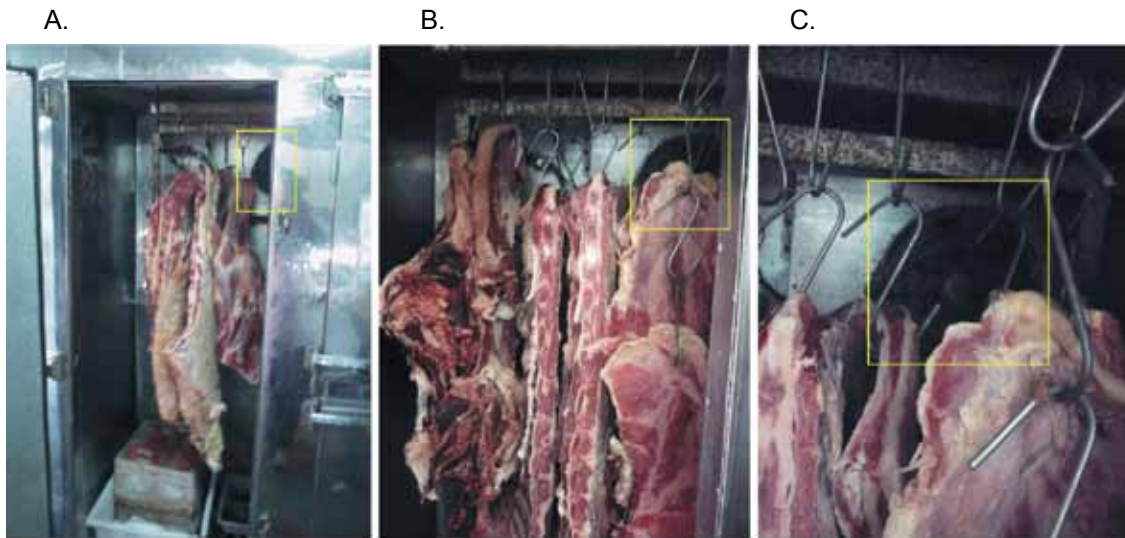
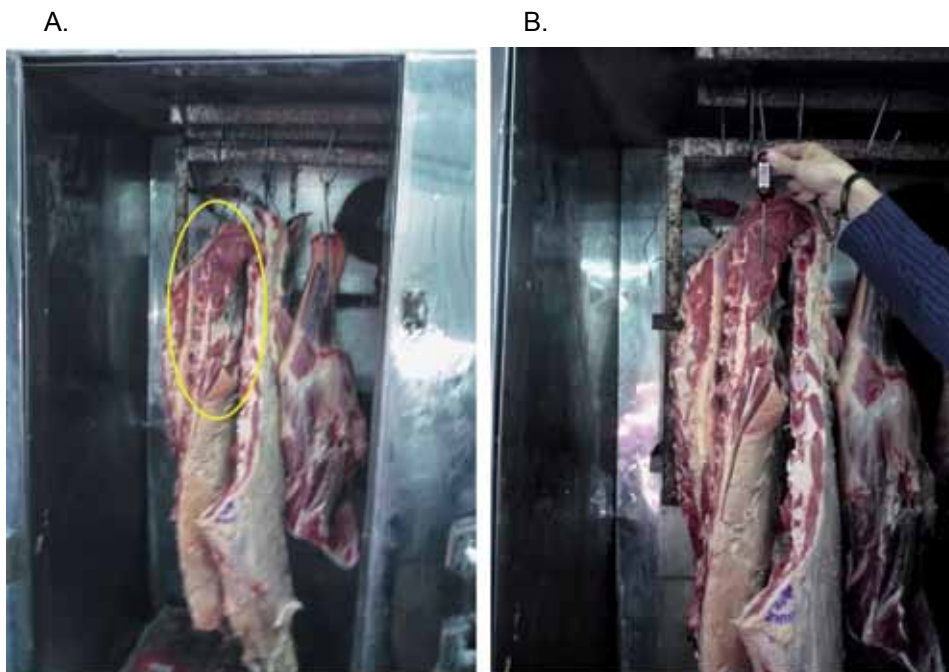
Depósitos de almacenes.

La totalidad de los almacenes visitados carecían de depósitos para leche ultrapasteurizada. Estos locales adquirían los *sachets* dos o tres veces a la semana y los almacenaban directamente en las heladeras de expendio del local.

En cuanto a los depósitos de carne fresca, todos los almacenes concurridos contaban con cámaras frigoríficas de semejante apariencia y funcionamiento. La totalidad de estas cámaras contaban con paredes metálicas térmicamente aisladas y ventiladores situados en la parte superior interna de la pared trasera del aparato que generaban flujos de aire frío (Figura 26). Conociendo este modo de enfriamiento, se concluyó que los productos dentro de estas cámaras frigoríficas que presentaban una mayor probabilidad de estar expuestos a temperaturas más elevadas fueron aquellos situados lo más lejos posible de la pared trasera de los aparatos y lo más cerca de sus puertas (en general estas cámaras contaban con una sola puerta que no ocupaba todo su frente sino que estaba situada a un costado de su parte delantera, y los productos dentro de la cámara eran colocados de forma vertical a lo largo de todo el volumen interno del aparato).

Figura 25: Aspecto externo de una de las cámaras frigoríficas.



Figura 26: Ventiladores ubicados dentro de las cámaras frigoríficas.**Figura 27: Ejemplo de la selección de los trozos de carne fresca realizada para llevar acabo las mediciones de temperatura en los depósitos de los almacenes.****Depósitos de supermercados.**

Los depósitos de carne fresca y de leche ultrapasteurizada a los cuales se pudo tener acceso eran muy similares entre si. Todos contaban con la misma forma de enfriamiento del sector. Las bajas temperaturas en estos ambientes se lograban gracias a ventiladores, ubicados en la parte superior de las paredes justo arriba de las puertas de acceso al ambiente, que generaban flujos turbulentos de aire frío.

La mayoría de los depósitos contaban con una sola puerta de tipo vaivén con un juego de ventiladores instalado arriba de ésta, sobre la pared interna del sector, que generaban cortinas turbulentas de aire muy frío. Estos flujos de aire tenían por objetivo evitar que entrase aire a temperatura ambiente desde fuera de los depósitos.

La temperatura dentro de los depósitos era bastante homogénea. El sector más frío dentro de los mismos era el más cercano a las entradas, debido a las corrientes de aire helado proveniente de las ventilaciones mencionadas. Por ésta razón, se eligieron para realizar las mediciones de temperatura a aquellos productos ubicados lo más lejos de estas ventilaciones.

La mayoría de los depósitos de leche ultrapasteurizada concurren con temperaturas ambientales más elevadas que los depósitos de carne fresca visitados (según los valores registrados por los termómetros ubicados dentro de estos sectores). En los depósitos de leche ultrapasteurizada, los *sachets* estaban almacenados dentro de cajones de plástico que se encontraban ordenados de forma apilada para ocupar menos espacio dentro de la sala. Por ende, respondiendo al criterio de selección mencionado para la toma de temperatura de los productos, se procedió a tomar la temperatura de aquellos *sachets* ubicados dentro de los cajones que se encontraban más alejados de las fuentes de aire frío y lo más arriba posible en las pilas de mercadería.

A diferencia de la leche ultrapasteurizada, la carne fresca se almacenaba dentro de los depósitos antes de ser fraccionada en unidades para la venta y empaquetada. La carne en los depósitos era almacenada en forma de medias reses o en grandes trozos que después eran cortados y empaquetados en la sala de corte y empaque para exponer a la venta en las heladeras de expendio del local. Considerando que el modo de enfriamiento de los depósitos de carne fresca era el mismo que el de los depósitos de leche ultrapasteurizada, se procedió a realizar las mediciones de temperatura en aquellas piezas de carne ubicadas lo más alejadamente posible de las salidas de aire frío presentes.

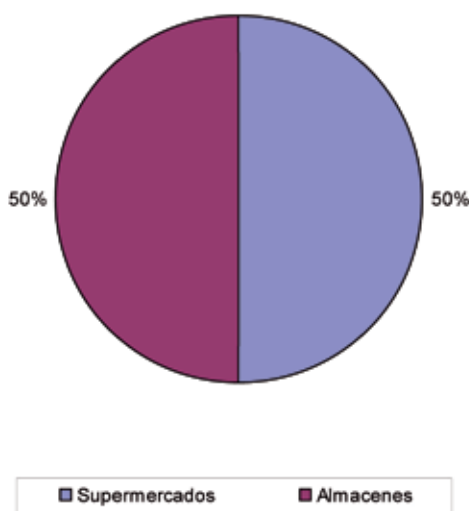
3.2.4) Análisis de los datos.

Los datos obtenidos a partir de las diferentes encuestas y mediciones de temperaturas realizadas se procesaron en planillas Excel. Empleando este programa de computación se relacionaron las distintas variables consideradas en estudio de forma tal de lograr responder los objetivos propuestos por el trabajo.

4) Resultados

A fin de realizar las encuestas y mediciones de temperatura correspondientes se visitaron 27 comercios, de los cuales solo 16 permitieron llevar a cabo la actividad prevista, ya sea de forma completa (permitiendo el acceso a sus depósitos) o incompleta. La mitad de estos 16 establecimientos fueron supermercados de cadenas reconocidas situados en Capital Federal y la zona norte del Gran Buenos Aires, y los restantes fueron almacenes de barrio ubicados en las mismas zonas.

Gráfico 1: Distribución porcentual de los locales que permitieron llevar a cabo las actividades previstas (ya sea de forma completa o incompleta), según el tipo de comercio.



4.1) Resultados obtenidos a partir de las mediciones de temperatura.

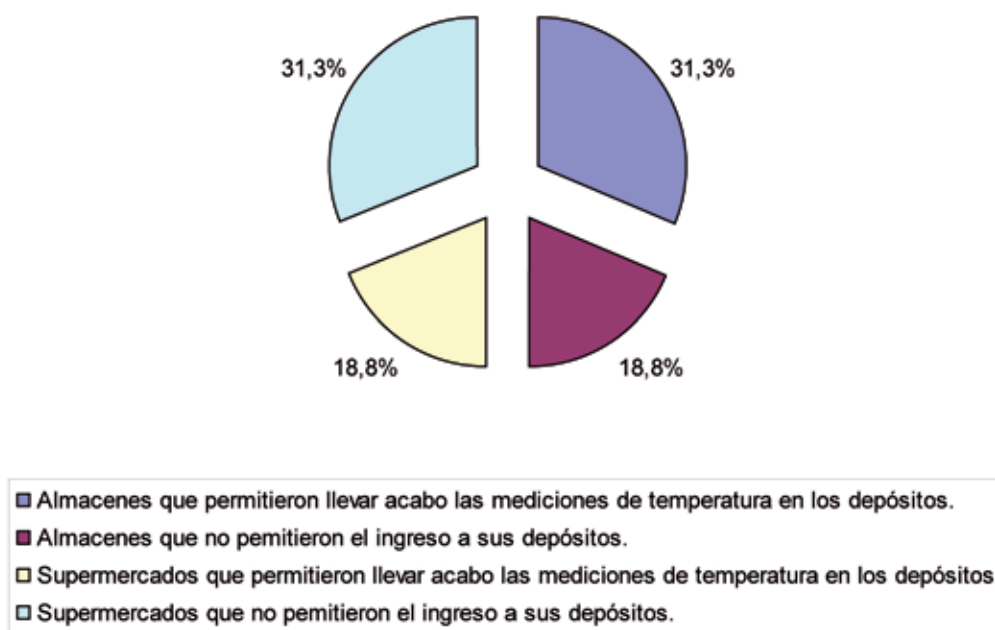
Los 16 comercios permitieron realizar las mediciones de temperatura de los productos en cuestión durante el transcurso de su reposición en las heladeras de expendio y mientras los mismos eran conservados dentro de los refrigeradores del local, pero solo 8 permitieron llevar a cabo las correspondientes mediciones de temperatura dentro de sus depósitos.

Obviamente la idea inicial fue tratar de desarrollar la actividad en el mayor número de depósitos posibles, pero dado a las negativas insistentes de los comercios solo fue posible realizar la experiencia en 3 supermercados y 5 almacenes. Por cada uno de estos supermercados se visitó tanto el depósito de

leche ultrapasteurizada como el de carne fresca, y por cada almacén solo se visitó el depósito de carne fresca, ya que estos tipos de locales carecían de depósitos de leche ultrapasteurizada.

En ninguno de los depósitos de supermercados concurridos se permitió sacar fotos, debido a que no querían que se revele de forma fotográfica la disposición higiénica de de este sector ni las distintas temperaturas de los productos dentro de esta zona. Sin embargo, inentendiblemente permitieron llevar acabo las mediciones de temperatura correspondientes a la experimentación y tomar nota de las mismas.

Gráfico 2: Distribución porcentual de los comercios según permitieron el acceso a sus depósitos.



Como se explicó en el punto 3.2.3.1 de este trabajo, se realizaron 3 mediciones por cada sector (depósitos, heladeras, y cajones, carros o mesadas de reposición) dentro de un mismo local. Cada valor obtenido a partir de estas mediciones se comparó contra los límites térmicos establecidos por el CAA para la correcta conservación de los productos en estudio. A partir de esta comparación, los valores obtenidos por las mediciones se clasificaron dentro de 2 grupos:

- Valores comprendidos dentro de los límites establecidos por el CAA.
- Valores no comprendidos dentro de los límites establecidos por el CAA.

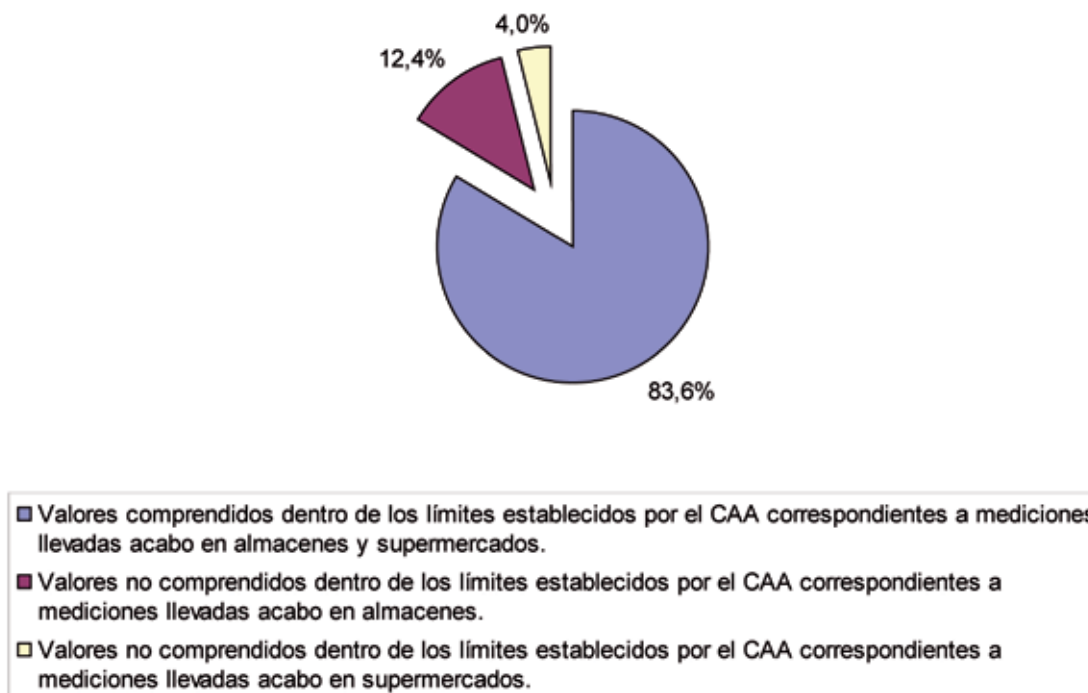
Es de gran importancia reiterar que se trabajó con un termómetro de exactitud: $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$. Por ende, aquellos valores de temperatura obtenidos a partir de las mediciones que estén ubicados dentro del rango $(4.5 < r \leq 5.5)^{\circ}\text{C}$ para carne fresca, o dentro del rango $(7.5 < r \leq 8.5)^{\circ}\text{C}$ para leche ultrapasteurizada, puede ser que hayan sido considerados dentro de uno de los grupos cuando realmente pertenecían al otro.

Para realizar la clasificación correspondiente se compararon los valores de temperatura tal cual que se registraron en las distintas mediciones con los límites térmicos establecidos por el CAA para la correcta conservación de carne fresca y leche ultrapasteurizada.

En total, considerando todas las mediciones realizadas en los distintos comercios sobre los dos tipos de alimentos, se obtuvieron 225 valores de temperatura de los cuales 37 estaban fuera de los límites establecidos por el CAA para la correcta conservación térmica de los respectivos productos (ya sea carne fresca o leche ultrapasteurizada). 28 de los valores que no entraban dentro estos límites provenían de mediciones realizadas en almacenes, y los restantes (9) de mediciones efectuadas en supermercados.

El 28% del total de los valores de temperatura obtenidos (63 valores de los 225) estaban dentro de los rangos de incertidumbre anteriormente mencionados [$(4.5 < r \leq 5.5)^{\circ}\text{C}$ para carne fresca; $(7.5 < r \leq 8.5)^{\circ}\text{C}$ para leche ultrapasteurizada].

Gráfico 3: Distribución porcentual del total de valores obtenidos a partir de las mediciones realizadas en supermercados y almacenes, según respetaban los correspondientes límites térmicos de conservación establecidos por el CAA *.



* Se consideraron todas las mediciones realizadas sobre la carne fresca y la leche ultrapasteurizada. Las comparaciones con los límites térmicos de conservación establecidos por el CAA se hicieron considerando el tipo de producto (Los valores que correspondían a mediciones realizadas sobre carne fresca se los comparó con los límites establecidos por el CAA para la conservación de carne fresca, y los valores obtenidos a partir de mediciones llevadas acabo sobre leche ultrapasteurizada se los comparó con los límites establecidos por el CAA para la conservación de leche ultrapasteurizada).

Los 37 valores de temperatura que no entraron dentro de los límites térmicos impuestos por el CAA correspondieron a las mediciones de temperatura efectuadas en los siguientes productos, ubicaciones y tipo de comercios:

Tabla 8: Distribución de los valores de temperatura que no entraron dentro de los límites térmicos establecidos por el CAA, según el tipo de producto sobre el cual se realizó la medición, su ubicación y el tipo de comercio.

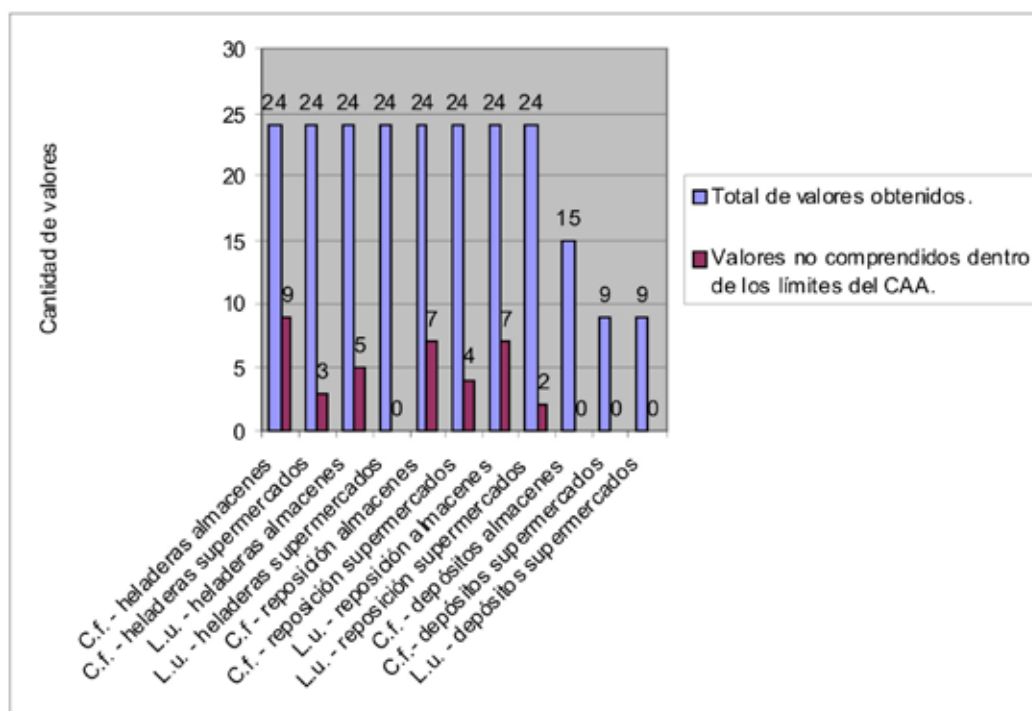
Producto, ubicación y tipo de comercio	Cantidad de valores obtenidos que no entraron dentro de los límites térmicos legislados por el CAA.
Carne fresca ubicada dentro de las heladeras de expendio de los almacenes	9
Leche ultrapasteurizada ubicada dentro de las heladeras de expendio de los almacenes	5
Carne fresca ubicada sobre las mesadas de corte de los almacenes (durante el transcurso de la reposición de las heladeras de expendio).	7
Leche ultrapasteurizada ubicada dentro de los cajones de reposición en los almacenes.	7

Carne fresca ubicada dentro de las heladeras de expendio de los supermercados	3
Carne fresca ubicada dentro de los carros de reposición en los supermercados.	4
Leche ultrapasteurizada ubicada dentro de los cajones de reposición en los supermercados.	2

En los únicos sectores en los cuales no se obtuvo ningún valor de temperatura que excedía los límites impuestos por el CAA fue en los depósitos, tanto de almacenes como de supermercados, y en las heladeras de expendio de los supermercados que contenían leche ultrapasteurizada.

En la totalidad de los almacenes (8) y en 3 de los supermercados visitados se obtuvo al menos 1 valor de temperatura, correspondiente a alguno de los productos en estudio ubicado en los sectores considerados, que no entraba dentro de los respectivos límites térmicos impuestos por el CAA para la correspondiente conservación de los alimentos en cuestión. Es decir, el 100% de los almacenes y el 37.5% de los supermercados visitados presentaron al menos 1 producto (ya sea carne fresca o leche ultrapasteurizada) que no contaba con la temperatura de conservación correspondiente para su legal comercialización en la Republica Argentina.

Gráfico 4: Comparación entre el total de los valores obtenidos y los valores no comprendidos dentro de los límites térmicos establecidos por el CAA, según cada producto y ubicación considerada.



C.f.: Carne fresca. L.u.: Leche ultrapasteurizada.

4.1.1) Mediciones realizadas sobre los productos ubicados en los depósitos.

A partir de todas las mediciones efectuadas en los depósitos visitados, ya sea sobre carne fresca o sobre leche ultrapasteurizada, se obtuvieron valores que cumplieran con las respectivas normas de conservación térmica legisladas por el CAA. Vale aclarar que según la procedencia del valor (según provenía de mediciones realizadas sobre carne fresca o leche ultrapasteurizada) se comparó el mismo con el límite térmico de conservación correspondiente para la carne fresca o para la leche ultrapasteurizada.

Se recuerda que, en total, se efectuaron 15 mediciones de temperatura sobre la carne fresca ubicada dentro de los depósitos de los almacenes que permitieron el acceso a este sector (3 mediciones en cada uno de los depósitos), y 9 mediciones de temperatura, en total, sobre cada tipo de producto ubicado dentro de los depósitos visitados de carne fresca y leche ultrapasteurizada de los supermercados (se efectuaron 3 mediciones por cada depósito concurrido).

4.1.2) Mediciones realizadas sobre los productos ubicados en las heladeras.

En total se realizaron 24 mediciones por cada tipo de producto situado dentro de las heladeras de expendio de los almacenes, y 24 mediciones por cada tipo de producto situado dentro de las heladeras de expendio de los supermercados. (Se visitaron 8 supermercados y 8 almacenes que permitieron realizar las mediciones de temperatura en este sector, y se efectuaron 3 mediciones por tipo de producto por local, de esta forma es que se obtuvieron, en total, 24 mediciones sobre la carne fresca y sobre la leche ultrapasteurizada por cada tipo de comercio).

4.1.2.1) Carne fresca

Almacenes.

Como se muestra en el Gráfico 4, de los 24 valores obtenidos a partir de las mediciones realizadas en los almacenes sobre la carne fresca ubicada en este sector, 9 no cumplían con los límites térmicos para su conservación establecidos por el CAA. De estos 9 valores, 3 correspondieron a mediciones efectuadas dentro de un mismo comercio, 2 correspondieron a mediciones realizadas dentro de otro local, y las 4 restantes se obtuvieron a partir de mediciones realizadas en diferentes establecimientos.

En total, 6 de los 8 almacenes visitados presentaron al menos 1 producto, de los elegidos para realizar las mediciones de temperatura, cuya temperatura no respetaba los límites térmicos impuestos por el CAA y, peor aún, en 1 de estos 6 almacenes todos los productos que se eligieron para realizar las mediciones de temperatura presentaron valores por arriba de los límites establecidos por el CAA para la correcta comercialización de la carne fresca.

Gráfico 5: Distribución porcentual de los almacenes visitados, según los valores de temperatura obtenidos a partir de las mediciones realizadas sobre la carne fresca ubicada dentro de las heladeras de expendio y su concordancia con los límites térmicos de conservación impuestos por el CAA para este tipo de producto.



Supermercados.

En los supermercados, solo 3 de las 24 mediciones realizadas sobre este tipo de producto ubicado dentro de las heladeras de expendio dieron valores que no respetaban los correspondientes límites térmicos de conservación establecidos por el CAA. Cada una de las 3 mediciones que proporcionaron valores de temperatura inadecuados se efectuaron en diferentes locales.

En consecuencia, 3 de los 8 supermercados visitados presentaron 1 producto, de los elegidos para realizar las mediciones de temperatura, que no cumplía con la temperatura de conservación adecuada para su correcta comercialización.

Gráfico 6: Distribución porcentual de los supermercados visitados, según los valores de temperatura obtenidos a partir de las mediciones realizadas sobre la carne fresca ubicada dentro de las heladeras de expendio y su concordancia con los límites térmicos de conservación impuestos por el CAA para este tipo de producto.



4.1.2.2) Leche ultrapasteurizada.

Almacenes:

Del total de las mediciones realizadas, 5 dieron valores fuera de los límites impuestos por el CAA para la correcta conservación de la leche ultrapasteurizada. 3 de estas 5 mediciones se realizaron en el mismo almacén, y las 2 restantes se efectuaron en otros dos locales distintos. Es decir, en uno de los almacenes visitados, los 3 *sachets* que se eligieron para la efectuar las mediciones de temperatura presentaron temperaturas superiores a al límite térmico establecido por el CAA para la conservación de leche ultrapasteurizada.

Consecuentemente, 3 de los 8 almacenes visitados presentaron al menos 1 *sachet* de leche, de los elegidos para realizar las mediciones de temperatura, cuya temperatura excedía el máximo establecido por el CAA para la correcta comercialización de este tipo de producto.

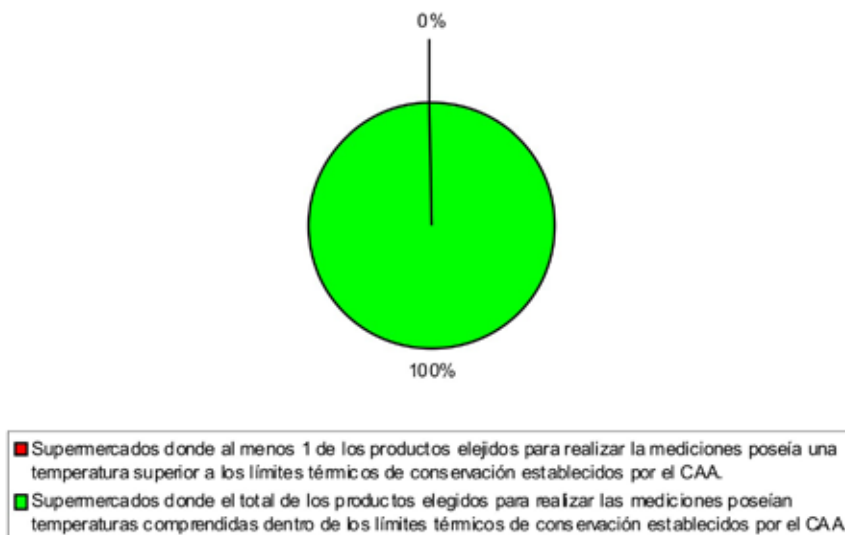
Gráfico 7: Distribución porcentual de los almacenes visitados, según los valores de temperatura obtenidos a partir de las mediciones realizadas sobre los *sachets* de leche ultrapasteurizada ubicados dentro de las heladeras de expendio y su concordancia con los límites térmicos de conservación impuestos por el CAA para este tipo de producto.



Supermercados:

Todas las mediciones realizadas a partir de los *sachets* de leche ultrapasteurizada ubicados en las heladeras de expendio de los supermercados proporcionaron valores comprendidos dentro de los límites establecidos por el CAA.

Gráfico 8: Distribución porcentual de los supermercados visitados, según los valores de temperatura obtenidos a partir de las mediciones realizadas sobre los *sachets* de leche ultrapasteurizada ubicados dentro de las heladeras de expendio y su concordancia con los límites térmicos de conservación impuestos por el CAA para este tipo de producto.

**4.1.3) Mediciones realizadas sobre los productos que estaban siendo repuestos en las heladeras.**

De la misma manera que para los productos ubicados dentro de las heladeras de expendio de los locales, por cada tipo de producto situado dentro de los cajones o carros de reposición de los supermercados visitados se efectuaron 24 mediciones de temperatura, y por cada uno de estos situados dentro de los cajones, carros de reposición o sobre las mesadas de corte (sobre las cuales eran ubicados los distintos cortes de carne antes de ser repuestos en las heladeras de expendio de los almacenes) de los almacenes se realizaron otras 24 mediciones.

4.1.3.1) Carne fresca.**Almacenes.**

De los 24 valores obtenidos a partir de las mediciones realizadas sobre los cortes de carne fresca ubicados en las mesadas de corte de los almacenes, 7 no respetaron los límites térmicos de conservación para la carne fresca establecidos por el CAA. 4 de estos 7 valores correspondieron a mediciones llevadas a cabo en solo 2 de los comercios visitados (en cada uno de estos se obtuvieron, a partir de las 3 mediciones llevadas a cabo, 2 valores de temperatura superiores a los límites presentes en el código). Los 3 valores restantes que no entraron dentro de los límites establecidos por el CAA se obtuvieron a partir de mediciones realizadas en 3 almacenes distintos.

De esta forma, 5 almacenes de los 8 visitados presentaron al menos 1 corte de carne fresca, de los elegidos para realizar las mediciones de temperatura, que poseía una temperatura más elevada que la correspondiente para su correcta comercialización.

Gráfico 9: Distribución porcentual de los almacenes visitados, según los valores de temperatura obtenidos a partir de las mediciones realizadas sobre los cortes de carne fresca destinados a ser repuestos en las heladeras de los locales y su concordancia con los límites térmicos de conservación impuestos por el CAA para este tipo de producto.



Supermercados.

Del total de los valores obtenidos a partir de las mediciones de temperatura realizadas sobre los cortes de carne fresca ubicados en los carros o cajones de reposición de los supermercados (24 valores), 4 no respetaban los límites térmicos de conservación establecidos por el CAA para la comercialización de carne fresca. 2 de estos 4 valores correspondieron a mediciones efectuadas en un mismo supermercado. Por ende, 3 de los 8 supermercados visitados presentaron al menos 1 producto, de los elegidos para realizar las mediciones de temperatura, cuya temperatura era superior a la máxima admitida por el CAA para la conservación de carne fresca.

Gráfico 10: Distribución porcentual de los supermercados visitados, según los valores de temperatura obtenidos a partir de las mediciones realizadas sobre los cortes de carne fresca destinados a ser repuestos en las heladeras de los locales y su concordancia con los límites térmicos de conservación impuestos por el CAA para este tipo de producto.



4.1.3.2) Leche ultrapasteurizada.

Almacenes.

De los 24 valores obtenidos a partir de las mediciones de temperatura llevadas a cabo sobre los *sachets* de leche ubicados dentro de los cajones de reposición de los almacenes, 7 no cumplían con los requisitos térmicos para la correcta comercialización de leche ultrapasteurizada. Estos 7 valores se obtuvieron a partir de mediciones llevadas a cabo en 3 de los 8 almacenes visitados. 3 de estos valores se obtuvieron en 1 de los almacenes visitados y los otros 4 valores se adquirieron a partir de mediciones efectuadas en otros 2 locales concurridos (por cada uno de estos 2 locales se obtuvieron 2 valores que superaban los límites establecidos por el CAA para la correcta conservación de la leche ultrapasteurizada).

Consecuentemente, 3 de los 8 almacenes visitados presentaron al menos 2 *sachets* de leche ultrapasteurizada, de los elegidos para realizar las mediciones de temperatura correspondientes, que no contaban con los requerimientos térmicos, impuestos por el CAA, para su correcta comercialización.

Gráfico 11: Distribución porcentual de los almacenes visitados, según los valores de temperatura obtenidos a partir de las mediciones realizadas sobre los *sachets* de leche ultrapasteurizada destinados a ser repuestos en las heladeras de los locales y su concordancia con los límites térmicos de conservación impuestos por el CAA para este tipo de producto.



Supermercados.

En 2 de los 8 supermercados concurridos se obtuvo 1 valor, correspondiente a las mediciones de temperatura realizadas sobre los *sachets* de leche ultrapasteurizada ubicados en los cajones de reposición, que no respetaba los límites térmicos establecidos por el CAA para la correcta comercialización del producto en cuestión.

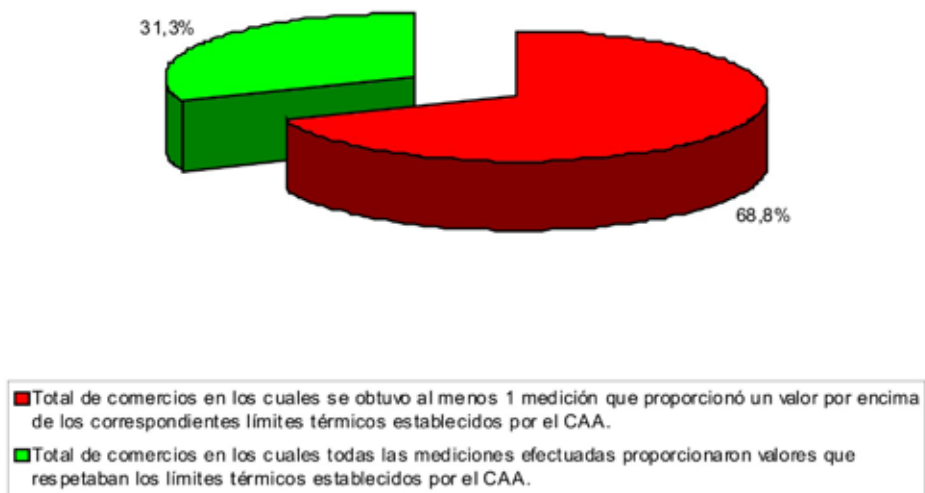
Gráfico 12: Distribución porcentual de los supermercados visitados, según los valores de temperatura obtenidos a partir de las mediciones realizadas sobre los *sachets* de leche ultrapasteurizada destinados a ser repuestos en las heladeras de los locales y su concordancia con los límites térmicos de conservación impuestos por el CAA para este tipo de producto.



Vale aclarar que, en comparación con los almacenes visitados, en el 25 % de los supermercados se obtuvo solo 1 medición, correspondiente a los *sachets* de leche ultrapasteurizada ubicados en los cajones de reposición, cuyo valor excedió los límites impuestos por el CAA, y en el 37,5% de los almacenes se obtuvieron al menos 2 valores que excedieron estos límites.

4.1.4) Total de mediciones realizadas.

Gráfico 13: Distribución del total de los comercios visitados, según se obtuvo al menos 1 valor de temperatura, correspondiente tanto a mediciones realizadas sobre la carne fresca o la leche ultrapasteurizada, que no concordaba con los respectivos límites térmicos establecidos por el CAA.

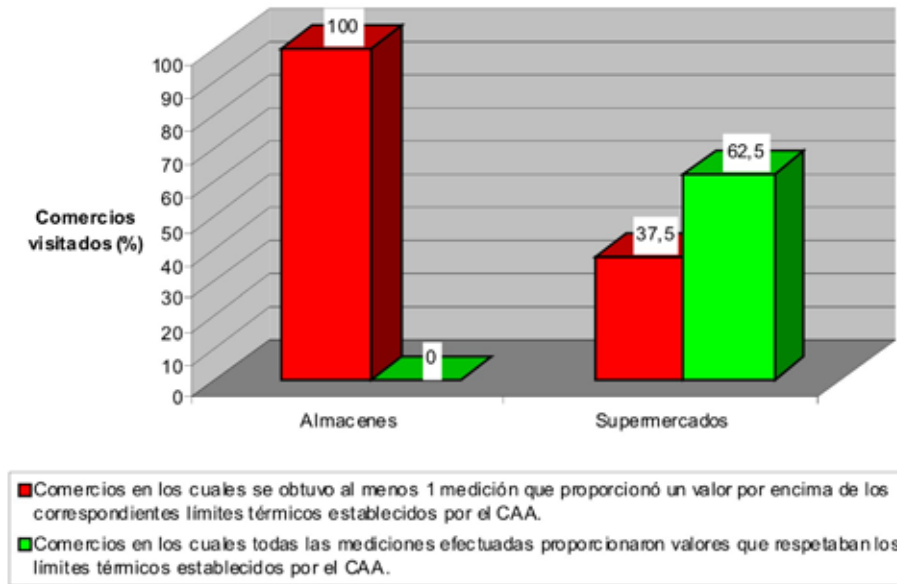


En el gráfico anterior se dio a conocer que en solo el 31,3% de los locales visitados, es decir solo en 5 comercios de los 16 visitados, el total de los productos elegidos para realizar las mediciones de temperatura poseían una temperatura apta para efectuar su correcta comercialización.

La porción del gráfico pintada de rojo (69%) esta compuesta por 8 almacenes y 3 supermercados. Por ende, en la totalidad de los almacenes y en el 37,5% de los supermercados visitados se obtuvo al menos 1 medición del total de las realizadas, ya sea sobre carne fresca o sobre leche ultrapasteurizada,

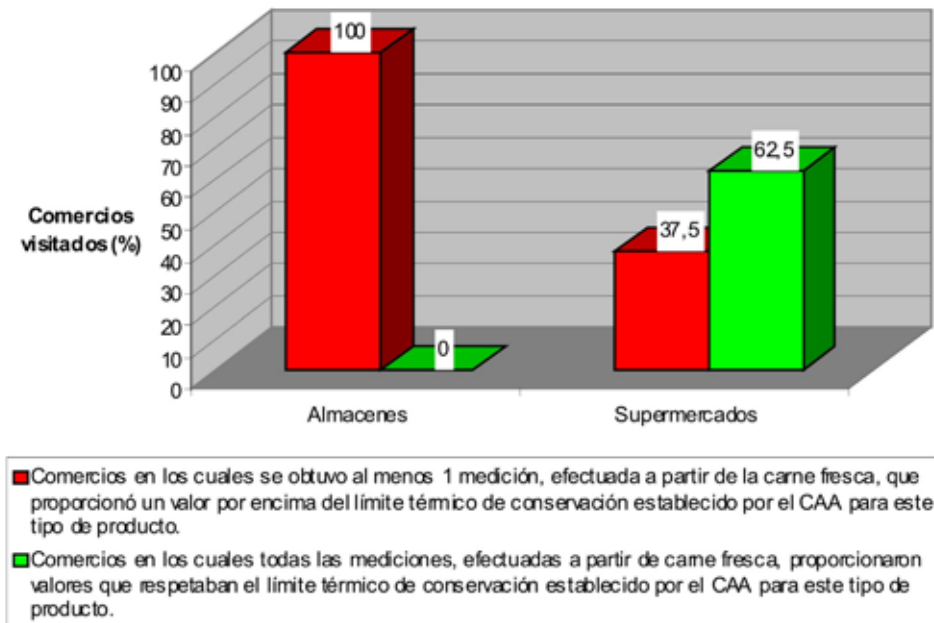
que proporcionó un valor no concordante con las correctas temperaturas de conservación establecidas por el CAA para estos dos tipos de alimentos.

Gráfico 14: Distribución porcentual de los almacenes y supermercados visitados, según la concordancia de los valores obtenidos a partir de las mediciones de temperatura realizadas sobre la carne fresca y la leche ultrapasteurizada con los límites térmicos establecidos por el CAA para la correcta conservación de estos productos.



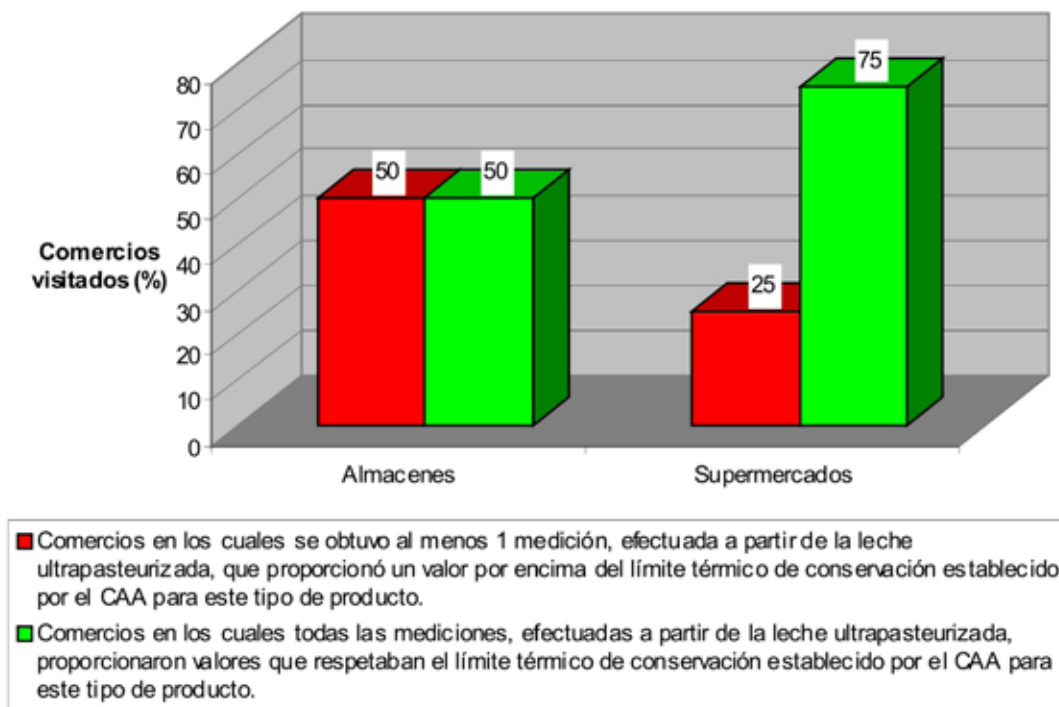
Sobre la carne fresca se efectuaron en total 120 mediciones (el 53,33% del total de las mediciones realizadas), considerando las mediciones realizadas tanto en los distintos depósitos, heladeras de expendio y mesadas o contenedores de reposición presentes en los almacenes y en los supermercados visitados. El 19,17% del total de estas mediciones (23 mediciones) proporcionaron valores más altos que el límite térmico admitido por el CAA para la correcta conservación de la carne fresca. Del total de estos 23 valores, 16 provinieron de mediciones efectuadas en 8 almacenes distintos, y los 7 restantes se originaron a partir de mediciones realizadas en 3 supermercados diferentes.

Gráfico 15: Distribución porcentual de los almacenes y supermercados visitados, según la concordancia de los valores obtenidos a partir de las mediciones de temperatura efectuadas sobre la carne fresca con los correspondientes límites térmicos de conservación establecidos por el CAA.



El resto de las 225 mediciones (120 mediciones) se realizaron a partir de la leche ultrapasteurizada ubicada dentro de los depósitos, heladeras de expendio y contenedores empleados para la reposición de los distintos comercios. El 11,67% de estas mediciones (14 mediciones) proporcionaron valores más altos que el límite térmico admitido por el CAA para la correcta conservación de la leche ultrapasteurizada. 12 de estos 14 valores provinieron de mediciones realizadas en 4 almacenes distintos, y los 2 valores restantes surgieron de mediciones realizadas en 2 supermercados distintos.

Gráfico 16: Distribución porcentual de los almacenes y supermercados visitados, según la concordancia de los valores obtenidos a partir de las mediciones de temperatura efectuadas sobre la leche ultrapasteurizada con los correspondientes límites térmicos de conservación establecidos por el CAA.



En solo 3 comercios de los 16 visitados se obtuvieron a partir de todas las mediciones de temperatura realizadas sobre un mismo tipo de producto ubicado en uno de los sectores considerados, todos valores que superaban los límites térmicos de conservación establecidos por el CAA para los productos en estudio. La totalidad de estos locales fueron almacenes.

Es preciso remarcar también el hecho de que todos los valores de temperatura, obtenidos en los supermercados, que no respetaban los límites térmicos establecidos por el CAA se obtuvieron en solo 3 de los 8 supermercados visitados. Esto quiere decir que 2 de los supermercados visitados presentaron, de forma conjunta, cortes de carne fresca y *sachets* de leche ultrapasteurizada cuyas temperaturas no respetaban los límites térmicos de conservación establecidos por el CAA para su lícita comercialización.

4.2) Resultados de las encuestas realizadas

4.2.1) Encuestas realizadas a empleados de los comercios visitados.

Se realizó una encuesta por cada uno de los comercios visitados que permitieron llevar a cabo las actividades previstas para este trabajo, consecuentemente, se obtuvieron 16 cuestionarios completados (la mitad de estos cuestionarios se completaron en supermercados y la otra mitad en almacenes). En algunos comercios visitados, un solo cuestionario fue contestado por más de un empleado. Esto se debe a que algunos locales contaban con personas encargadas únicamente del sector de lácteos y otras encargadas solamente del sector de cárnicos, y ambos grupos de trabajadores no poseían los conocimientos relacionados a los sectores laborales ajenos al suyo, por ende no podían responder las preguntas que no se refirieran a su campo de trabajo. En consecuencia, se encuestó, empleando un mismo cuestionario, a un trabajador perteneciente al área de lácteos del establecimiento, sobre los conocimientos relacionados a la leche ultrapasteurizada, y a un trabajador perteneciente al área de cárnicos del local, sobre los conocimientos concernientes a la carne fresca.

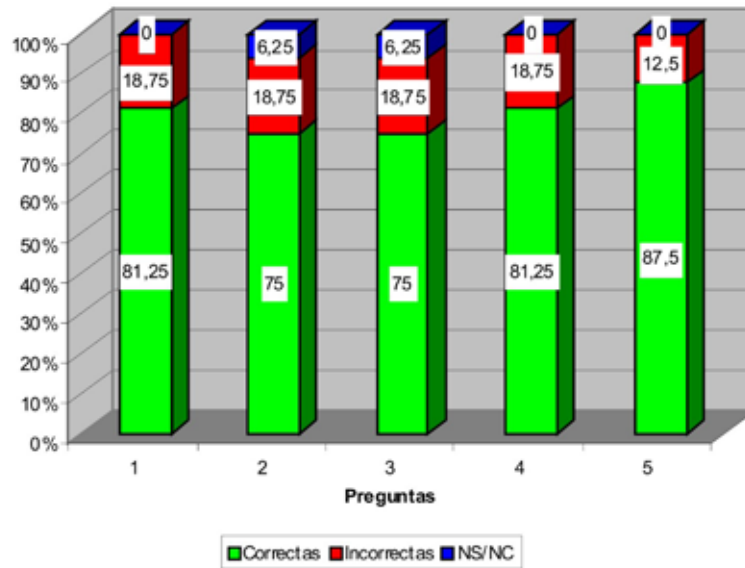
El cuestionario dirigido a los empleados de los comercios se muestra en el Anexo 7.2.1.

4.2.1.1) Resultados correspondientes al grado de conocimiento que presentan los empleados, respecto a la correcta conservación de los alimentos perecederos.

Las primeras 5 preguntas del cuestionario se hicieron con el propósito de evaluar el grado de conocimiento que presentan los empleados que están a cargo de la comercialización de los productos en estudio, en lo que respecta a la correcta conservación de los mismos (véase tabla 5).

En el Gráfico 17 se presenta la distribución porcentual de las respuestas correctas, incorrectas y NS/NC obtenidas, a partir de estas 5 preguntas, durante la encuesta realizada en el total de los comercios visitados. El porcentaje de respuestas correctas más bajo, correspondió a las preguntas 2 y 3 con un 75,0% y el más alto a la pregunta 5 con un 87,5%. El menor número de respuestas correctas observado (para estas 5 primeras preguntas) por cuestionario fue de 2 y correspondió a un cuestionario contestado en un almacén.

Gráfico 17: Distribución porcentual de respuestas correctas, incorrectas y NS/NC para las primeras 5 preguntas del cuestionario dirigido a los empleados de los comercios.



En el Gráfico 18 se presenta la distribución de las respuestas correctas, para estas 5 primeras preguntas, según el tipo de comercio visitado.

Gráfico 18: Comparación de respuestas correctas, obtenidas a partir de las 5 primeras preguntas del cuestionario, según el tipo de comercio en el cual se realizaron las encuestas.

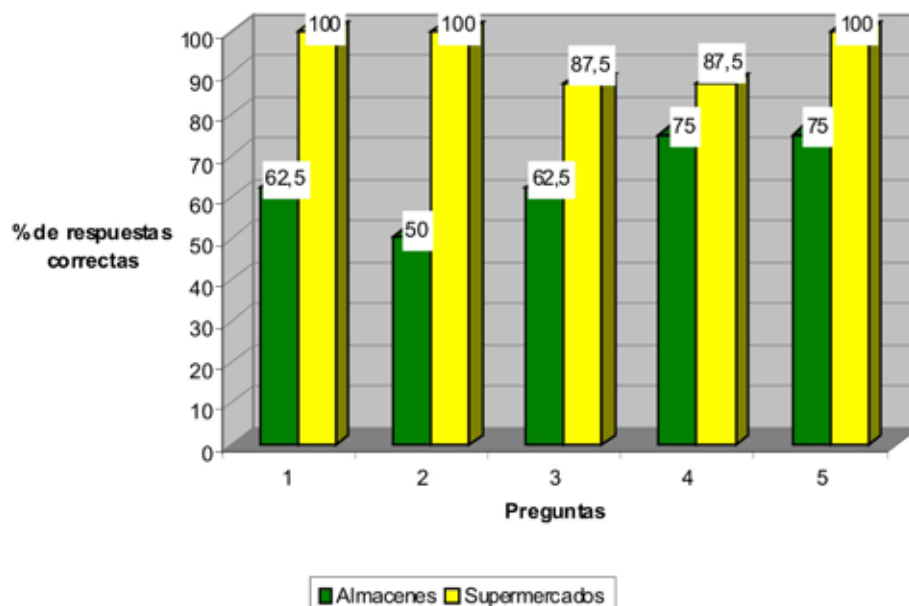


Gráfico 19: Distribución porcentual de respuestas correctas, incorrectas y NS/NC para las 5 primeras preguntas del cuestionario realizadas en los supermercados.

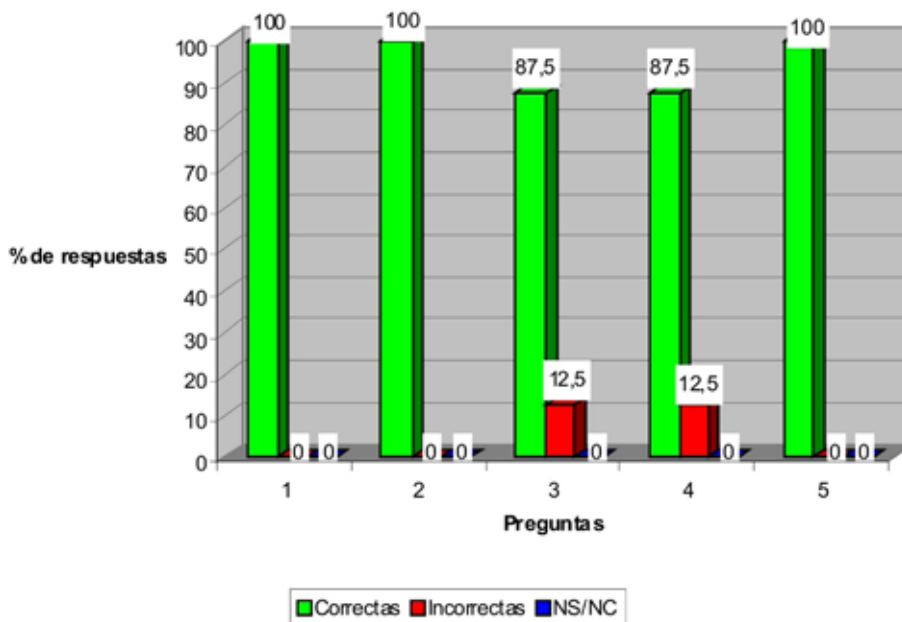
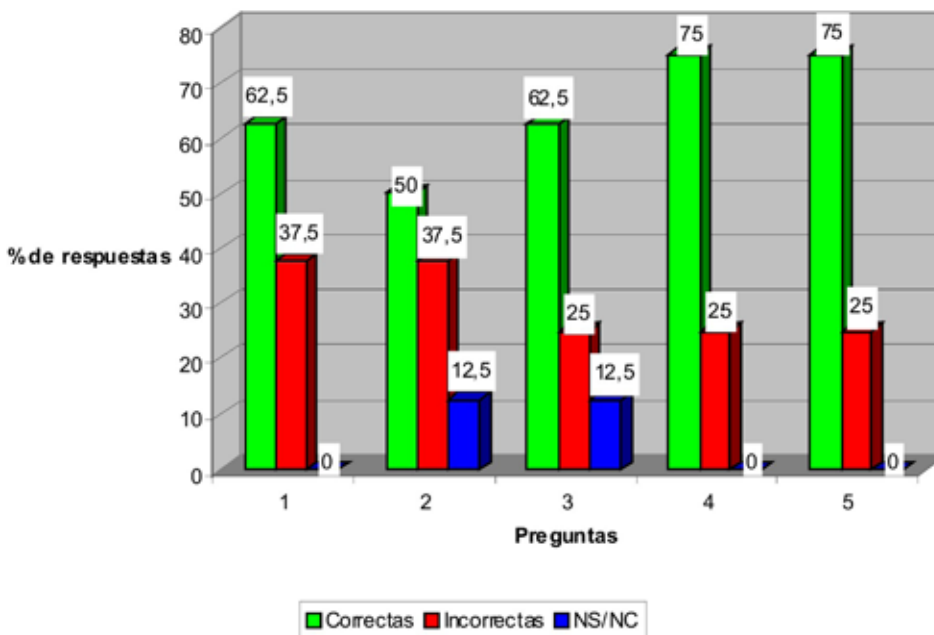


Gráfico 20: Distribución porcentual de respuestas correctas, incorrectas y NS/NC para las 5 primeras preguntas del cuestionario realizadas en los almacenes.



4.2.1.2) Resultados correspondientes a los recaudos que se llevan a cabo en los distintos locales para cumplir con las correctas temperaturas de almacenamiento de la carne fresca y la leche ultrapasteurizada.

Las restantes preguntas del cuestionario (8 preguntas) se hicieron con el propósito de conocer los distintos recaudos que se llevan a cabo en los comercios para cumplir con las correctas temperaturas de almacenamiento de los alimentos en estudio (véase tabla 5).

I. Comercios que contaban con gente encargada de controlar periódicamente las temperaturas de las heladeras y de los depósitos ubicados dentro del local.

La totalidad de los comercios visitados (100%), tanto supermercados como almacenes, contaban con gente encargada de controlar periódicamente las temperaturas de las heladeras y depósitos. El 37,5% de estos comercios lo hacía cada menos de 24 horas, el 43,75% cada 24 horas, y el 18,75% restante NS/NC.

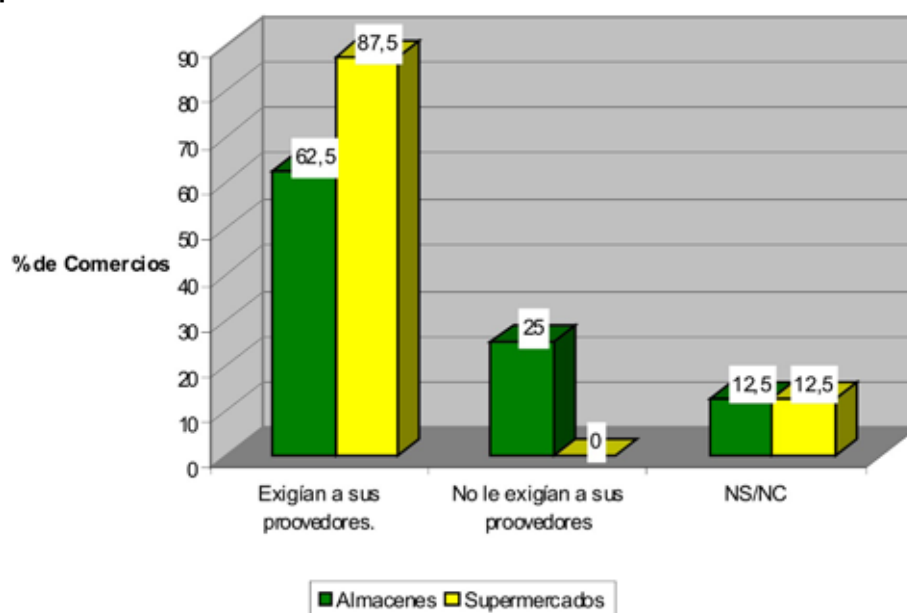
En cuanto a los supermercados visitados, el 62,5% de estos realizaba el correspondiente control cada menos de 24 horas y el 37,5% restante lo efectuaba cada 24 horas. Por su parte, el 12,5% de los almacenes visitados realizaba este control cada menos de 24 horas, el 50% lo realizaba cada 24 horas y el 37,5% eligió la opción NS/NC.

II. Comercios que exigían a sus proveedores que llevaran un control estricto sobre la conservación térmica de su mercadería perecedera.

El 75% del total de los locales visitados exigía a sus proveedores que lleven un control estricto sobre la conservación térmica de su mercadería perecedera. El 12,5% de estos locales no lo exigía y el 12,5% eligió la opción NS/NC.

Tomando en cuenta solo los supermercados visitados, el 87,5% de estos realizaba la exigencia correspondiente a sus proveedores, y el 12,5% restante eligió la opción NS/NC. En cuanto a los almacenes visitados, el 62% hacía esta exigencia a los proveedores, el 25% no, y el 12,5% eligió la opción NS/NC.

Gráfico 21: Distribución porcentual de los almacenes y supermercados visitados según exigían a sus proveedores que lleven un control estricto sobre la conservación térmica de su mercadería perecedera.

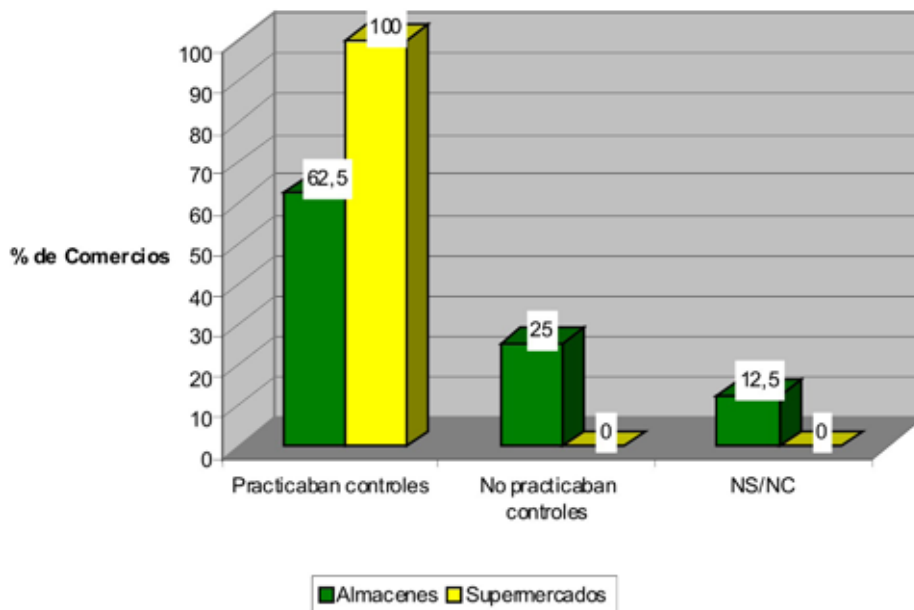


III. Comercios que practicaban controles de temperatura durante la recepción de los productos refrigerados.

El 81,25% del total de los comercios visitados practicaba controles de temperatura durante la recepción de los productos refrigerados, 12,5% de estos no lo hacía, y 6,25% eligió la opción NS/NC.

El 100% de los supermercados y el 62,5% de los almacenes visitados practicaban los controles correspondientes. El 25% de los almacenes concurridos no realizaba estos controles y el 12,5% de estos eligió la opción NS/NC.

Gráfico 22: Distribución porcentual de los almacenes y supermercados visitados, según practicaban o no controles de temperatura durante la recepción de los productos refrigerados.



Del total de comercios que practicaban controles de temperatura durante la recepción de los productos refrigerados (13 locales: 5 almacenes y 8 supermercados) 69.3% consideraba como límites máximos de temperatura tolerables para la recepción de leche ultrapasteurizada menos de 8°C, 23.0% consideraba como límite máximo 8°C, y 7.7% eligió la opción NS/NC.

En cuanto a recepción de carne fresca, del total de comercios que practicaban controles de temperatura durante la recepción de los productos refrigerados, el 61.6% de los locales consideraba como límites máximos de temperatura menos de 5°C, el 23.0% consideraba 5°C, y 15.4% eligió la opción NS/NC.

De los 8 supermercados que llevaban acabo estos controles, 5 consideraban como límite térmico máximo para la recepción de leche ultrapasteurizada menos de 8°C, 2 establecían como límite 8°C, y el restante NS/NC. En cuanto a la carne fresca, 5 de estos locales consideraban como temperatura máxima tolerable para su recepción menos de 5°C, 2 establecían como límite 5°C, y el restante NS/NC.

Haciendo alusión solamente a los 5 almacenes visitados que practicaban estos controles, 4 de estos consideraban como límite térmico máximo para la recepción de leche ultrapasteurizada menos de 8°C, y solamente 1 consideraba como límite 8°C. En cuanto a la recepción de carne fresca, 3 de estos almacenes consideraban como límites máximos de temperatura menos de 5°C, 2 locales establecían como límite 5°C, y el restante NS/NC.

Gráfico 23: Distribución porcentual de los supermercados y almacenes visitados que practicaban controles de temperatura durante la recepción de los productos refrigerados, según los límites térmicos que toleraban en la recepción de leche ultrapasteurizada.

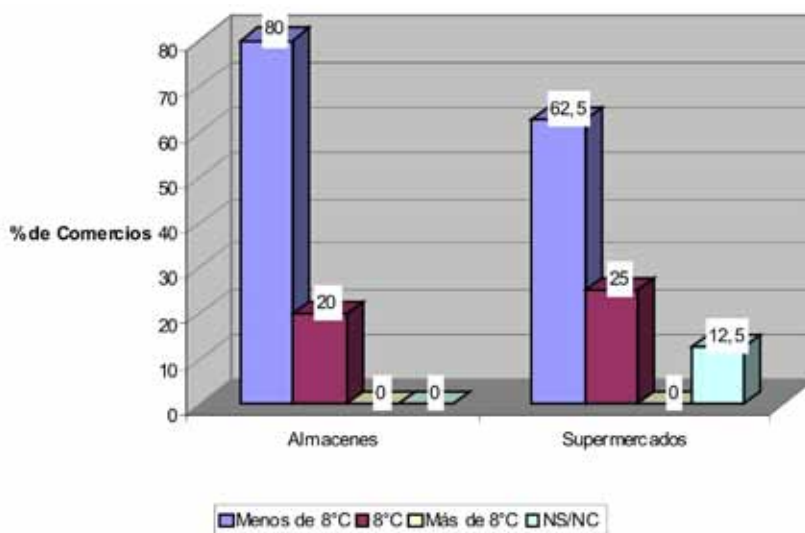
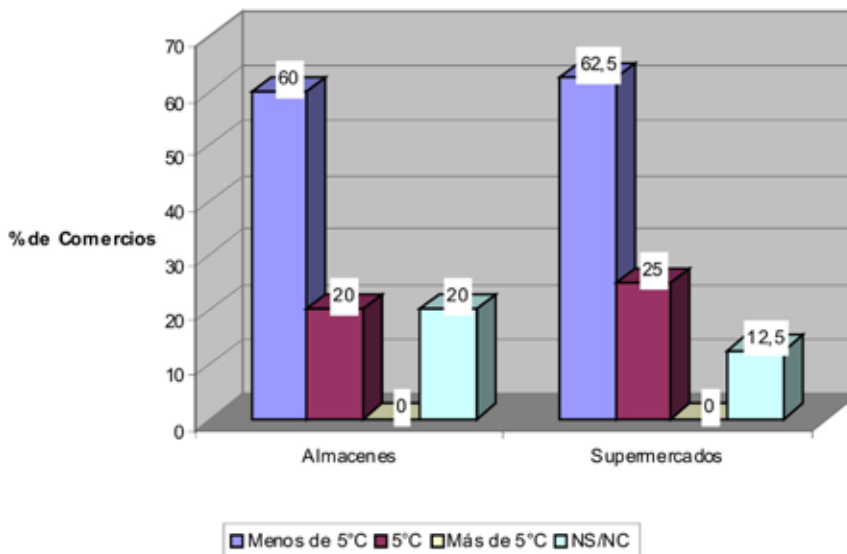


Gráfico 24: Distribución porcentual de los supermercados y almacenes visitados que practicaban controles de temperatura durante la recepción de los productos refrigerados, según los límites térmicos que toleraban en la recepción de carne fresca.



Vale aclarar que, como hubo más supermercados que almacenes que realizaban los controles correspondientes, un mismo valor porcentual de almacenes y de supermercados corresponde a diferentes cantidades de los mismos (el 100% de los almacenes que realizaban los controles equivale a 5 almacenes, y el 100% de los supermercados que ejecutaban los mismos equivale a 8 supermercados).

Un porcentaje más alto de almacenes corresponde a una misma cantidad que un porcentaje más bajo de los supermercados, consecuentemente, a diferencia de los otros gráficos ilustrados en este trabajo, a partir de los Gráficos 23 y 24 no se pueden entablar comparaciones entre la distribución porcentual correspondiente a los supermercados y la misma correspondiente a los almacenes. La finalidad de estos gráficos es simplemente ilustrar, por separado, la distribución porcentual de los almacenes que llevaban a cabo los controles de temperatura durante la recepción de los productos refrigerados y la distribución porcentual de los supermercados efectuaban estos controles, según los límites térmicos que exigían durante los mismos.

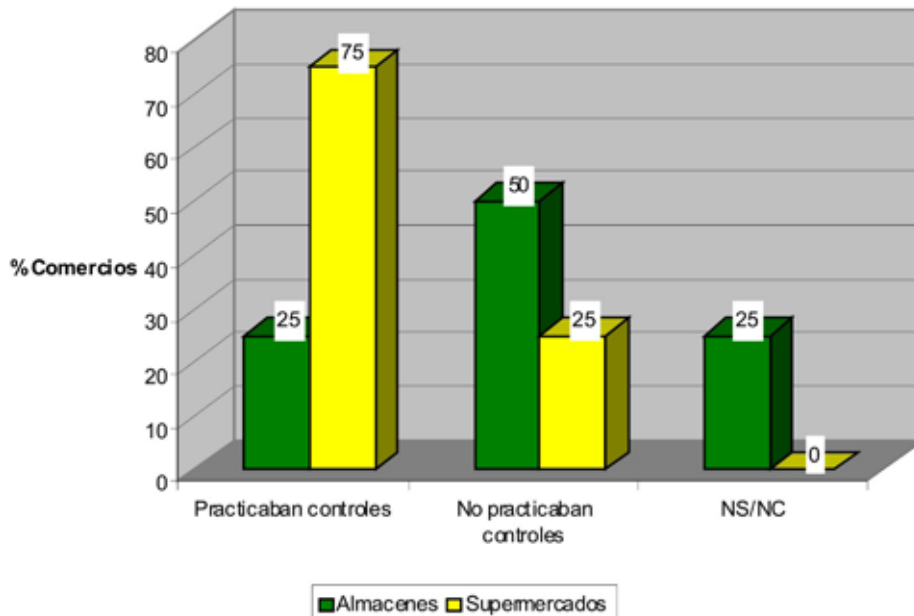
IV. Comercios que practicaban controles de temperatura sobre los productos perecederos ubicados dentro de sus heladeras de expendio y depósitos.

El 50% del total de los comercios visitados practicaban controles de temperatura sobre los productos perecederos ubicados dentro de sus heladeras de expendio y depósitos. El 37,5% de estos no lo hacía y el 12,5% eligió la opción NS/NC.

El 75% de los supermercados visitados realizaba estos controles de temperatura y el 25% restante no.

En cuanto a los almacenes visitados, solo el 25% efectuaba estos controles, el 50% no lo hacía y el otro 25% eligió la opción NS/NC.

Gráfico 25: Distribución porcentual de los almacenes y supermercados visitados, según practicaban o no controles de temperatura sobre los productos perecederos ubicados dentro de sus heladeras de expendio y depósitos.



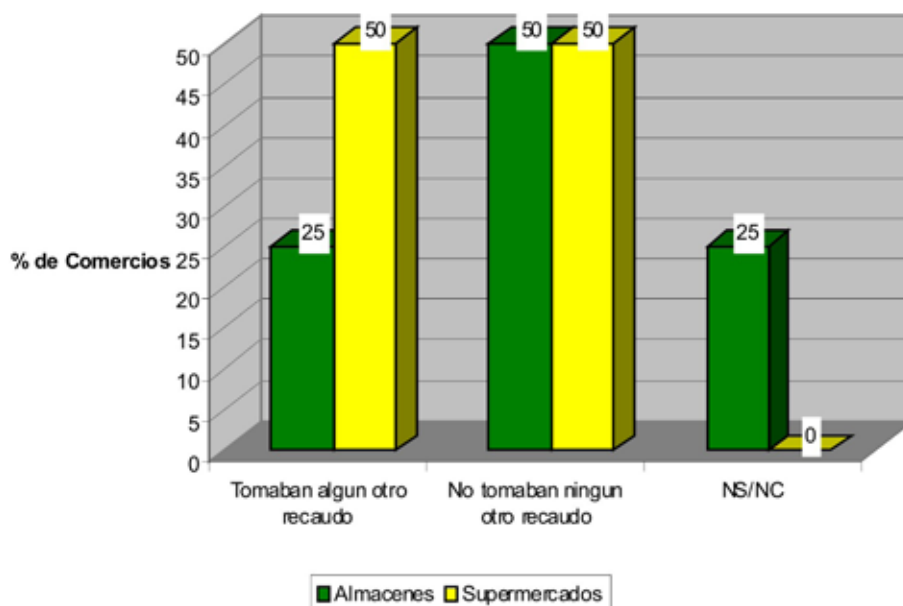
V. Comercios que tomaban algún otro recaudo para cumplir con las correctas temperaturas de almacenamiento de la carne fresca y la leche ultrapasteurizada.

Considerando el total de comercios visitados (16), el 37,5% tomaba algún otro recaudo, además de los mencionados, para cumplir con las correctas temperaturas de almacenamiento de la carne fresca y la leche ultrapasteurizada. El 50% de estos no llevaba acabo ningún otro recaudo, y el 12.5% eligió la opción NS/NC.

De los 8 supermercados visitados, la mitad tomaban algún otro recaudo para cumplir con las correctas temperaturas de almacenamiento de los productos en estudio, y la otra mitad no.

En cuanto a los almacenes, el 25% de estos si tomaban otros recaudos, el 50% no lo hacía, y el restante 25% eligió la opción NS/NC.

Gráfico 26: Distribución porcentual de los almacenes y supermercados visitados, según tomaban algún otro recaudo para cumplir con las correctas temperaturas de almacenamiento de la carne fresca y la leche ultrapasteurizada.

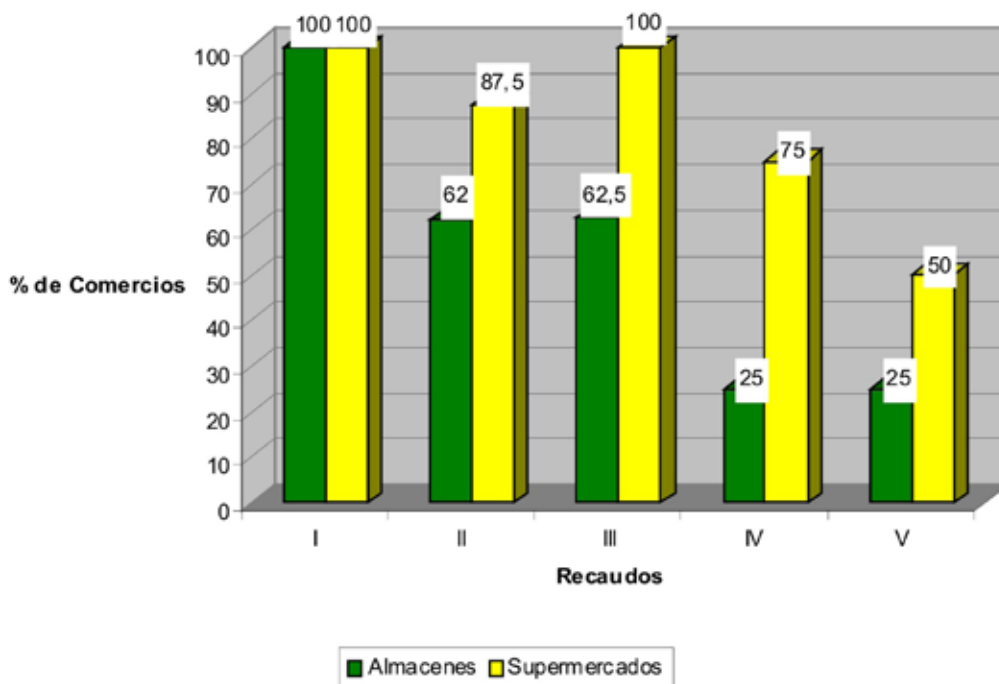


La mayoría de los recaudos llevados acabo por los comercios, además de los recaudos a los que se hizo alusión en las demás preguntas del cuestionario, se basaron en ciertos cuidados a la hora de realizar la recepción de los productos (la velocidad y cuidado con la que se almacenaban los mismos en sus respectivos depósitos) y a la hora de reponer los mismos en las heladeras de expendio del local (muchos de estos tenían un régimen particular para realizar la reposición de las heladeras del local. Realizaban estas reposiciones por tandas con el objetivo de no exponer por mucho tiempo a los productos a la temperatura ambiente). Dos de los supermercados visitados (correspondientes a la misma cadena) explicaron que poseen un sistema computarizado sobre todas las heladeras de local que indica la temperatura a la que se encuentra cada aparato. Si alguna heladera presenta una temperatura por arriba a la configurada para su uso, el sistema en cuestión detecta esta diferencia y genera una alerta.

4.2.1.2.1) Total de recaudos considerados.

El Gráfico 27 resume todo el estudio estadístico previo realizado respecto a los recaudos que se llevaban acabo en los distintos comercios. En este gráfico se ilustra porcentualmente cuantos almacenes y cuantos supermercados visitados llevaban acabo los recaudos a los que se hizo alusión anteriormente (recaudos I-IV), y cuantos de estos locales llevaban alguna otra precaución para cumplir con las correspondientes temperaturas de almacenamiento de los productos en estudio (V).

Gráfico 27: Comparación entre los supermercados y los almacenes visitados, según llevaban acabo los recaudos citados*.



* En el gráfico se hace alusión a los diferentes recaudos a partir de la numeración establecida anteriormente cuando se citaron cada uno de los mismos.

4.2.2) Encuestas realizadas a los clientes de los comercios visitados.

4.2.2.1) Resultados de las características sociodemográficas de la población encuestada.

La población estuvo compuesta por 80 personas, de las cuales 56,25% fueron mujeres. Las edades estuvieron comprendidas entre 14 y 83 años, siendo la media 46,4, la mediana 44 y la moda 34. Según la edad, la población se dividió en 3 grupos etáreos para el posterior análisis de los resultados:

1. Menor o igual a 18 años.
2. Mayor a 18 años y menor o igual a 50 años.
3. Mayor a 50 años.

En el Gráfico 28 se presenta la distribución porcentual de la población según estos 3 grupos anteriormente citados. En el Gráfico 29, por su parte, se presenta la distribución según sexo dentro de cada uno de estos grupos etáreos definidos.

La mayor parte de la población encuestada estuvo comprendida por personas mayores a 50 años (47,5%), siendo éste el único grupo etáreo en el que predominaron las mujeres en relación a los hombres.

Gráfico 28: Distribución porcentual de la población encuestada según los grupos etáreos establecidos.

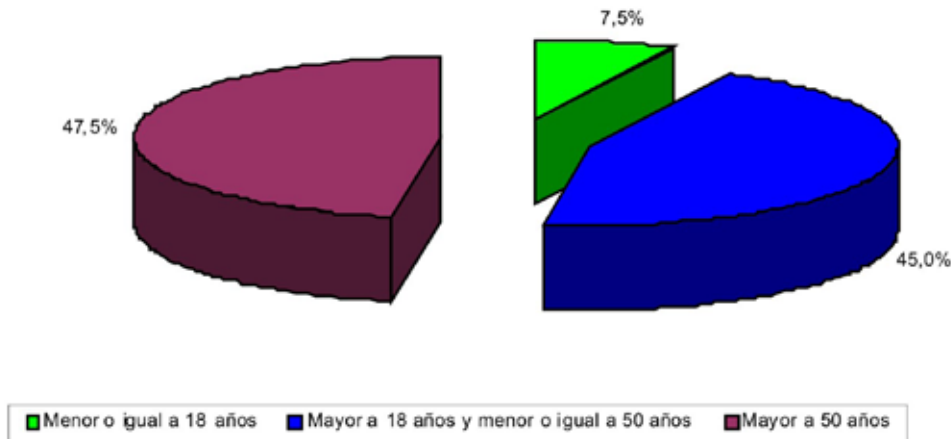
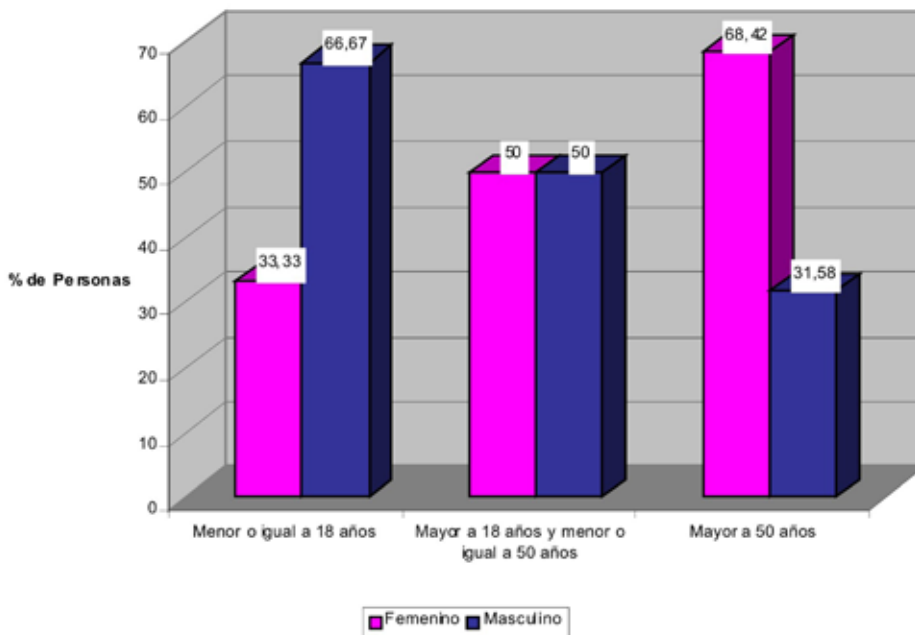


Gráfico 29: Distribución porcentual de la población en cada grupo etáreo, según sexo.

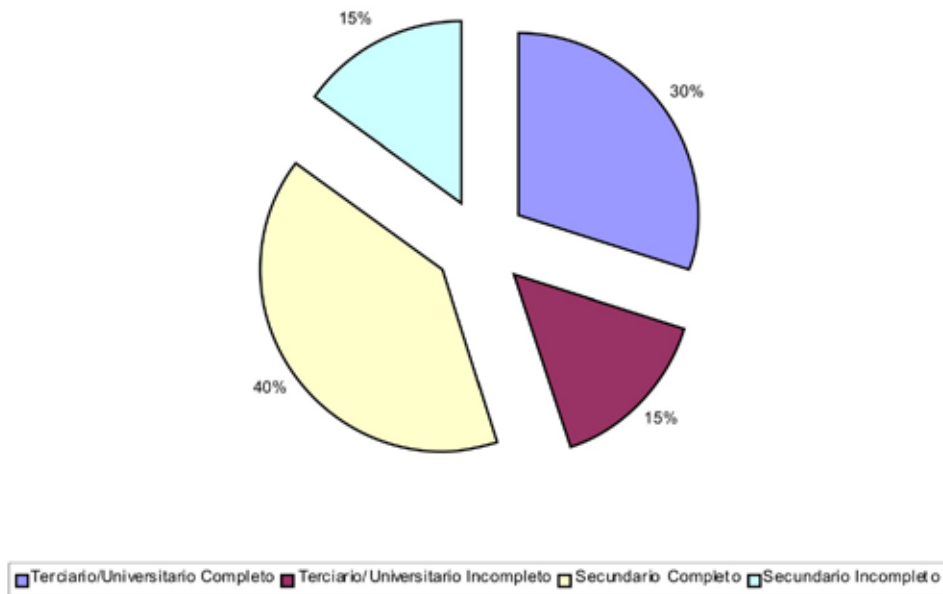


En cuanto al nivel educativo de la población, en el gráfico siguiente (Gráfico 30) se ilustra que solo el 30% de las personas encuestadas poseían estudios terciarios/universitarios completos, el 15% poseía estudios terciarios/universitarios incompletos, el 40% presentaba estudios secundarios completos, y el 15% restante no realizó los estudios secundarios de forma completa. A partir de esta variable sociodemográfica, se realizó una división de la población total en 3 grupos a fin de facilitar el análisis posterior de los resultados:

1. Secundario incompleto.
2. Secundario completo o terciario/universitario incompleto.
3. Terciario/universitario completo.

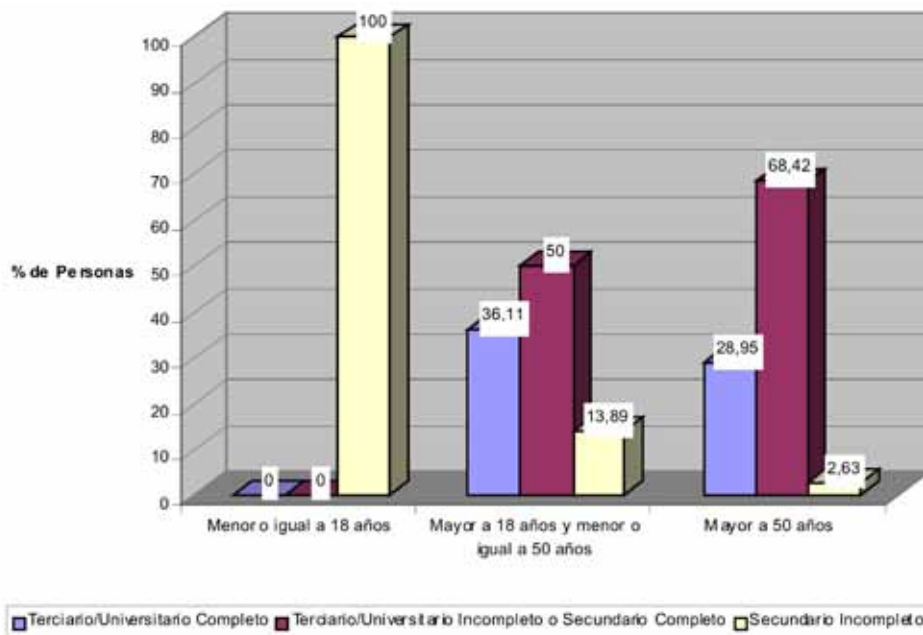
El Gráfico 31 presenta la distribución de la población en estudio según el nivel educativo (considerando los 3 niveles anteriormente mencionados) por cada grupo etáreo. A partir de este gráfico se puede observar que el 100% de los individuos menores o iguales a 18 años de edad presentaban estudios secundarios incompletos, y la mayoría de las personas pertenecientes a los otros 2 grupos etáreos poseían estudios secundarios completos o terciarios incompletos.

Gráfico 30: Distribución porcentual de la población, según el nivel educativo.



Al considerar dentro de un mismo grupo a los individuos que poseen estudios secundarios completos con los que poseen estudios terciarios/universitarios incompletos, entran dentro de este grupo un 55% del total de las personas encuestadas, es decir 44 personas.

Gráfico 31: Distribución porcentual de la población según el nivel educativo, para cada grupo etáreo.



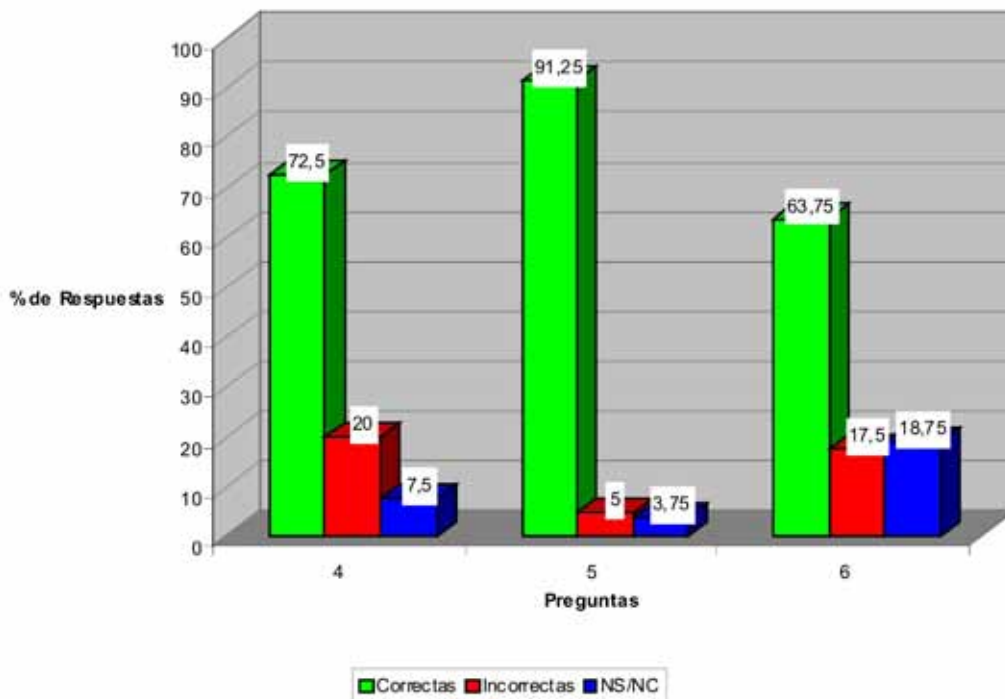
4.2.2.2) Resultados correspondientes al grado de conocimiento que presentan los clientes, en lo que respecta a los alimentos perecederos y su correspondiente conservación.

Las últimas 3 preguntas del cuestionario (preguntas 4,5 y 6) se realizaron con el propósito de evaluar el grado de conocimiento que presentaban los clientes sobre los productos perecederos y la correcta conservación que estos ameritan (véase tabla 6).

En el Gráfico 32 se presenta la distribución porcentual de respuestas correctas, incorrectas y NS/NC, correspondientes a las preguntas 4,5 y 6 del cuestionario, para la población estudiada. El porcentaje de respuestas correctas más bajo correspondió a la pregunta 6 con un 63,75% y el más alto a la 5 con un 91,25%.

La media de respuestas correctas por encuesta, para estas 3 preguntas, fue de 2,28, y la mediana 3. Solo 2 clientes de los 80 entrevistados contestaron estas 3 preguntas mal.

Gráfico 32: Distribución porcentual de respuestas correctas, incorrectas y NS/NC para las preguntas 4,5 y 6.



Como se ilustra en el Gráfico 32, existió una marcada diferencia entre el porcentaje de respuestas correctas obtenidas a partir de la pregunta 5 y el mismo porcentaje referido a las otras 2 preguntas. La pregunta 5 hacer referencia a si la carne fresca y la leche ultrapasteurizada son alimentos perecederos. El 91,25% de los encuestados respondió correctamente a esta pregunta, pero el 15,07% del total de individuos que contestó correctamente la misma, contestó de forma incorrecta la pregunta 4, referida a que se entiende por alimento perecedero, y el 16,44% del total de individuos que contestó certeramente la pregunta 5, contestó incorrectamente la pregunta 6, referida al motivo más importante por el cual se deben respetar las temperaturas de conservación de los productos perecederos.

En los gráfico 33, 34 y 35 se presenta la comparación de respuestas correctas, para estas 3 preguntas, según sexo, edad y nivel educativo de las personas encuestadas. A partir de estos se comprueba que existe una clara asociación entre el porcentaje de respuestas correctas y la edad y nivel educativo de las personas encuestadas (las personas de más edad y aquellas que poseían un mayor nivel educativo contestaron en una mayor proporción las preguntas en forma correcta). En cuanto a la relación entre el sexo de las personas encuestadas y las respuestas correctas obtenidas, el Gráfico 33 permite afirmar, para el total de personas encuestadas, que el sexo femenino presentó un mayor porcentaje de respuestas correctas para la totalidad de las preguntas consideradas.

Gráfico 33: Comparación de las respuestas correctas, para las preguntas 4,5 y 6, según el sexo de las personas encuestadas.

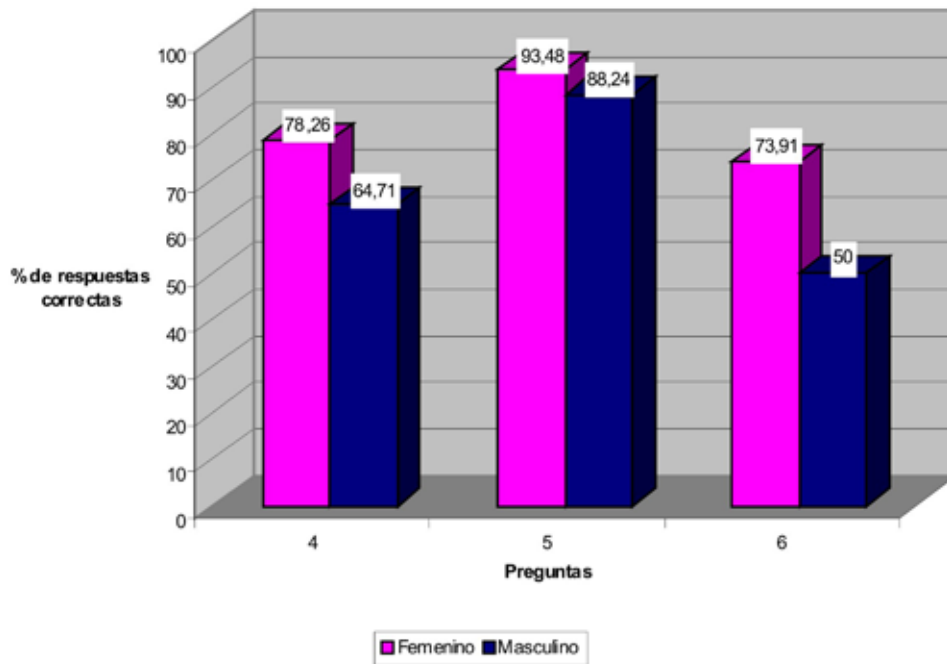


Gráfico 34: Comparación de las respuestas correctas, para las preguntas 4,5 y 6, según la edad de las personas encuestadas.

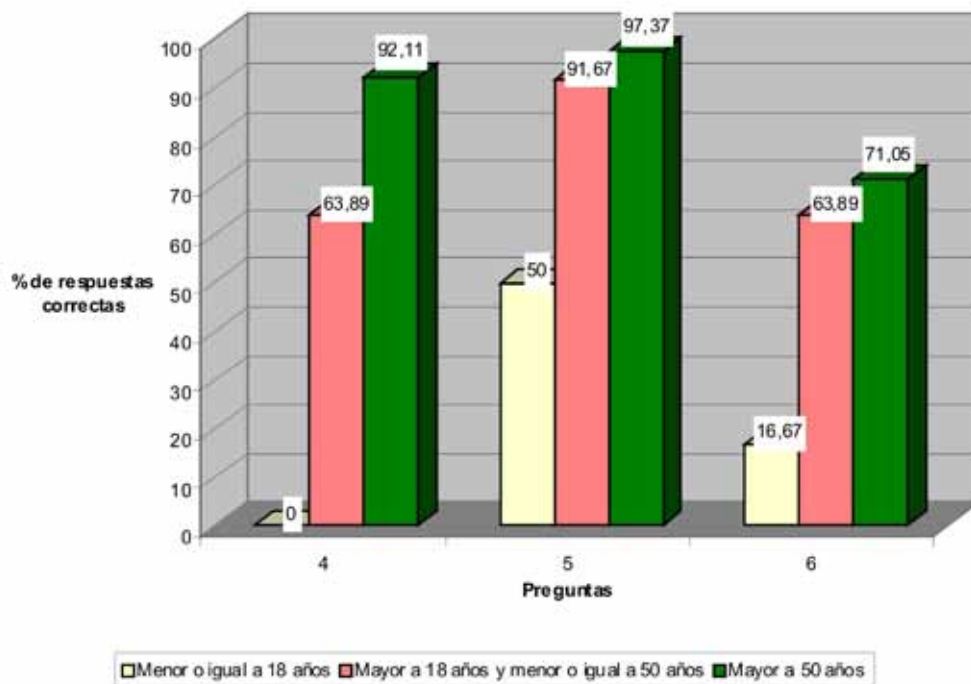
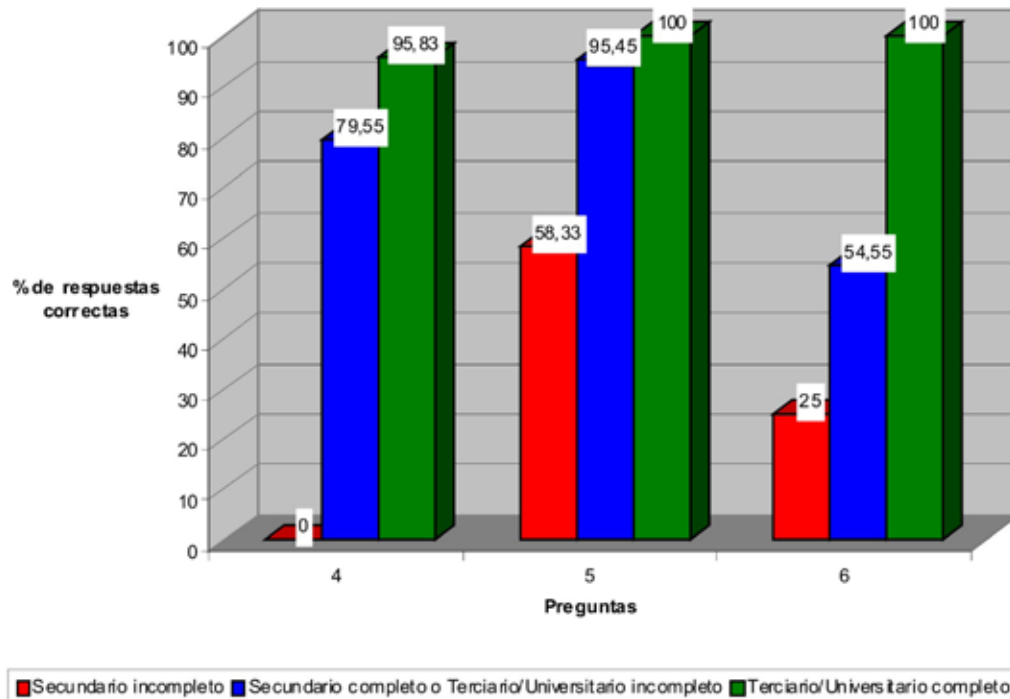


Gráfico 35: Comparación de las respuestas correctas, para las preguntas 4,5 y 6, según el nivel educativo de las personas encuestadas.



4.2.2.3) Resultados correspondientes a los recaudos que llevan acabo los clientes para respetar las correspondientes temperaturas de conservación de los productos percederos una vez que adquieren los mismos.

Las primeras 3 preguntas del cuestionario se efectuaron con la intención de evaluar los diversos recaudos que llevaban acabo los clientes a fin de respetar las correspondientes temperaturas de conservación de los productos percederos una vez que adquirirían los mismos (véase tabla 6).

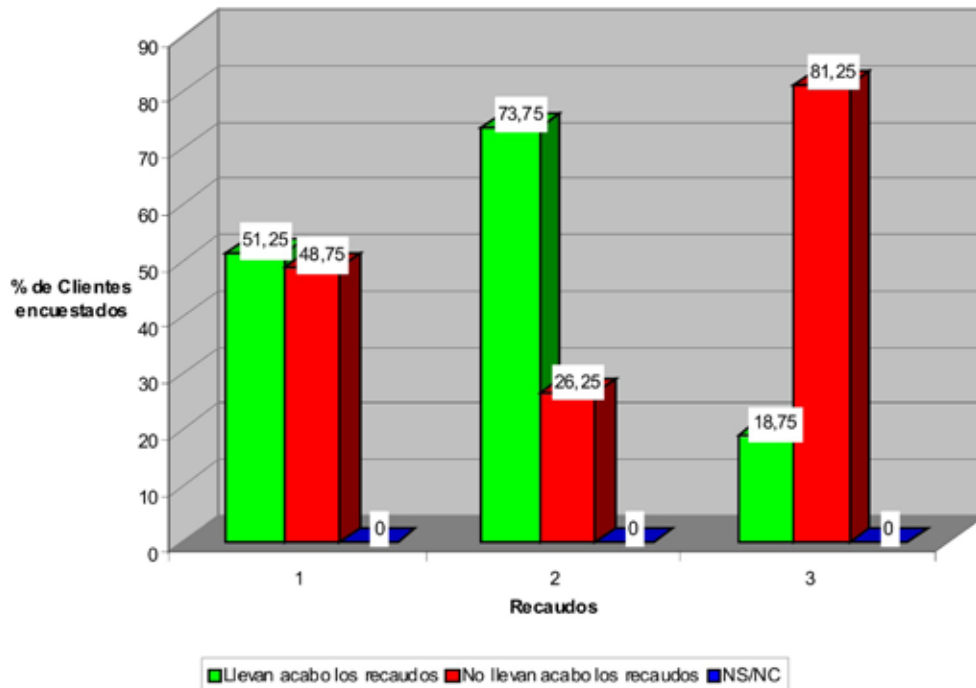
Para llevar acabo este análisis se eligieron como recaudos a evaluar los siguientes:

1. Toma los productos refrigerados al final de la compra total.
2. Los primeros productos que guarda al llegar al hogar son los refrigerados.
3. Toma algún otro recaudo particular para mantener las correctas temperaturas de conservación de los alimentos refrigerados una vez que los saca de las heladeras de expendio del comercio.

El recaudo numero 2 fue el más considerado por los encuestados: un 73,75% de estos lo llevaba a la práctica. Un 51,25% de las personas encuestadas llevaba acabo el recaudo 1, mientras que solo un 18,25% tomaba algún otro recaudo en particular para mantener las correctas temperaturas de conservación de los alimentos refrigerados. El 100% de las personas que llevaban acabo algún otro recaudo en particular aclaró que empleaba bolsas térmicas o doble bolsa plástica para guardar los productos a fin de conservar, por un mayor tiempo, sus bajas temperaturas. En el Gráfico 36 se ilustra la distribución porcentual del total de clientes encuestados, según los recaudos que practicaban.

La media por encuesta, para estos 3 recaudos considerados, fue de 1,44, y la mediana 2. El 26,25% del total de clientes entrevistados no llevaban acabo ninguno de los recaudos mencionados, es decir solo 59 personas de un total de 80 encuestadas practicaban alguno de estos recaudos.

Gráfico 36: Distribución porcentual del total de clientes encuestados, según los recaudos que llevaban a la práctica.



En los gráficos 37,38 y 39 se presenta la comparación de los clientes que llevaban acabo los recaudos anteriormente mencionados, según su sexo, edad y nivel educativo. A partir del Gráfico 37 se comprueba una fuerte asociación entre los recaudos llevados acabo por las personas y el sexo de las mismas: las mujeres encuestadas, en general, llevaban un mayor número de recaudos que los hombres que contestaron el cuestionario. El Gráfico 38, por su parte, ilustra una marcada asociación entre la edad de los encuestados y los recaudos que estos llevaban acabo: en general, las personas de mayor edad tomaban un mayor número de recaudos que las personas más jóvenes. El Gráfico 39, a diferencia de los anteriores, no muestra una clara asociación entre el nivel de educación de los clientes encuestados y los recaudos que estos llevaban acabo, sin embargo se puede apreciar una marcada diferencia en cuanto a los escasos recaudos puestos en práctica por los individuos que no terminaron sus estudios secundarios y los llevados acabo por las personas que si culminaron sus estudios secundarios o poseen estudios terciarios incompletos o completos.

Gráfico 38: Comparación de los clientes que llevaban acabo los recaudos citados, según su sexo.

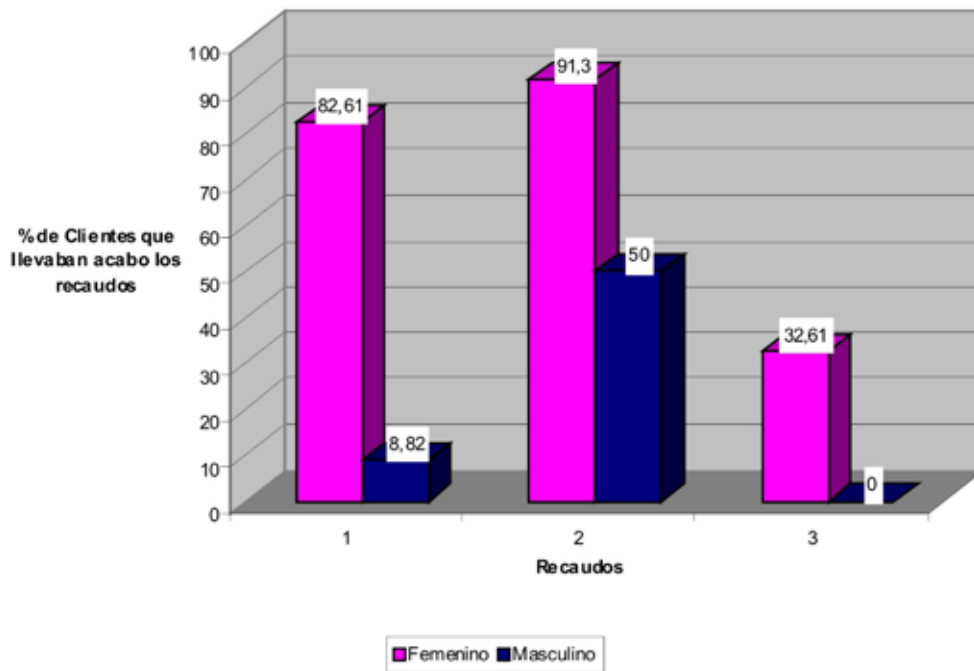


Gráfico 39: Comparación de los clientes que llevaban acabo los recaudos citados, según su edad.

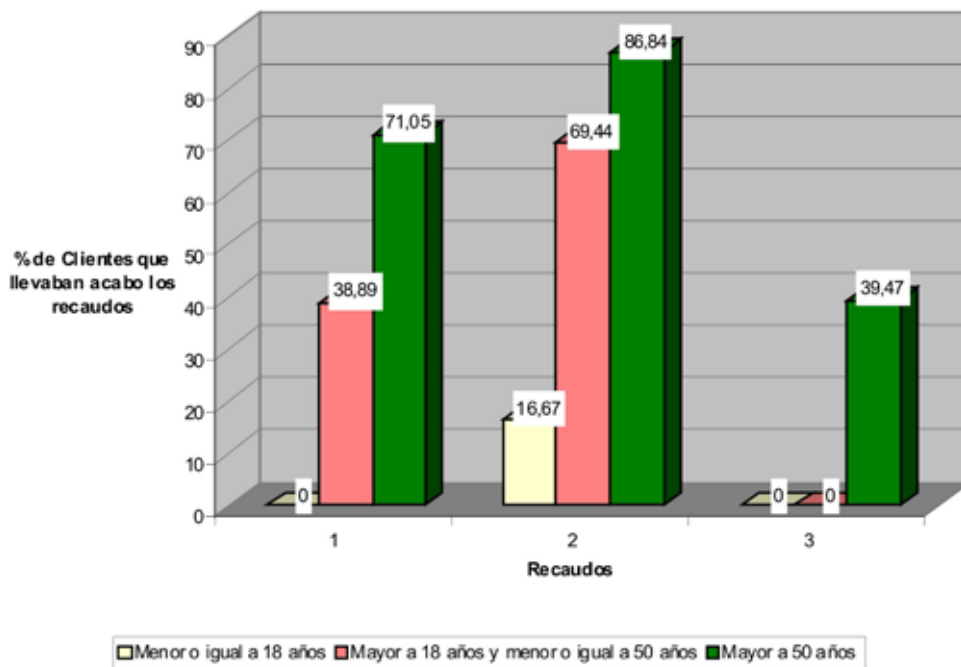
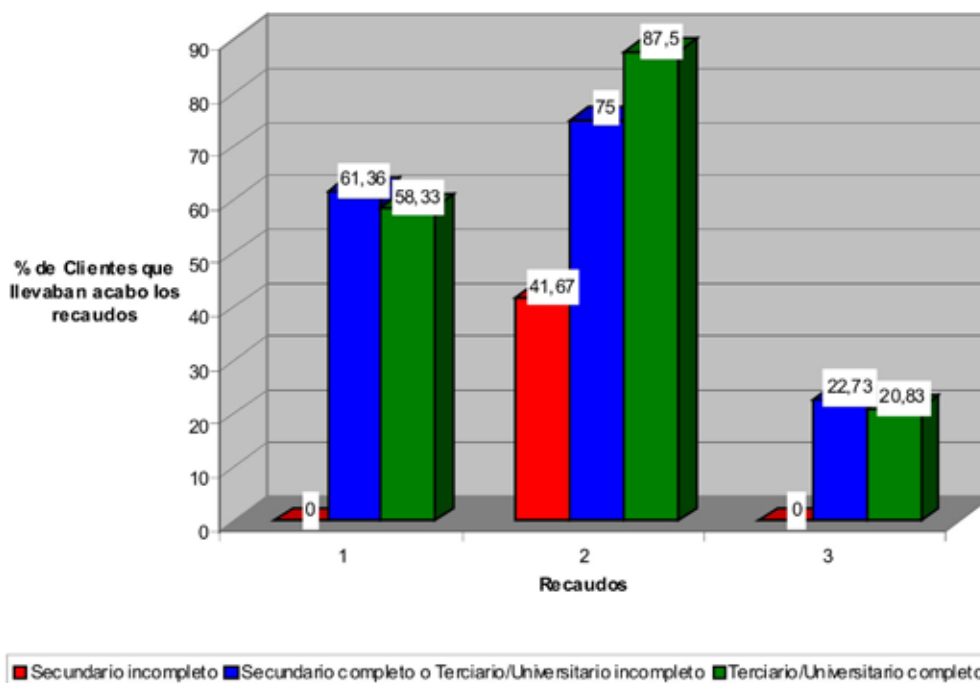


Gráfico 39: Comparación de los clientes que llevaban acabo los recaudos citados, según su nivel de educación.



5) Discusión

El trabajo experimental efectuado para responder a los objetivos e hipótesis establecidos en este escrito se puede dividir en 2 partes: una parte que involucró la medición de temperatura de los productos en estudio presentes en los comercios visitados, y otra que comprendió el estudio de los conocimientos y precauciones que llevaban acabo tanto los empleados como los clientes de los comercios para mantener las correctas temperaturas de conservación de los productos en estudio. Durante todo el tiempo de experimentación se visitaron no más de 16 comercios que permitieron realizar las experiencias correspondientes, ya que fue muy difícil encontrar establecimientos (tanto almacenes como supermercados) que habilitaran su acceso para efectuar las mismas. Vale aclarar que para realizar la experimentación correspondiente en cada uno de los locales visitados se tuvo que recurrir a los mismos más de una vez, lo cual implicó un tiempo bastante prolongado de experimentación (para efectuar la experimentación en algunos locales se requirió varios días o hasta semanas).

En cuanto a las mediciones de temperatura efectuadas, los productos que se tomaron como muestras para llevar acabo las mismas fueron aquellos que se estimaron que podían llegar a experimentar las temperaturas más elevadas dentro de los distintos sectores considerados en estudio por este trabajo. Cabe aclarar que como en toda estimación pudieron haber errores involucrados en estos análisis.

Los cuestionarios diseñados para ser contestados por los empleados y clientes de los comercios pretendieron ser lo más concisos posibles para no causar rechazo por parte de las personas encuestadas para contestar los mismos, y para no hacerles perder tanto tiempo a los trabajadores en su horario laboral. Por ende, se busco concentrar en pocas preguntas aquellos aspectos fundamentales que necesariamente deberían conocer, por su parte, los empleados de los locales que se relacionen con la comercialización de los productos en estudio, y por otra parte, los consumidores de estos alimentos. Ambos cuestionarios indagaron sobre los conocimientos propios de los individuos encuestados acerca de los productos perecederos y su conservación, y los recaudos que ellos practican (o el comercio practica) para cumplir con la correcta conservación de estos alimentos. Claro está que los conocimientos que debe poseer un empleado que está a cargo de la comercialización de este tipo de productos no son los mismos que los que necesita un simple consumidor. El trabajador no solamente requiere conocimientos orientados a la correcta manipulación y consumo de estos alimentos, sino que también debe conocer el aspecto legal para la comercialización de los mismos, para el caso de este trabajo, debe conocer los límites térmicos establecidos por el CAA para la correcta comercialización de los productos en estudio. Consecuentemente, las preguntas y los puntos a los que se hizo hincapié en cada uno de estos cuestionarios fueron distintos

(véase tabla 5 y 6). Al efectuar preguntas sobre conceptos básicos relacionados con el tema en estudio, la dificultad de las preguntas realizadas no fue alta. Durante el diseño de ambos cuestionarios se buscó realizar preguntas de fácil entendimiento, y se dieron como opciones para contestar las mismas respuestas claras y no similares entre sí para no causar engaño en las personas encuestadas. Consecuentemente, los individuos que contestaron incorrectamente las preguntas referidas a los conocimientos básicos sobre el tema en cuestión fueron aquellos que realmente no poseían los conceptos tales como para contestar de forma correcta las preguntas realizadas (ya que no hubo preguntas ni opciones de respuestas capciosas, con lo cual el único motivo por el cual los encuestados pudieron haber contestado erróneamente las preguntas fue porque carecían de los conceptos para comprender o responder correctamente las mismas).

Los resultados obtenidos a partir de las mediciones de temperatura efectuadas, permiten afirmar que en tan solo un 31,3% de los comercios visitados, es decir solo en 5 de los 16 locales a los que se concurrió, todos los productos que se eligieron para realizar las mediciones correspondientes (tanto la carne fresca como la leche ultrapasteurizada ubicada en los distintos sectores considerados) presentaron temperaturas aptas para su comercialización según el CAA. Este porcentaje estuvo compuesto en su totalidad por supermercados, por ende, todos los almacenes y 3 de los 8 supermercados visitados presentaron al menos 1 de los productos selectos para efectuar las mediciones de temperatura que poseía una temperatura mayor a establecida por el CAA para su correcta comercialización. Consecuentemente, se comprueba, para el total de los comercios visitados, que en la mayoría de los almacenes y en un porcentaje no nulo de los supermercados (37,5%) no se respetan las correctas temperaturas de conservación de al menos 1 de los 2 productos considerados en estudio por este trabajo. Respecto a la carne fresca, el 100% de los almacenes y el 37,5% de los supermercados visitados presentaron al menos 1 producto ubicado en cualquiera de los sectores considerados (depósitos, heladeras de expendio o durante la reposición de las mismas) que poseía una temperatura mayor a la correspondiente para su correcta comercialización. Por otra parte, en cuanto a la leche ultrapasteurizada, el 50% de los almacenes y el 25% de los supermercados presentaron al menos 1 *sachet* dentro del cual el alimento se encontraba a temperaturas no lícitas para su comercialización. Posiblemente, la razón por la cual hubo un mayor porcentaje de locales que presentaron cortes de carne fresca cuya temperatura no era apta para su comercialización, que de locales que presentaron *sachets* de leche ultrapasteurizada que infringían su correspondiente límite térmico establecido por el CAA, sea por el hecho de que el límite térmico regido por el CAA para la carne fresca es más bajo que el correspondiente para la leche ultrapasteurizada, consecuentemente, para cumplir con el límite establecido para la carne fresca se requiere de mayor gasto energético y de un mayor número de recaudos en lo que respecta a su manipulación. Haciendo alusión a los diferentes sectores en los cuales se llevaron a cabo las mediciones de temperatura, en los únicos sectores, del total de los comercios visitados, en donde todos los productos elegidos para realizar las mediciones presentaron temperaturas aptas para su comercialización fue en el total de los depósitos concurrencios, ya sea los de carne fresca como los de leche ultrapasteurizada de los supermercados o los de carne fresca de los almacenes, y en las heladeras de expendio de los supermercados que contenían leche ultrapasteurizada. En todos los demás sectores considerados se encontró al menos 1 producto, de los elegidos para efectuar las mediciones, que presentó una temperatura superior a los límites establecidos por el CAA. No todos los comercios presentaron productos fuera de los límites térmicos. Como se dijo anteriormente, en 5 de los 8 supermercados visitados (en el 62,5% de los supermercados concurrencios) todas las mediciones de temperatura efectuadas otorgaron valores aptos para la comercialización de los productos en estudio. Para todos los sectores considerados (a excepción de los depósitos y las heladeras de expendio de los supermercados que contenían leche ultrapasteurizada) hubo un mayor número de almacenes que de supermercados que presentaron al menos 1 producto dentro de estos sectores cuya temperatura estaba fuera de los límites establecidos. A partir de esto, se verifica, para el total de los comercios visitados, que en los supermercados se respetan de mayor forma las temperaturas de conservación, establecidas por el CAA, para la leche ultrapasteurizada y para la carne fresca que en los almacenes. Probablemente, la razón por la cual en los supermercados visitados existe un mayor respeto por los límites térmicos de conservación de estos dos tipos de productos esté íntimamente ligada con un mayor número de recaudos que se llevan a cabo en estos comercios para mantener las correctas temperaturas de conservación de los productos en cuestión, y con un mayor grado de capacitación del personal responsable de la conservación y comercialización de dichos productos. Estos 2 parámetros se estudiaron a partir de las encuestas realizadas a los empleados de los comercios visitados, tanto de los supermercados como de los almacenes.

A partir de los 16 cuestionarios contestados por los empleados de los diferentes establecimientos visitados (8 almacenes y 8 supermercados), es posible afirmar que la totalidad de las preguntas referidas a los conocimientos que presentan los trabajadores sobre los productos perecederos y la conservación de los alimentos en estudio fueron respondidas correctamente por un mayor porcentaje de los empleados de

los supermercados que de los empleados o dueños de los almacenes concurridos. Consecuentemente, se comprueba, para el total de los comercios visitados, que, en la mayoría de los casos, los empleados de los supermercados, en comparación con sus colegas que trabajan en los almacenes, poseen un mayor conocimiento acerca de los temas tratados en las preguntas efectuadas. Con respecto a los recaudos que se toman en los distintos comercios para mantener las correctas temperaturas de conservación de los productos perecederos mientras estos están siendo almacenados dentro de los locales, por los resultados expuestos en el Gráfico 27, se puede afirmar, para el total de los establecimientos visitados, que, en la mayoría de los casos, los supermercados consideran un mayor número de estos recaudos que los almacenes.

Relacionando los resultados obtenidos a partir de las mediciones de temperatura efectuadas y los alcanzados a partir de las encuestas realizadas a los trabajadores de los comercios, se puede observar que justamente en los locales donde se llevan a cabo un menor número de recaudos y su personal presenta un menor grado de conocimiento sobre la conservación de la carne fresca y la leche ultrapasteurizada, es donde menos se respetan las temperaturas de conservación de los productos en estudio y por tal motivo donde se obtuvieron, a partir de las mediciones de temperatura realizadas, una mayor cantidad de productos cuya temperatura no entraba dentro de los límites térmicos considerados por el CAA.

A través de las encuestas efectuadas a los clientes de los comercios, se pudo conocer el grado de conocimiento que presentan los mismos acerca de los alimentos perecederos y su correcta conservación, y relacionar esta variable con la edad, sexo y nivel educativo de las personas encuestadas. Para estudiar el conocimiento que poseen los clientes se efectuaron 3 preguntas (las preguntas 4, 5 y 6 del respectivo cuestionario) cuyo contenido resumía de forma concisa los conocimientos fundamentales que deben conocer los individuos a la hora de adquirir tanto la leche ultrapasteurizada como la carne fresca. A partir de los resultados obtenidos por las encuestas realizadas, se comprueba un bajo nivel de respuestas correctas para las preguntas 4 y 6 (72,5 y 63,75% respectivamente) en comparación con el nivel de respuestas correctas obtenidas para la pregunta 5 (91,25%). Es decir el 91,25% de las personas encuestadas saben que la carne fresca y la leche ultrapasteurizada son productos perecederos, pero solo el 72,5% comprende verdaderamente el significado de "producto perecedero", y un porcentaje aún más bajo de las personas encuestadas (63,75%) conoce el motivo principal por el cual se deben respetar las correctas temperaturas de conservación de este tipo de alimentos. Esto indica que a pesar de que las 3 preguntas están íntimamente relacionadas entre sí, los encuestados no pudieron relacionar los conceptos contenidos en las mismas. Posiblemente el motivo por el cual un alto porcentaje de individuos contestó correctamente la pregunta 5 y mal las preguntas 4 y 6 pueda deberse a que una gran cantidad de gente, gracias a los medios de comunicación o por otras formas de recepción de información, tiene inculcado el concepto de que la carne fresca y la leche ultrapasteurizada son productos perecederos, pero no poseen los conocimientos tales como para comprender que es lo que se entiende por productos perecederos, o cual es la razón principal por la cual estos deben ser conservados de forma particular. Para las 3 preguntas efectuadas se encontró una relación directa entre el porcentaje de respuestas correctas y el nivel educativo de la población encuestada demostrando que, a mayor nivel de educación formal alcanzado, los individuos poseen un mayor grado de conocimiento acerca de los alimentos perecederos y la correcta conservación de los mismos. De la misma manera, se encontró una relación directa entre el sexo y la edad de los encuestados con el porcentaje de respuestas correctas obtenidas demostrando que, el sexo femenino y las personas de mayor edad poseen un mayor grado de conocimiento acerca de los temas tratados que el sexo masculino y las personas más jóvenes.

Las preguntas 1, 2 y 3 del cuestionario que respondieron los clientes hacen alusión a los recaudos que llevan a cabo estos individuos a la hora de adquirir los productos perecederos para mantener sus correctas temperaturas de conservación. La pregunta 1, que hace referencia al recaudo basado en tomar los productos perecederos al final de la compra total (recaudo número 1), fue respondida correctamente por el 51,25% de las personas encuestadas. La pregunta 2, que esta relacionada con el recaudo de guardar en primer lugar los productos refrigerados al llegar al hogar (recaudo número 2), fue respondida correctamente por el 73,75% de los encuestados. Por último, la pregunta 3, en la cual se pregunta a los clientes si toman algún otro recaudo particular para mantener las correctas temperaturas de conservación de los alimentos refrigerados una vez que los adquieren (recaudo número 3), fue respondida de forma positiva por tan solo un 18,75% de las personas encuestadas. Por ende, de los recaudos a los que se hizo mención, el recaudo número 2 fue el más considerado por la población encuestada. Si bien este se relaciona íntimamente con el recaudo número 1, los resultados permiten afirmar que no todos los clientes pudieron asociar que ambos recaudos se basan en el mismo concepto: tratar que la exposición de los productos perecederos a la temperatura ambiente sea lo más corta posible. Un motivo que permite explicar esta diferencia en cuanto a la cantidad de personas que toman el recaudo número 2 pero no el 1 probablemente

sea que una parte de los individuos que guardan los productos refrigerados en primera instancia al llegar a su casa, realizan esta acción no como un recaudo para mantener las correspondientes temperaturas de conservación de los productos perecederos, sino por una cuestión meramente de gusto, para que los productos refrigerados estén fríos a la hora de ser consumidos. Consecuentemente estos individuos respondieron correctamente la pregunta número 2, pero no así la pregunta número 1, ya que realmente no consideran ninguna de estas 2 acciones como recaudos para mantener las correctas temperaturas de conservación de los productos en cuestión. En cuanto al recaudo número 3, solo 15 personas de las 80 encuestadas toman algún otro recaudo en particular para mantener las correctas temperaturas de conservación de los productos perecederos, y la totalidad de ellas tienen más de 50 años y corresponden al sexo femenino. Para los 3 recaudos tomados en consideración por el cuestionario se encontró una relación directa tanto con el sexo como con la edad de las personas encuestadas demostrando que, el sexo femenino y las personas de mayor edad llevan acabo un mayor porcentaje de los recaudos considerados que las personas más jóvenes y de sexo masculino. En cuanto al nivel de educación de la población estudiada, se puede afirmar que las personas que poseen estudios secundarios completos o terciarios/universitarios completos o incompletos llevan acabo un mayor número de recaudos que aquellos que no culminaron la educación secundaria.

A partir de los resultados obtenidos en este trabajo, se han encontrado ciertas asociaciones entre las variables en estudio consideradas que permiten comprobar tanto la aceptación como la nulidad de las hipótesis planteadas al comienzo del escrito. Sin embargo, sorpresivamente, se obtuvieron resultados inesperados tanto para las mediciones de temperatura realizadas sobre los alimentos en estudio como para las encuestas efectuadas a los trabajadores y clientes de los comercios visitados. En cuanto a los resultados obtenidos a partir de las mediciones de temperatura, inesperadamente se obtuvo un porcentaje muy abultado de mediciones que dieron valores inaceptables según los límites térmicos establecidos por el CAA para la conservación de estos productos (16,4% del total de las mediciones efectuadas dieron valores por arriba de los límites térmicos considerados), y 11 de los 16 comercios visitados (el 68,75% de los locales a los que se concurre) presentaron al menos 1 medición realizada sobre la carne fresca o la leche ultrapasteurizada que no respetaba los límites correspondientes. Respecto a las encuestas realizadas, se esperaba que haya una diferencia entre el grado de conocimientos que poseían los empleados de los supermercados con el que presentaban los trabajadores de los almacenes, por tal razón algunas de las hipótesis planteadas al comienzo del trabajo hicieron alusión a esta diferencia, pero no se pensaba que la misma era tan marcada (para la pregunta 2 del cuestionario dirigido a los empleados de los comercios, referida al objetivo de una cadena de frío, se obtuvo el doble de respuestas correctas para los empleados de los supermercados que para sus colegas de los almacenes, véase Gráfico 18). Por otra parte, la encuesta efectuada a los clientes de estos comercios, permitió aseverar ciertos conceptos que se plasmaron en las hipótesis formuladas al principio de este escrito. Los resultados obtenidos a partir de esta encuesta permitieron observar la falta de interés general que existe en los consumidores por respetar las correctas temperaturas de conservación de los productos perecederos (solo el 18,75% de las personas encuestadas llevaban acabo todos los recaudos a los que se hizo alusión en el cuestionario), y la falta de conocimientos que existe sobre el tema en cuestión específicamente en la gente joven y de menor nivel educativo.

Estos resultados podrían deberse a la falta de compromiso que existe por parte de las autoridades regulatorias y de los consumidores por respetar la correcta conservación de los productos perecederos, más precisamente de la de la carne fresca y de la leche ultrapasteurizada. Es posible que esta falta de compromiso este arraigada al bajo nivel de conocimientos que presenta la gente sobre el tema en cuestión y la falta de capacitación social que existe sobre el mismo. La mayoría de los individuos que no respetan las temperaturas de conservación de estos productos es porque no tienen noción de los riesgos que corren al actuar de esa manera. Por tal motivo, se cree conveniente satisfacer las necesidades educativas de la sociedad con respecto a este tema de modo de poder mejorar la conducta de los consumidores frente a la conservación de los productos perecederos, y de esta forma bajar la tasa de ETA causadas por la mala conservación de este tipo de alimentos.

6) Conclusiones

Luego de la discusión y análisis de los resultados obtenidos se alcanzan las siguientes conclusiones:

- Para el total de los comercios visitados, se comprobó la hipótesis referida a que a en la mayoría de los supermercados, a diferencia de lo que ocurre en la mayoría de los almacenes, se cumple con la correcta conservación térmica de la carne fresca y de la leche ultrapasteurizada.
- Para el total de los trabajadores encuestados que estaban a cargo de la comercialización de la leche ultrapasteurizada y de la carne fresca en los comercios visitados, se comprobó la hipótesis que establece que los empleados de los supermercados poseen un mayor grado de conocimiento, en lo que respecta a la correcta conservación de la leche ultrapasteurizada y la carne fresca, que sus colegas que trabajan en los almacenes.
- Se comprobó, para el total de los comercios visitados, que en los supermercados se suelen llevar acabo un mayor número de recaudos para cumplir con las correctas temperaturas de almacenamiento de los productos perecederos que en los almacenes.
- Para el total de los clientes encuestados, se comprobaron las hipótesis referidas a la relación entre su nivel educativo, edad y sexo, y su grado de conocimiento acerca de los alimentos perecederos y su correcta conservación, corroborando que las personas del sexo femenino, de mayor edad y de mayor nivel educativo formal alcanzado, poseen un mayor conocimiento sobre el tema.
- Para el total de los clientes encuestados, se comprobaron las hipótesis referidas a la relación entre su sexo y edad, y el número de recaudos que llevan acabo para respetar las correspondientes temperaturas de conservación de los productos perecederos una vez que adquieren los mismos. Afirmativamente las personas de sexo femenino y de mayor edad, generalmente, llevan acabo un mayor número de recaudos que los hombres y las personas más jóvenes.
- Para el total de los clientes encuestados, se comprobó la nulidad de la hipótesis que relaciona el nivel educativo de las personas con la cantidad de recaudos que practican para respetar las correspondientes temperaturas de conservación de los productos perecederos, pudiendo observarse que para las 3 preguntas referidas al tema en cuestión no existe una marcada relación entre los distintos niveles de educación formal considerados y la cantidad de recaudos llevados acabo por los individuos. Aunque sí es posible observar una marcada diferencia entre los recaudos que practican los individuos que no culminaron la educación secundaria con los que sí lo hicieron.
- Los resultados obtenidos a lo largo de este trabajo sirven como signo de advertencia para promover acciones de educación y capacitación pertinentes para los consumidores y los empleados a cargo de la comercialización de productos perecederos, y para dar cuenta a las autoridades sanitarias nacionales, provinciales o del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, responsables de asegurar la correcta comercialización de los productos perecederos, que deben llevar acabo medidas más rigurosas a fin de lograr que se respeten las normas impuestas por el CAA para la correcta comercialización de estos productos en los locales minoristas de venta al público situados en Capital Federal y en el Gran Buenos Aires.

7) Anexos

7.1) Características de las principales ETA causadas por agentes bacterianos.

Enfermedad	Agente etiológico y fuentes	Período de incubación	Signos y síntomas	Alimentos implicados	Muestras	Factores que contribuyen a los brotes de ETA
Periodo de incubación de 1 a 6 horas.						
Gastroenteritis por <i>Bacillus cereus</i> (tipo emético).	Exoenterotoxina de <i>B. cereus</i> .	De 30 min. a 5 horas.	Nauseas, vómitos, ocasionalmente diarrea.	Arroz cocido o frito, platos de arroz con carne, otros cereales, leche.	Vómitos, heces.	Almacenaje de alimentos cocinados a temperaturas cálidas, alimentos cocinados en depósitos grandes, preparación varias horas antes de servir.
Intoxicación estafilocócica.	Exoenterotoxinas A, B, C, D y E de <i>Staphylococcus aureus</i> . Estafilococos de la nariz, lesiones de piel y de las ubres de las vacas.	De 1 a 8 horas. Promedio de 2 a 4 horas.	Nauseas, vómitos, arcadas, dolores abdominales, diarrea, prostración.	Jamón, productos de carne de res o aves, leche, pasteles rellenos de crema, mezclas de alimentos, restos de comida.	Vómito, heces, hisopado rectal. Exudado nasal y/o de lesiones.	Refrigeración deficiente, trabajadores que tocaron con las manos sucias alimentos cocidos, preparación de alimentos varias horas antes de servirlos, trabajadores con infecciones purulentas, mantenimiento de alimentos a T cálidas (medio ambiente 15 a 45°C).
Periodo de incubación de 7 a 12 horas.						
Gastroenteritis por <i>Bacillus cereus</i> (tipo diarreico).	Exoenterotoxina de <i>B. cereus</i> .	De 8 a 16 horas. Promedio de 12 horas.	Náuseas, dolores abdominales, diarrea.	Productos de cereales, arroz, natillas y salsas, albóndigas, salchichas, vegetales cocidos, papa deshidratada reconstituida.	Heces.	Refrigeración insuficiente, almacenamiento de alimentos a T cálidas, preparación de alimentos varias horas antes de servirlo, recalentamiento impropio de restos de comida.
Enteritis por <i>Clostridium perfringens</i> .	Endoenterotoxina formada durante la esporulación de <i>C. perfringens</i> en los intestinos, en el organismo. Las heces humanas o de animales y el suelo.	De 8 a 24 horas. Promedio de 10 horas.	Dolores abdominales, diarrea.	Carne de res o de ave cocida, caldos, salsas y sopas.	Heces.	Refrigeración insuficiente, almacenamiento de alimentos a T cálidas, preparación de alimentos varias horas antes de servirlo, recalentamiento impropio de restos de comida.

Período de incubación: generalmente de 12 a 72 horas.

Campylobacteriosis.	<i>Campylobacter jejuni</i> .	1 a 11 días usualmente entre 3 y 5.	Dolores abdominales, diarreas, dolor de cabeza, mialgias, fiebre, anorexia, náuseas, vómitos. Secuela: Síndrome de Guillain-Barré.	Leche cruda, hígado de res, almejas crudas, agua.	Heces, hisopados rectales, sangre.	Tomar leche cruda, manipular productos crudos, comer carne de aves crudas o semicrudas, inadecuada cocción o pasteurización, contaminación cruzada con carne cruda.
Gastroenteritis por <i>Escherichia coli</i> enterotoxigénica.	Cepas enterotoxígenas o invasoras de <i>E. coli</i> de heces de personas y animales infectados.	De 5 a 48 horas, promedio de 12 a 36 horas.	Dolores abdominales, diarreas, náuseas, vómitos, fiebre, escalofríos, cefalalgia, mialgias.	Diversos alimentos, agua.	Heces, hisopados rectales.	Trabajadores infectados que tocan los alimentos, refrigeración insuficiente, cocción inapropiada, limpieza y desinfección deficiente de equipo empleados para la elaboración de alimentos.
Diarreas por <i>Escherichia coli</i> enterohemorrágica o verotoxigénica.	<i>E. coli</i> O157:H7, O26, O111, O115, O113.	1 a 10 días usualmente 3 a 8 días.	Diarrea acuosa seguida por diarrea sanguinolenta, dolor abdominal severo, sangre en la orina. Secuela: síndrome urémico hemolítico.	Hamburguesa, leche cruda, embutidos, yogur, lechuga, agua.	Heces, hisopados rectales.	Hamburguesa hecha de carne o animales infectados, consumo de carne, leche cruda, inadecuada cocción, contaminación cruzada, personas infectadas que tocan los alimentos listos para el consumo, inadecuada desecación y fermentación de carnes.

Diarrea por <i>Escherichia coli</i> Enteroinvasiva.	Cepas de <i>E. coli</i> Enteroinvasiva.	1/2 a 3 días.	Dolor abdominal severo, fiebre, diarrea acuosa, (usualmente con mucus y sangre presentes), tenesmo.	Ensaladas y otros alimentos que no son tratados higiénicamente, agua.	Heces, hisopados rectales.	Inadecuada cocción, personas infectadas que tocan alimentos listos para el consumo, no lavado de manos después de la defecación, almacenaje de alimentos a T ambiente, guardar alimentos en el refrigerador en grandes contenedores, preparar alimentos varias horas antes de servirlos, inadecuado recalentamiento de los alimentos.
Salmonelosis.	Varios serotipos de <i>Salmonella</i> de heces de personas y animales infectados o huevos contaminados de planteles infectados.	De 6 a 72 horas, promedio de 18 a 36 horas.	Dolores abdominales, diarrea, escalofríos, fiebre, náuseas, vómitos, malestar.	Carne de res y aves y sus derivados, derivado de huevo, otros alimentos contaminados por salmonelas.	Heces, hisopados rectales.	Refrigeración insuficiente, almacenamiento de alimentos a T cálidas, cocción y recalentamiento inadecuado, preparación de alimentos varias horas antes de servirlos, contaminación cruzada, falta de limpieza del equipo, trabajadores infectados que tocan alimentos cocidos, obtención de alimentos de fuentes contaminadas. Consumo de huevo crudo como tal o en alguna de sus formas (mouse, omelette, etc.).

Botulismo.	Exoneurotoxina A, B, E, F de <i>Clostridium botulinum</i> . Las esporas se encuentran en el suelo o intestinos de animales.	De 8 horas a 8 días, promedio de 12 a 48 horas.	Vértigo, visión doble o borrosa, sequedad de la boca, dificultad para deglutir, hablar y respirar, debilidad muscular, estreñimiento, dilatación o fijación de las pupilas, parálisis respiratoria. Síntomas gastrointestinales pueden preceder a los neurológicos. Con frecuencia es mortal.	Conservas caseras poco ácidas, pescado empacado al vacío, huevos de pescados fermentados, peces y mamíferos marinos, pescado no eviscerado.	Sangre, heces, lavado gástrico.	Elaboración inapropiada de alimentos enlatados y pescado ahumado, fermentaciones no controladas.
Período de incubación superior a una semana						
Listeriosis.	<i>Listeria monocytogenes</i> .	De 1 a 90 días, usualmente 7 a 21 días.	Fiebre, dolor de cabeza, náuseas, vómitos, aborto, meningitis, encefalitis, sepsis.	Leche, queso fresco, paté, carnes mal cocidas, carnes procesadas.	Sangre, orina.	Inadecuada cocción, fallas en la pasteurización de la leche, prolongada refrigeración.

Fuente: Adaptado del Ministerio de Salud Pública de la República Oriental del Uruguay.
 Link corto: www.msp.gub.uy/andocasociado.aspx?337,16509
 Consulta realizada en Marzo de 2009.

7.2) Instrumentos de Encuestas.

7.2.1) Cuestionario dirigido a los empleados de los comercios.

Marque con una cruz la respuesta correcta. No deje preguntas sin responder. Si no sabe la respuesta o no desea contestarla elija la opción NS/NC.

Tipo de comercio visitado:

Cargo/s de la persona/s entrevistada/s:

1. ¿Qué se entiende por alimento perecedero?
 - a) Alimentos que, por su composición y demás características presentan una larga vida útil y se pueden conservar, sin sufrir marcadas alteraciones, en condiciones ambientales.
 - b) Aquellos que, por su composición y demás características pueden sufrir alteraciones de diversa naturaleza que disminuyan o anulen su aceptabilidad en lapsos variables.
 - c) Aquellos alimentos que requieren de una previa cocción para ser consumidos.
 - d) NS/NC.

2. ¿Cuál es el objetivo de una cadena de frío?
- El objetivo primordial de una cadena de frío es extender la vida útil de los alimentos perecederos, es decir, alargar el tiempo en el cual estos se mantienen sin sufrir marcadas alteraciones, de diversa naturaleza, que impidan su consumo.
 - Mantener a bajas temperaturas los productos a lo largo de toda su comercialización para que estos estén fríos a la hora de ser consumidos.
 - El objetivo primordial de una cadena de frío es evitar la contaminación cruzada de los alimentos a partir de los utensilios de cocina empleados para su manipulación.
 - NS/NC.
3. ¿Cuál es el riesgo más importante que se corre al consumir leche ultrapasteurizada y carne fresca cuya conservación térmica fue inadecuada?
- Ninguno.
 - Que haya pérdidas significantes en el valor nutricional de los alimentos.
 - Contraer alguna enfermedad transmitida por alimentos (ETA).
 - NS/NC.
4. ¿Cuáles son los límites máximos de temperatura que legisla el CAA para la correcta comercialización de leche pasteurizada?
- 10°C
 - 8°C
 - 12°C
 - NS/NC.
5. ¿Cuáles son los límites máximos de temperatura que legisla el CAA para la correcta comercialización de carne fresca?
- 5°C
 - 10°C
 - 8°C
 - NS/NC.
6. ¿Hay gente encargada de controlar periódicamente las temperaturas de las heladeras y de los depósitos ubicados dentro del local?
- Sí.
 - No.
 - NS/NC.
7. ¿Cada cuanto es ese control?
- Menos de 24 horas.
 - Cada 24 horas.
 - Menos de 48 horas.
 - Más de 72 horas.
 - NS/NC.
8. ¿Les exigen a sus proveedores que lleven un control estricto sobre la conservación térmica de su mercadería perecedera?
- Sí.
 - No.
 - NS/NC.
9. ¿Practican controles de temperatura durante la recepción de los productos refrigerados?
- Sí.
 - No.
 - NS/NC.

10. ¿Cuáles son los valores máximos de temperatura que toleran, como parámetro de control, en la recepción de leche pasteurizada?
- a. Menos de 8°C.
 - b. 8°C.
 - c. Más de 8°C.
 - d. No se practican controles de temperatura durante la recepción de la mercadería.
 - e. NS/NC.
11. ¿Cuáles son los valores máximos de temperatura que toleran, como parámetro de control, en la recepción de carne fresca?
- a. Menos de 5°C.
 - b. 5°C.
 - c. Más de 5°C.
 - d. No se practican controles de temperatura durante la recepción de la mercadería.
 - e. NS/NC.
12. ¿Practican controles de temperatura sobre los productos perecederos ubicados dentro de las heladeras de expendio y depósitos del local?
- a. Sí.
 - b. No.
 - c. NS/NC.
13. ¿Toman algún otro recaudo en lo que respecta a la correcta mantención de las temperaturas de conservación de la leche ultrapasteurizada y de la carne fresca?
- a. Sí.
 - b. No.
 - c. NS/NC.

Si su respuesta es afirmativa, indique que otro recaudo toma.

En color verde se marcan las respuestas que se consideraron correctas para las preguntas formuladas referidas a los conocimientos a evaluar.

7.2.2) Cuestionario dirigido a los clientes de los comercios.

Marque con una cruz la respuesta correcta. No deje preguntas sin responder. Si no sabe la respuesta o no desea contestarla elija la opción NS/NC.

Datos generales:**Edad:****Sexo:****Estudios previos:**

Completo
Incompleto

Primarios.

Secundarios.

Terciarios/ Universitarios.

1. ¿En que momento de su compra toma los productos refrigerados?

- a. En cualquier momento.
- b. Al principio.
- c. Al final.
- d. NS/NC.

2. ¿Cuáles son los primeros productos que guarda al llegar a su casa?

- a. Los refrigerados.
- b. Los de almacén.
- c. Indistinto.
- d. NS/NC.

3. ¿Toma algún/os recaudo/s particular/es para mantener las correctas temperaturas de conservación de los alimentos refrigerados una vez que los saca de las heladeras de expendio del comercio?

- a. Sí.
- b. No.
- c. NS/NC

Si su respuesta es afirmativa, aclare que recaudo/s toma:

4. ¿Qué se entiende por alimento perecedero?
- a. Alimentos que, por su composición y demás características, presentan una larga vida útil y se pueden conservar, sin sufrir marcadas alteraciones, en condiciones ambientales.
 - b. Aquellos que, por su composición y demás características, pueden sufrir alteraciones de diversa naturaleza que disminuyan o anulen su aceptabilidad en lapsos variables.
 - c. Aquellos alimentos que requieren de una previa cocción para ser consumidos.
 - d. NS/NC.
5. ¿Considera a la carne fresca y a la leche ultrapasteurizada como alimentos perecederos?
- a. Sí
 - b. No.
 - c. NS/NC
6. ¿Cuál es el motivo más importante por el cual se deben respetar las correctas temperaturas de conservación de los alimentos perecederos?
- a. Que los mismos se mantengan fríos a la hora de ser consumidos.
 - b. Que no haya pérdidas significativas en su valor nutricional.
 - c. Evitar que se produzcan marcadas alteraciones, de diversa naturaleza, en el alimento que puedan llegar a significar riesgos para la salud de los consumidores.
 - d. NS/NC.

En color verde se marcan las respuestas que se consideraron correctas para las preguntas formuladas referidas a los conocimientos a evaluar.

7.3) Instrumento para el registro de temperaturas.

Tipo de comercio: Producto y ubicación	T1 (°C)*	T2 (°C)*	T3 (°C)*
Carne fresca en el depósito. Leche pasteurizada en el depósito.			
Carne fresca en las heladeras de expendio. Leche pasteurizada en las heladeras de expendio.			
Carne fresca durante la reposición de las heladeras de expendio. Leche pasteurizada durante la reposición de las heladeras de expendio.			

*T1, T2 y T3 son las temperaturas de diferentes unidades del producto en venta ubicado, en lo posible, dentro de distintas heladeras, carros de reposición o depósitos respectivamente.

7.4) Glosario de términos.

Actividad de agua (aw): medida indirecta del agua presente en el alimento que está disponible para participar en las diferentes reacciones de deterioro y en el crecimiento microbiano. Se define como la relación entre la presión de vapor del agua presente en el alimento y la presión de vapor del agua pura a una dada temperatura (Kitic: 2005; Pág.18).

Alimento alterado: el que por causas naturales de índole física, química y/o biológica o derivadas de tratamientos tecnológicos inadecuados y/o deficientes, aisladas o combinadas, ha sufrido deterioro en sus características organolépticas, en su composición intrínseca y/o en su valor nutritivo (CAA; Art. 6).

Alimento contaminado: el que contenga: a) Agentes vivos (virus, microorganismos o parásitos riesgosos para la salud), sustancias químicas, minerales u orgánicas extrañas a su composición normal, sean o no repulsivas o tóxicas. b) Componentes naturales tóxicos en concentración mayor a las permitidas por exigencias reglamentarias (CAA; Art.6).

Alimento conservado o preservado: se entiende por alimentos conservados o alimentos preservados, los que, habiendo sido sometidos a tratamientos apropiados de conservación o preservación, se mantienen en las debidas condiciones higiénico-sanitarias y de aceptabilidad para el consumo durante lapsos variables (CAA; Art.158).

Alimento perecedero: se entiende por alimentos perecederos, aquellos que, en razón de su composición y/o características fisicoquímicas y biológicas, pueden experimentar alteraciones de diversa naturaleza que disminuyan o anulen su aceptabilidad en lapsos variables (CAA; Art. 157).

Cadena de frío: término que indica la continuidad de los medios empleados sucesivamente para mantener la temperatura de los alimentos, según corresponda, desde la recepción, hasta la elaboración, el transporte, el almacenamiento y la venta al por menor (*Codex Alimentarius*: 1976).

Carne abombada: se considera carne abombada o manida, la que en la iniciación de la putrefacción superficial ha perdido los caracteres de la carne fresca (CAA; Art. 250).

Carne fresca: se considera como carne fresca, la proveniente del faenamiento de animales y oreada posteriormente, que no ha sufrido ninguna modificación esencial en sus características principales y presenta color, olor y consistencia característicos (CAA; Art. 248).

Código Alimentario Argentino: declárase vigente en todo el territorio de la República, con la denominación de Código Alimentario Argentino, las disposiciones higiénico sanitarias, bromatológicas y de identificación comercial del Reglamento Alimentario aprobado por Decreto N° 141/53, con sus normas modificatorias y complementarias (Ley 18284; Art.1).

Comercio de alimentos: casa de negocios con local y/o depósito propio o rentado a terceros, para almacenaje exclusivo de productos alimenticios, que reserva, fracciona, expende, importa o exporta los mismos con destino al consumo (CAA; Art.12).

Conservación por Calor (tratamiento térmico): se entiende por conservación por el calor (esterilización, esterilización industrial o técnica, pasteurización), someter los alimentos a la acción de temperaturas y tiempos adecuados para eliminar o reducir, fundamentalmente, las actividades microbianas y enzimáticas (CAA; Art. 163).

Conservación por frío: se entiende por conservación por el frío (refrigeración o congelación), someter los alimentos a la acción de bajas temperaturas para inhibir o eliminar, fundamentalmente, las actividades microbianas y enzimáticas. En estos tratamientos se tendrá en cuenta la temperatura, humedad relativa y circulación de aire que requiera cada alimento (CAA; Art. 160).

Consumidor: toda persona o grupo de personas o institución que se procure alimentos para consumo propio o de terceros (CAA; Art.6).

Contaminación cruzada: la contaminación cruzada se produce cuando microorganismos patógenos, generalmente bacterias, son transferidos desde los alimentos crudos, las manos, el equipo y/o los utensilios contaminados a los alimentos inocuos (Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica: 2003).

Contaminante de los alimentos: todo agente biológico o químico, materia extraña o sustancia incorporada de forma no deliberada a los alimentos y que puede poner en peligro su inocuidad o idoneidad (Food and Agricultural Organization: 2003).

Control de los alimentos: actividad de reglamentación de carácter obligatorio para lograr el cumplimiento de las disposiciones por parte de las autoridades nacionales o locales con el fin de conseguir la protección del consumidor y garantizar que todos los alimentos durante la producción, manipulación, almacenamiento, elaboración y distribución sean inocuos, sanos y aptos para el consumo humano, se atengan a los requisitos de calidad e inocuidad y estén etiquetados de manera correcta y precisa, de acuerdo con las disposiciones de la ley (Food and Agricultural Organization: 2003).

Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA): conjunto de síntomas y signos que se originan por agentes físicos, químicos o biológicos que ingresan al organismo a través de la ingestión de alimentos y/o agua contaminada. Todas las personas pueden padecer estas enfermedades (Organización Mundial de la Salud).

Higiene de los alimentos: conjunto de medidas necesarias para garantizar la inocuidad e idoneidad de los alimentos en todas las fases de la cadena alimentaria (Food and Agricultural Organization: 2003).

Inactivación: de inactivar. Suprimir la actividad (Diccionario El País).

Infección alimentaria: enfermedad causada por la ingestión de algún alimento que contenga alguna bacteria viable, que luego crece en el organismo humano y se establece en el huésped produciendo la enfermedad (Kitic: 2005; Pág.36).

Inhibición: de inhibir. Suspender o frenar transitoriamente una función o actividad de un organismo mediante la acción de un estímulo adecuado (Real Academia Española).

Inocuidad de alimentos: la garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso a que se destinan (Food and Agricultural Organization: 2003).

Intoxicación alimentaria: enfermedad que se presenta al consumir alimentos contaminados con productos químicos, con toxinas producidas por algunos gérmenes, o con toxinas que pueden estar presentes en el alimento desde la captura, recolección, o desde la producción primaria o la cría (Organización Panamericana de la Salud).

Leche ultrapasteurizada: se entiende por leche ultrapasteurizada a la leche, homogeneizada o no, que ha sido sometida durante por lo menos 2 segundos a una temperatura mínima de 138°C mediante un proceso térmico de flujo continuo, inmediatamente enfriada a menos de 5°C y envasada en forma no aséptica en envases estériles y herméticamente cerrados (CAA; Art. 559 tris).

Manipulador de alimentos: toda persona que manipule directamente alimentos envasados o no envasados, equipo, utensilios o superficies que entran en contacto con los alimentos y que se espera, por tanto, cumpla con los requerimientos de higiene de los alimentos (Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica: 2003).

Mastitis: Inflamación de la mama (Real Academia Española).

Norma: regla que se debe seguir o a que se deben ajustar las conductas, tareas, actividades, etc. (Real Academia Española).

Patógeno: que origina y desarrolla una enfermedad (Real Academia Española).

Peligro: agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o una propiedad de éste que puede provocar un efecto nocivo para la salud (Food and Agricultural Organization: 2003).

Población: conjunto de elementos que comparten una propiedad en función de la cual se define (Orfelio y Montero: 1994; Pág. 68).

Refrigeración: se entiende por refrigeración, someter los alimentos a la acción de bajas temperaturas sin alcanzar las de congelación. Las temperaturas de refrigeración se mantendrán uniformes y sin cambios bruscos durante el período de conservación y serán las apropiadas para cada tipo de producto (CAA; Art. 161).

Riesgo: se define como la función de la probabilidad de un efecto nocivo para la salud y de la gravedad de dicho efecto, como consecuencia de un peligro o peligros presentes en los alimentos (Degrossi: 2008; Pág. 12).

Sachet: envase de material sintético usado para envasar líquidos, como la leche, la mayonesa o el detergente (Diccionario El País).

Síndrome de Guillain-Barré: trastorno neurológico en el que el sistema inmunológico del cuerpo ataca a una parte del sistema nervioso periférico. Puede aparecer de forma muy brusca e inesperada. El trastorno puede desarrollarse a lo largo de unos días, o puede tardar hasta varias semanas (University of Virginia: 2004).

Síndrome urémico hemolítico: síndrome caracterizado por anemia hemolítica microangiopática, plaquetopenia, signos y síntomas de agresión multiparenquimatosa con localización preferente en riñón, tubo digestivo y sistema nervioso (Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica: 2003).

Tiempo de reducción decimal (D): tiempo en minutos necesario para que la población microbiana presente se reduzca un 90% (Kitic: 2005; Pág. 122).

Tóxico: toda sustancia capaz de producir interacciones nocivas con organismos vivos (Degrossi: 2008; Pág. 4).

Toxina: veneno producido por organismos vivos (Real Academia Española).

Variable: que varía o puede variar. Magnitud que puede tener un valor cualquiera de los comprendidos en un conjunto (Real Academia Española).

Variable demográfica: variable perteneciente al estudio estadístico de una colectividad humana, referido a un determinado momento o a su evolución (Real Academia Española).

Vida útil de un alimento: El período durante el cual el producto mantiene su inocuidad e idoneidad microbiológicas a la temperatura de almacenamiento especificada y, cuando proceda, en otras condiciones de almacenamiento y manipulación estipuladas (*Codex Alimentarius*: 2004).

7.5) Normas, de carácter obligatorio en todo el territorio de la Republica Argentina, a las que se hace referencia a lo largo del trabajo o se relacionan directamente con su temática.

7.5.1) Artículos de la Ley 18284 (18 de julio de 1969).

Artículo 1

Declárase vigente en todo el territorio de la República, con la denominación de Código

Alimentario Argentino, las disposiciones higiénico sanitarias, bromatológicas y de identificación comercial del Reglamento Alimentario aprobado por Decreto N° 141/53, con sus normas modificatorias y complementarias. El Poder Ejecutivo Nacional ordenará el texto de dichas normas con anterioridad a la reglamentación de la presente Ley.

Artículo 2

El Código Alimentario Argentino, esta Ley y sus disposiciones reglamentarias se aplicarán y harán cumplir por las autoridades sanitarias nacionales, provinciales o de la

Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires en sus respectivas jurisdicciones. Sin perjuicio de ello, la autoridad sanitaria nacional podrá concurrir para hacer cumplir dichas normas en cualquier parte del país.

7.5.2) Artículos del CAA.

Artículo 1

Toda persona, firma comercial o establecimiento que elabore, fraccione, conserve, transporte, expendá, exponga, importe o exporte alimentos, condimentos, bebidas o primeras materias correspondientes a los mismos y aditivos alimentarios debe cumplir con las disposiciones del presente Código.

Artículo 6

A los efectos de este Código se establecen las siguientes definiciones:

1. Consumidor: Toda persona o grupo de personas o institución que se procure alimentos para consumo propio o de terceros.

2. Alimento: toda sustancia o mezcla de sustancias naturales o elaboradas que, ingeridas por el hombre, aporten a su organismo los materiales y la energía necesarios para el desarrollo de sus procesos biológicos. La designación "alimento" incluye además las sustancias o mezclas de sustancias que se ingieren por hábito, costumbres, o como coadyuvantes, tengan o no valor nutritivo.

3. Aditivo alimentario: Cualquier sustancia o mezcla de sustancias que directa o indirectamente modifiquen las características físicas, químicas o biológicas de un alimento, a los efectos de su mejora-

miento, preservación, o estabilización, siempre que:

a) Sean inocuos por sí mismos o a través de su acción como aditivos en las condiciones de uso.

b) Su empleo se justifique por razones tecnológicas, sanitarias, nutricionales o psicosensores necesarias.

c) Respondan a las exigencias de designación y de pureza que establezca este Código.

4. Alimento genuino o normal: Se entiende el que, respondiendo a las especificaciones reglamentarias, no contenga sustancias no autorizadas ni agregados que configuren una adulteración y se expenda bajo la denominación y rotulados legales, sin indicaciones, signos o dibujos que puedan engañar respecto a su origen, naturaleza y calidad.

5. (Res. 205, 7.03.88) "Alimento alterado: El que por causas naturales de índole física, química y/o biológica o derivadas de tratamientos tecnológicos inadecuados y/o deficientes, aisladas o combinadas, ha sufrido deterioro en sus características organolépticas, en su composición intrínseca y/o en su valor nutritivo".

6. Alimento contaminado: el que contenga:

a) Agentes vivos (virus, microorganismos o parásitos riesgosos para la salud), sustancias químicas, minerales u orgánicas extrañas a su composición normal, sean o no repulsivas o tóxicas.

b) Componentes naturales tóxicos en concentración mayor a las permitidas por exigencias reglamentarias.

7. Alimento adulterado: El que ha sido privado, en forma parcial o total, de sus elementos útiles o característicos, reemplazándolos o no por otros inertes o extraños; que ha sido adicionado de aditivos no autorizados o sometidos a tratamientos de cualquier naturaleza para disimular u ocultar alteraciones, deficiente calidad de materias primas o defectos de elaboración.

8. Alimento falsificado: El que tenga la apariencia y caracteres generales de un producto legítimo protegido o no por marca registrada, y se denomine como éste sin serlo o que no proceda de sus verdaderos fabricantes o zona de producción conocida y/o declarada.

Artículo 6 bis - (Res. 49, 27.1.86)

Queda terminantemente prohibida la tenencia, circulación y venta de alimentos y sus primeras materias, alterados, contaminados, adulterados, falsificados y/o falsamente rotulados bajo pena de multa, prohibición de venta y comiso de la mercadería en infracción.

Artículo 7

Con la expresión intoxicación por alimentos, se entiende los procesos patológicos, originados no sólo por alimentos alterados sino también por la ingestión de productos que, a pesar de presentar apariencia normal, contienen elementos o sustancias nocivas para el organismo, cualquiera sea su origen.

Artículo 12 (Res 1020, 22.10.81)

Con la denominación de Fábrica de Alimentos, se entiende el establecimiento que elabora alimentos.

Con el nombre de Comercio de Alimentos, se entiende la casa de negocios con local y/o depósito propio o rentado a terceros, para almacenaje exclusivo de productos alimenticios, que reserva, fracciona, expende, importa o exporta los mismos con destino al consumo.

Artículo 157

Se entiende por Alimentos perecederos, aquellos que, en razón de su composición y/o características fisicoquímicas y biológicas, pueden experimentar alteraciones de diversa naturaleza que disminuyan o anulen su aceptabilidad en lapsos variables.

Exigen condiciones especiales de conservación, almacenamiento y transporte.

(Res MSyAS 25 del 14.08.95) "Todos los transportes interjurisdiccionales de alimentos perecederos por las características de los mismos deberán llevar en sus equipos termógrafos de control y registro de temperaturas, con el fin de verificar la correcta cadena de frío desde su origen al lugar de destino, cuando la distancia a recorrer supere 70 (setenta) km. Estos termógrafos saldrán precintados desde el origen y podrán ser controlados por las autoridades sanitarias jurisdiccionales. La Autoridad Sanitaria jurisdiccional dentro de su territorio podrá exigir y verificar el uso del termógrafo".

Artículo 158

Se entiende por Alimentos conservados o Alimentos preservados, los que, habiendo sido sometidos a tratamientos apropiados de conservación o preservación, se mantienen en las debidas condiciones higiénico-sanitarias y de aceptabilidad para el consumo durante lapsos variables.

Artículo 159 - (Res 712, 25.4.85)

Se consideran autorizados los siguientes Procedimientos de Conservación:

- a) Conservación por el frío
- b) Conservación por el calor
- c) Deseccación, deshidratación y liofilización
- d) Salazón
- e) Ahumado
- f) Encurtido
- g) Escabechado
- h) Radiaciones ionizantes
- i) Elaboración de productos de humedad intermedia
- j) Otros procedimientos.

Artículo 160

Se entiende por Conservación por el frío (refrigeración o congelación), someter los alimentos a la acción de bajas temperaturas para inhibir o eliminar, fundamentalmente, las actividades microbianas y enzimáticas. En estos tratamientos se tendrá en cuenta la temperatura, humedad relativa y circulación de aire que requiera cada alimento.

Artículo 161

Se entiende por Refrigeración, someter los alimentos a la acción de bajas temperaturas sin alcanzar las de congelación.

Las temperaturas de refrigeración se mantendrán uniformes y sin cambios bruscos durante el período de conservación y serán las apropiadas para cada tipo de producto.

Artículo 162 - (Res 357, 02.03.79)

“Se entiende por Congelación, someter los alimentos a la acción de temperaturas inferiores a la de su punto de congelación.

Las temperaturas de congelación durante todo el período de conservación se mantendrán uniformes y serán las apropiadas para cada tipo de producto.

Las designaciones de Congelación lenta y Congelación rápida se vinculan a las velocidades de congelación, de acuerdo con los procedimientos empleados.

Los alimentos que se sometan a congelación deberán presentarse en perfectas condiciones higiénico-sanitarias.

Su contenido microbiano inicial, previo a ser sometido al proceso de conservación, deberá asegurar la estabilidad del producto hasta el momento de su consumo.

Se entiende por Descongelación, atemperar en forma conveniente, el producto congelado hasta que la temperatura de éste sea en todos sus puntos superior a la de congelación del mismo.

Cuando se efectúe industrialmente, se realizará en las condiciones apropiadas para cada tipo de producto.

Los alimentos no podrán ser sometidos a procesos sucesivos de descongelación y congelación.

Se entiende por Congelación rápida, Sobrecongelación o Supercongelación, someter a los alimentos (materias primas y/o productos elaborados) a un proceso de enfriamiento brusco que permita exceder rápidamente la temperatura de máxima cristalización, en un tiempo que no debe sobrepasar las 4 horas.

El proceso de congelación rápida, sobrecongelación o supercongelación podrá considerarse completo cuando una vez lograda la estabilización térmica, la totalidad del producto (cualquiera sea el punto de medida) presente una temperatura de -18°C o inferior.

Los alimentos de congelación rápida, sobrecongelados o supercongelados, deberán almacenarse en cámaras frigoríficas aptas para mantener la temperatura de los productos, prácticamente en valores constantes y siempre igual o inferior a los -18°C .

El transporte de estos productos se efectuará en vehículos provistos con equipos necesarios para mantener la temperatura indicada en el párrafo anterior, condición que también deberán cumplir las conservadoras o neveras de venta al público.

El envase de estos alimentos deberá ser de una naturaleza tal que asegure una buena preservación e inviolabilidad, así como resistencia a los procedimientos de congelación rápida o sobrecongelación y posterior calentamiento culinario. Esto último cuando así esté expresamente indicado por la forma de preparación.

En el rotulado, además de las exigencias reglamentarias debe consignarse:

a) La leyenda Congelado, Sobrecongelado o Supercongelado según corresponda, con caracteres muy destacables en la cara principal del rotulado.

b) La fecha de elaboración (mes y año) y la indicación del tiempo de vencimiento en caracteres de muy buen tamaño, realce y visibilidad en la cara principal del rotulado.

c) El modo de empleo precisando claramente la forma de descongelación, las precauciones a tomar para la preparación culinaria del producto, la conservación hasta el momento del consumo y la forma de calentamiento”.

Artículo 163

Se entiende por Conservación por el calor (esterilización, esterilización industrial o técnica, pasteurización), someter los alimentos a la acción de temperaturas y tiempos adecuados para eliminar o reducir, fundamentalmente, las actividades microbianas y enzimáticas.

Artículo 164

Se entiende por Esterilización, sin calificación, el proceso que destruye en los alimentos, a temperaturas adecuadas, todas las formas de vida de microorganismos patógenos y no patógenos.

Artículo 165

Se entiende por Esterilización Industrial o Técnica, sin otro calificativo, el proceso térmico que, aplicado a un alimento, asegura:

a) Conservación sin alteración y buena calidad comercial durante un período suficientemente largo, compatible con las necesidades comerciales.

b) Ausencia de microorganismos perniciosos para la salud del consumidor (gérmenes patógenos, gérmenes toxicogénicos) y ausencia de toxinas.

c) Ausencia de todo microorganismo capaz de proliferar en el alimento, lo que supone la ausencia de toda alteración de origen microbiano.

Artículo 166

Se entiende por Pasteurización o Pasterización, someter los alimentos a la acción de temperaturas inferiores a 100°C y por tiempos suficientes para destruir las formas vegetativas de los tipos comunes de microorganismos patógenos y una cierta proporción de las de los no patógenos que los contaminan, de forma que el producto así tratado se pueda mantener, transportar, distribuir, consumir o utilizar en otros procesos en condiciones de aceptabilidad a temperaturas apropiadas y por tiempos razonables según la naturaleza del producto.

Artículo 167

Se entiende por Deseccación, someter los alimentos a las condiciones ambientales naturales para privarlos de la mayor parte del agua que contienen.

Artículo 168

Se entiende por Deshidratación, someter los alimentos a la acción principal del calor artificial para privarlos de la mayor parte del agua que contienen.

Artículo 169

Se entiende por Liofilización, someter los alimentos a procesos de congelación seguidos de sublimación del hielo formado para privarlos de la mayor parte del agua que contienen.

Artículo 170

Se entiende por Salazón (en seco o por salmuera), someter los alimentos a la acción de la sal comestible con o sin otros condimentos.

Se entiende por Salazón en Seco, someter las superficies externas de los alimentos al contacto de la sal en condiciones ambientales apropiadas.

Se entiende por Conservación en Salmuera, someter los alimentos a la acción de soluciones de sal en concentración y tiempos variables, según la naturaleza del producto.

Artículo 171 - (Res 747, 19.5.78)

“Se entiende por Ahumado, someter alimentos a la acción de humos recién formados, procedentes

de la combustión incompleta y controlada de maderas duras de primer uso, mezcladas o no con plantas aromáticas de uso permitido.

Se prohíbe el ahumado en maderas resinosas (excepto la de abeto), con maderas que proporcionen olor y/o sabor desagradable; con juncos u otras materias que depositen hollín sobre el alimento y con maderas de deshecho, pintadas o que puedan desprender sustancias tóxicas.

Los productos ahumados no deberán contener cantidad mayor de 1,0 microgramos por kilogramo: (1ppb) de 1,2 benzopireno, 3,4 benzopireno, fluoreno, fenantreno, otros hidrocarburos policíclicos (aisladamente o en mezcla) de acción tóxica o nociva para la salud.”

Artículo 172 - (Dec 748, 18.3.77)

“Se entiende por Encurtido, someter los alimentos previamente tratados con salmuera o que hubieren experimentado una fermentación láctica a la acción del vinagre con o sin la adición de: cloruro de sodio (sal), edulcorantes nutritivos (azúcar blanco o común, dextrosa, azúcar invertido, jarabe de glucosa o sus mezclas), condimentos, extractos aromatizantes, aceites esenciales, colorantes naturales admitidos por el presente Código u otras sustancias de uso permitido.

La fase líquida de los encurtidos después de estabilizados deberá presentar un pH (a 20°C) no superior a 4,3.

Los encurtidos que no se encuentren taxativamente normatizados en el presente Código deberán llevar en el rótulo, con caracteres bien visibles: peso escurrido y año de elaboración, este último podrá figurar en la tapa del envase”.

Artículo 173 - (Dec 748, 18.3.77)

“Se entiende por Escabechado, someter los alimentos crudos o cocidos, enteros o fraccionados, a la acción del vinagre con adición de condimentos con o sin la adición de cloruro de sodio (sal).

La fase líquida de los productos en escabeche o escabechados deberá presentar, después de estabilizados, un pH (a 20°C) no mayor de 4,3.

Los productos en escabeche o escabechados que no se encuentren taxativamente normatizados en el presente Código deberán consignar en el rótulo, con caracteres bien visibles: peso escurrido y año de elaboración, este último podrá figurar en la tapa del envase”.

Artículo 174 - (Res 1322, 20.07.88)

“Se entiende por conservación, por radiación ionizante ó energía ionizante, someter los alimentos a la acción de alguna de las siguientes fuentes de energía:

- Rayos Gamma de los radionucleidos Co60 o Cs137.
- Rayos Equis generados por máquinas que trabajen a energías de 5 MeV ó inferiores.
- Electrones generados por máquinas que trabajen a energías de 10 MeV ó inferiores.

Los objetivos de la irradiación de alimentos estarán dirigidos, según los casos a:

- a) Inhibir la brotación.
- b) Retardar la maduración.
- c) Desinfestación de insectos y parásitos.
- d) Reducción de la carga microbiana.
- e) Reducción de microorganismos patógenos no esporulados.
- f) Extensión del período de durabilidad del alimento.
- g) Esterilización industrial.

Para someter los alimentos a la acción de energía ionizante se deben cumplir los siguientes requisitos:

1. El procesamiento de alimentos con radiaciones ionizantes será autorizado en particular para cada tipo de alimento por la Autoridad Sanitaria Nacional, que deberá establecer las normas correspondientes.

A estos efectos los interesados deberán agregar a su solicitud, información que incluya:

a) Todos los datos requeridos normalmente.

b) Datos completos referente a:

-Propósito por el que se irradia el alimento.

-Tipo de fuente de irradiación, energía, dosis y condiciones de irradiación.

-Dosis absorbida en el curso del tratamiento.

-Descripción de todo proceso tecnológico complementario de la irradiación que pueda intervenir en el tratamiento.

-Tipo y naturaleza de los envases en que el alimento se irradie.

-Condiciones y períodos de almacenamiento propuestos para el alimento irradiado.

c) Cuando la dosis global media solicitada supere los 10 kGy, se deben incluir los resultados experimen-

tales que comprueben que los alimentos no presenten productos de radiolisis tóxicos o carcinogénicos, ni alteraciones de valor nutricional y/o de los caracteres organolépticos que superen a los ocasionados por los procesos convencionales de tratamiento y que por su ingestión no ocasionen efectos somáticos o carcinogénicos o bien presentar las conclusiones al respecto emanadas de organismos internacionales (tales como Codex Alimentarius, Organización Internacional de Energía Atómica, FAO, OMS).

2. Irradiación repetida.

2.1. Los alimentos irradiados no podrán ser sometidos a irradiación repetida.

No se consideran sometidos a una irradiación repetida cuando:

a) Se irradian con otra finalidad tecnológica alimentos preparados a partir de materiales que se han irradiado a niveles de dosis media menores de 1 kGy;

b) Se irradian alimentos con un contenido inferior al 5% de ingredientes irradiados;

c) La dosis total de radiación ionizante requerida para conseguir el efecto perseguido se aplica a los alimentos de modo fraccionado como parte de un proceso con un fin tecnológico específico.

2.2. La dosis absorbida media global que se haya acumulado no deberá exceder de 10 kGy.

3. Las plantas industriales de irradiación que procesen alimentos destinados al consumo humano, serán habilitadas por la Autoridad Sanitaria Nacional con previa intervención de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA).

Podrán ser inspeccionadas por la misma y/o las autoridades sanitarias competentes de acuerdo a la ubicación geográfica.

Conjuntamente con el Registro Nacional de Elaboradores de Alimentos, la Autoridad Sanitaria Nacional deberá llevar un registro particular de las instalaciones industriales de irradiación, asignándoles un número de referencia y efectuando todas las comunicaciones y publicaciones que correspondan.

Las fábricas elaboradoras de alimentos que utilicen procesos de irradiación para la conservación de los mismos, deberán contar con un Director Técnico que a juicio de la Autoridad Sanitaria Nacional esté capacitado para ejercer dicha función. El mismo será responsable de la calidad higiénicosanitaria y bromatológica de los alimentos irradiados, ya sea que la instalación industrial de irradiación esté integrada o no a la planta elaboradora del alimento.

En todos los casos deberá darse intervención a la CNEA, quien asumirá la supervisión de la seguridad radiológica tanto en la aprobación del proyecto como en el licenciamiento de la instalación de irradiación industrial previo a la habilitación que conferirá la Autoridad Sanitaria Nacional.

La CNEA ejercerá la supervisión de la seguridad radiológica de la instalación industrial de irradiación, el control de las operaciones relacionadas con los procesos de irradiación, la dosimetría, la documentación requerida y la habilitación del personal involucrado en este proceso, para lo cual dispondrá de los procedimientos de inspección y evaluación que determine.

Las plantas industriales de irradiación y los registros correspondientes podrán ser inspeccionados por la Autoridad Sanitaria Nacional y/o las autoridades sanitarias competentes de acuerdo al lugar geográfico en que se instalen.

Toda la planta industrial de irradiación deberá contar con un profesional Responsable Técnico y personal técnico necesario, que por la naturaleza de sus estudios estén capacitados para ejercer sus respectivas funciones, a juicio de la Autoridad Sanitaria Nacional y de la CNEA.

4. La documentación que ampare el transporte y comercialización de alimentos procesados con energía ionizante (envasados o no) deben contener la información apropiada para identificar la instalación en que se hayan irradiado, la identificación del lote del producto, la dosis absorbida y la fecha de irradiación.

- En el caso de productos alimenticios importados tratados por energía ionizante, deberán figurar consignadas en los rótulos o en los documentos de importación, las siguientes informaciones:

a) País productor del alimento no irradiado.

b) Identidad y dirección de la planta de irradiación.

c) El número de lote.

d) Fecha de irradiación.

e) La naturaleza y cantidad del alimento irradiado.

f) Tipo de envase usado durante el tratamiento.

g) El resultado de las pruebas dosimétricas realizadas, detallando en particular los límites inferior y superior de la dosis absorbida y el tipo de la radiación ionizante empleada.

h) Confirmación de que en el país de origen existe supervisión oficial que asegure las correctas condiciones de irradiación.

i) Cualquier información suplementaria que se requiera.

- Los alimentos irradiados y aquellos que contengan componentes irradiados en una proporción que exceda el 10% del peso total y se expendan envasados, deberán rotularse indicando la condición

de "Alimento tratado con energía ionizante" ó "Contiene componentes tratados con energía ionizante" respectivamente, con caracteres de tamaño no menor del 30% de los que indican la denominación del producto, de buen realce y visibilidad. Deberá utilizarse además el logotipo recomendado por el Comité de Etiquetado de Alimentos del Codex Alimentarius. Deberán indicar la instalación industrial donde han sido procesados, la fecha de tratamiento y la identificación del lote.

En caso de alimentos irradiados que se expendan al consumidor final en forma no envasada, el logotipo y la frase "Alimento Tratado con Energía Ionizante" será exhibida al consumidor ya sea

i) colocando la rotulación del contenedor clara mente a la vista,

ii) con carteles u otros dispositivos adecuados que lleven las indicaciones anteriores con caracteres de buen tamaño, realce y visibilidad.

En el caso de contenedores a granel la indicación de alimento tratado por energía ionizante deberá figurar en los documentos de expedición".

Artículo 247

Con la denominación genérica de Carne, se entiende la parte comestible de los músculos de los bovinos, ovinos, porcinos y caprinos declarados aptos para la alimentación humana por la inspección veterinaria oficial antes y después de la faena.

La carne será limpia, sana, debidamente preparada, y comprende a todos los tejidos blandos que rodean al esqueleto, incluyendo su cobertura grasa, tendones, vasos, nervios, aponeurosis y todos aquellos tejidos no separados durante la operación de la faena.

Por extensión se considera carne al diafragma y los músculos de la lengua, no así los músculos de sostén del aparato hioideo, el corazón y el esófago.

Con la misma definición se incluyen la de los animales de corral, caza, pescados, crustáceos, moluscos y otras especies comestibles.

Artículo 248

Se considera como Carne fresca, la proveniente del faenamiento de animales y oreada posteriormente, que no ha sufrido ninguna modificación esencial en sus características principales y presenta color, olor y consistencia característicos.

La carne de ganado fresca que se expendan después de 24 horas de haber sido sacrificada la res, debe mantenerse a una temperatura no mayor de 5°C en cámaras frigoríficas.

Las carnes estarán limpias, exentas de piel y vísceras. Selladas por la inspección sanitaria, salvo en animales pequeños o en las especies y casos debidamente autorizados en que esté permitida.

Es obligatorio reservar las partes selladas de las reses que tengan el sello de la inspección sanitaria que certifica su buena aptitud para el consumo, a los efectos de su presentación cada vez que sea requerida por los funcionarios fiscalizadores. La no observancia de esta regla hace que las reses se consideren como de sacrificio clandestino y quien las expendan o expongan se hará pasible de las penalidades correspondientes.

Artículo 250

Se considera Carne abombada o manida, la que en la iniciación de la putrefacción superficial ha perdido los caracteres de la carne fresca.

Artículo 253

Queda prohibido el expendio o la utilización en preparados destinados al consumo de: carnes de animales enfermos; de carnes abombadas o que presenten reacción alcalina, anfótera o neutra al tornasol, como asimismo las que ennegrezcan un papel impregnado de subacetato de plomo o contengan productos de alteración; las que presenten más de 30 mg de nitrógeno básico volátil por 100 g; las carnes contaminadas por microorganismos, insectos o sus larvas, suciedad; las procedentes de fetos, nonatos o bacaray y las tratadas con materias colorantes y sustancias antisépticas prohibidas. Las carnes que se encuentren en estas condiciones serán decomisadas en el acto.

Artículo 554 - (Res 22, 30.01.95)

Con la denominación de Leche sin calificativo alguno, se entiende el producto obtenido por el ordeño total e ininterrumpido, en condiciones de higiene, de la vaca lechera en buen estado de salud y alimentación, proveniente de tambos inscriptos y habilitados por la Autoridad Sanitaria Bromatológica Jurisdiccional y sin aditivos de ninguna especie.

La leche proveniente de otros animales, deberá denominarse con el nombre de la especie productora.

Artículo 559tris - (Res MSyAS N° 328, 21.05.97)

“Se entiende por Leche Ultrapasteurizada a la leche, homogeneizada o no, que ha sido sometida durante por lo menos 2 segundos a una temperatura mínima de 138°C mediante un proceso térmico de flujo continuo, inmediatamente enfriada a menos de 5°C y envasada en forma no aséptica en envases estériles y herméticamente cerrados”.

La Leche Ultrapasteurizada debe ser sometida a los siguientes tratamientos:

1 - Selección, a fin de descartar las leches no aptas según la disposición del Artículo 556 del presente Código.

2 - Higienización previa por filtración o por medios mecánicos aprobados por la autoridad sanitaria competente.

3 - Estandarización optativa del contenido de materia grasa propia de la leche.

4 - Homogeneización optativa.

5 - Tratamiento térmico a una temperatura mínima de 138°C durante por lo menos 2 segundos.

6 - Ser enfriada a menos de 5°C después de dicho tratamiento.

7 - Podrá mantenerse hasta su envasado en tanques adecuados y a temperatura no superior a 5°C.

8 - Ser envasada en envases bromatológicamente aptos, con materiales adecuados para las condiciones previstas de almacenamiento y que garanticen la hermeticidad del envase y una protección adecuada contra la contaminación.

9 - Ser mantenida a continuación de ser envasada a una temperatura no superior a los 8°C, ya sea en el establecimiento elaborador y/o en los medios de transporte refrigerados y/o en depósitos terminales de la empresa, bajo responsabilidad del establecimiento elaborador.

10 - Ser mantenida en la boca de expendio a temperatura no superior a los 8°C, desde el momento de su recepción hasta su expendio al consumidor.

La leche Ultrapasteurizada deberá responder a las siguientes exigencias:

La leche Ultrapasteurizada deberá responder a las siguientes exigencias: CATEGORIA ICMSF	VALORES
1. Recuento de mesófilos totales/cm ³ : 3	n=5 c=2 m=10M ² = 10 ³
2. Recuento de coliformes a 30°C/cm ³ : 6	n=5 c=2 m<3 M=10
3. Recuento de coliformes a 45°C/cm ³ : 6	n=5 c=1 m<3 M=10
4. Prueba de la fosfatasa	negativa
5. Prueba de la peroxidasa	negativa

El rotulado de Leche Ultrapasteurizada, deberá efectuarse en conformidad con las siguientes exigencias: Se aplicará lo establecido en el presente Código.

Este producto se rotulará en el cuerpo del envase como “Leche Ultrapasteurizada” o “Leche Ultrapasteurizada”, formando una sola frase con caracteres de igual tamaño, realce y visibilidad.

Si hubiere sido homogeneizada, deberá consignarse en el rotulado la denominación “Homogeneizada”, con caracteres no mayores a los empleados en la designación del producto.

Deberá consignarse el tratamiento térmico que ha sido sometido el producto, indicando expresamente temperatura y tiempo, y la leyenda “Mantener refrigerada a una temperatura no superior a 8°C” o similar.

La Leche Ultrapasteurizada deberá ser sometida a los controles oficiales necesarios para verificar el cumplimiento de las exigencias del presente, la eficiencia del proceso de ultrapasteurización, las condiciones de transporte y de mantenimiento refrigerado. Se efectuarán sobre muestras obtenidas en el establecimiento elaborador y/o durante el transporte y/o a nivel del expendio para el consumo.

En todos los casos de toma de muestra se debe controlar la temperatura del producto en dicho momento y dejar constancia en el acta respectiva”.

7.6) Recomendaciones para prevenir las ETA publicadas por Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Reglas para la preparación higiénica de los alimentos A los consumidores

Elegir alimentos tratados con fines higiénicos: Mientras están mejor en estado natural (por ejemplo: las frutas y las hortalizas), otros sólo son seguros cuando están tratados como por ejemplo la leche pasteurizada. Algunos de los que se comen crudos, como las verduras, deben lavarse cuidadosamente.

Cocinar bien los alimentos: Muchos de los alimentos crudos están a menudo contaminados por agentes productores de enfermedad (patógenos). Estos pueden eliminarse si se cocina bien el alimento, aplicando temperaturas de al menos 70°C en toda la masa del producto y por un tiempo relativamente prolongado.

Carne Picada: en el consumo de productos a base de carnes picadas refrigeradas y/o congeladas de elaboración casera y/o industrial, moldeadas o no deberá tenerse en cuenta:

- Producto crudo: si es congelado, descongelar bajo refrigeración (en la heladera) y/o cocinar directamente.
- Nunca descongelar sobre la mesada (temperatura ambiente) y no volver a congelar una vez descongelado.
- La cocción deberá ser tal que el producto no libere jugos rojos y/o rosados.
- Los jugos deberán ser translúcidos o amarronados. Esto garantiza que el alimento alcanzó una temperatura adecuada para la destrucción bacteriana (+ de 65 ° C en el centro del producto)
- Es aconsejable, consumir productos elaborados de poco grosor para facilitar la cocción rápida y pareja.
- En el caso de utilizar carne picada para rellenos (empanadas, pastel de papas, etc, etc,) se deben observar las mismas recomendaciones que para la cocción de medallones, hamburguesas etc, teniendo la precaución de refrigerar en heladera, en recipientes de poca profundidad a fin de facilitar la penetración del frío en toda la masa del producto, si dicha preparación no va a ser utilizada en forma inmediata.

Consumir inmediatamente los alimentos cocinados: cuando los alimentos cocinados se enfrían a la temperatura ambiente, los microorganismos empiezan a proliferar. Para no correr peligros inútiles, consuma los alimentos inmediatamente después de cocinados.

Guardar cuidadosamente los alimentos cocinados: los mismos deben ser refrigerados en forma rápida luego de su cocción a temperaturas inferiores a los 10°C. Importante: en el caso de alimentos para lactantes, lo mejor es no guardar restos luego de su preparación.

Recalentar bien los alimentos cocinados: es la mejor medida de protección contra los microbios que puedan haber proliferado durante el almacenamiento.

Evitar el contacto entre los alimentos crudos y los cocinados: un alimento bien cocinado puede contaminarse si tiene el más mínimo contacto con alimentos crudos o con utensilios, tablas o mesadas que estuvieron en contacto con los mismos y no fueron debidamente higienizados.

Lavarse las manos antes de cocinar: las manos deben lavarse siempre antes de empezar a preparar los alimentos, después de haber manipulado alimentos crudos, o luego de concurrir a los sanitarios. Mantener limpias todas las superficies de la cocina: se deben mantener perfectamente limpias todas las superficies utilizadas y los paños de cocina.

Mantener los alimentos fuera del alcance de insectos, roedores y otros animales: se recomienda resguardar los alimentos en recipientes bien cerrados.

Utilizar agua pura: emplear agua tratada (de red) para preparar los alimentos, para beber o lavar los utensilios y demás implementos de cocina. Si no se dispone de ella conviene hervir el agua antes de utilizarla.

Consejos útiles al momento de adquirir alimentos

Al Consumidor

- Siglas RNE y RNPA: lea el rótulo y verifique la existencia de las siglas RNE y RNPA en el envase, las cuales deben poseer en general 8 dígitos. Si no figuran es posible que el alimento sea de un establecimiento no autorizado y por lo tanto, el producto carece de los controles sanitarios.
- Fecha de vencimiento: verifique las fechas en los envases, estas deben estar visibles y no pueden tener remarcaciones ni dobles fechas. No compre, ni consuma el alimento. Denuncie el hecho.
- Cadena de frío: Si en los alimentos perecederos se rompe la cadena de frío se pueden producir alteraciones y desarrollo de microbios, transformándolos en productos riesgosos para el consumo. Si detecta que en un comercio se rompe la cadena de frío, no compre. Si compra productos en frío o congelados, llévenlos rápidamente a su casa y guárdelos en la heladera o freezer. Y nunca congele alimentos que ya fueron descongelados.
- Higiene: No compre ni consuma alimentos en locales donde observe suciedad o rastros de insectos o roedores. La ropa y las manos del comerciante, las heladeras, góndolas y vitrinas deben estar perfectamente limpias.
- Alimentos especiales: La indicación de estos alimentos debe figurar en el envase. Por ejemplo "apto para celíacos" o "diabéticos contiene cromo". Ante cualquier duda, no consuma el alimento y consulte a un médico.

Al transportista

- El vehículo debe contar con la debida habilitación para el transporte de sustancias alimenticias.
- El transportista y ayudantes deben contar con libreta sanitaria en vigencia
- Los alimentos transportados deben estar amparados sanitariamente por la autoridad sanitaria competente, y dicho amparo sanitario debe indicar tipo de alimento, cantidad, lotes que conforman la carga, origen de la mercadería y destino final.
- Recuerde, para el caso de productos perecederos que requieran ser mantenidos en refrigeración y/o congelación, que la unidad de transporte debe generar el frío necesario para mantener las características genuinas del producto transportado.
- No transporte productos inadecuadamente estivados, expuestos al medio ambiente, carentes de origen, aval sanitario y/o adecuadamente rotulados.

Al comerciante

- Adquiera sólo materia prima o productos alimenticios procedentes de establecimientos habilitados y registrados.
- Exija a su proveedor la constancia de inscripción ante el Registro Nacional de Establecimiento y Registro Nacional de Producto Alimenticio (RNE – RNPA) o ante el SENASA.
- No adquiera productos elaborados clandestinamente o caseramente.
- Controle, al momento de recibir la mercadería la temperatura de los mismos. No acepte mercadería que registre temperaturas de conservación inadecuadas.
- Recuerde que la elaboración de alimentos para su venta directa al público, está restringida a aquellos establecimientos que poseen habilitación para dicho uso. La elaboración de alimentos en establecimientos no habilitados para tal fin provocará el decomiso inmediato de la mercadería y la sanción pertinente.
- Controle que el frío generado por heladeras, góndolas, freezers sea el adecuado. El corte de la cadena de frío provocará el decomiso inmediato de los productos afectados y la sanción pertinente.
- Mantenga la higiene de las instalaciones, utensilios de trabajo, equipos, como así también la higiene personal (manos, ropa).
- Recuerde la exigencia de poseer Libreta sanitaria vigente.

Recomendaciones para la compra de productos de pesca**Al consumidor**

- Adquiera los productos de la pesca en comercios, nunca lo haga en la vía pública.
- No compre productos que por su aspecto o aroma le resulten desagradables.
- Los **productos congelados** deben conservarse en freezers a -18° C.
- Si los guarda en el congelador se recomienda consumirlos en el día.
- Evite descongelar y volver a congelar este tipo de productos.
- Una vez preparados, consúmalos lo antes posible y no los deje enfriar a temperatura ambiente.
- El **pescado fresco** podrá conservarse de 1 a 2 días en heladera y hasta tres meses en el freezer.
- Los filetes deben ser firmes al tacto. No son aptos para el consumo si arrojan un aroma intenso.
- Los ojos del pescado fresco entero deben ser brillantes. Además el pescado debe conservar las branquias rojas, las escamas bien adheridas al cuerpo y brillantes, y su carne debe ser firme, que no ceda a la presión del dedo.
- Las pencas de bacalao salado deben tener aspecto seco y no presentar puntos rojos o negros en su superficie, pues esto indica que han sido atacados por moho.
- Las **latas de conserva de productos pesqueros**, al igual que otros enlatados, no deben presentar abolladuras, ni estar hinchadas, ni oxidadas. Verifique los rótulos, procedencia, números de registro (RNE – RNPA – SENASA) y fecha de vencimiento.
- No compre productos de Elaboración casera y/o artesanal” que no se encuentren debidamente registrados y autorizados.
- Al adquirir mejillones enteros frescos o moluscos bivalvos, éstos deben estar vivos, lo que se comprueba porque las valvas se encuentran cerradas. Si están abiertas, compruebe si con un leve golpe se cierran.

Al transportista

- Mantenga la cadena de frío
- Transporte los productos en condiciones adecuadas de embalaje y en los casos que corresponda,

con abundante hielo en escamas.

- Tenga en su poder toda la documentación obligatoria y los correspondientes Certificados de Amparo Sanitario, el número de Análisis y el "Libre de Toxina Paralizante de los Moluscos".

Al comerciante

- Mantenga las temperaturas de cámaras y freezers dentro de los niveles exigidos.
- Los pescados y mariscos en exposición y en estado fresco, deben contar con abundante hielo en escamas.
- Mantenga permanentemente la higiene del local.
- Exija los correspondientes Certificados de Amparo Sanitario de pescados y mariscos, extendidos por el SENASA, y/o el Mercado Central de Buenos Aires (para los productos adquiridos allí), donde conste su local como destino final y téngalos siempre a disposición de las autoridades de control.

Fuente: Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

Link corto:http://www.buenosaires.gov.ar/areas/gob_control/seg_alimentaria/recomendaciones.php

Consulta realizada en Marzo de 2009.

8) Bibliografía

- Adams, M.R., Moss, M.O. (1997). Microbiología de los alimentos. Editorial Acribia, Zaragoza, España.
- Belitz, H.D., Grosch, W. (1997). Química de los alimentos. 2da edición. Editorial Acribia, Zaragoza, España.
- Fennema, O.R. (1982). Introducción a la ciencia de los alimentos. Vol. 1 y 2. Editorial Reverté, Barcelona, España.
- Cheftel, J.C., Cheftel, H., Besançon, P. (1980). Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Vol. 1. Editorial Acribia, Zaragoza, España.
- Fraizer, W.C. (1985). Microbiología de los alimentos. 3ra edición. Editorial Acribia, Zaragoza, España.
- Moreno García, B. (2003). Higiene e inspección de carnes II. Editorial Díaz de Santos, Madrid, España.
- Piédrola Gil, G. (2002). Medicina preventiva y salud pública. Editorial Masson, Barcelona, España.
- Orfelio, G., Montero, I. (1994). Diseño de Investigaciones: Introducción a la lógica de la investigación en Psicología y Educación. Editorial McGraw-Hill, Madrid, España.
- International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF) (1998). Microorganismos de los alimentos: Características de los patógenos microbianos. Vol. 5. Editorial Acribia, Zaragoza, España.
- Tscheuschner, H.D. (2001). Fundamentos de tecnología de los alimentos. Editorial Acribia, Zaragoza, España.
- Rahman, M.S. (2002). Manual de conservación de los alimentos. Editorial Acribia, Zaragoza, España.
- International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF) (1980). Factors affecting life and death of microorganisms. Vol. 1. Editorial Academic Press, Nueva York, EEUU.
- Código Alimentario Argentino. Capítulos I, II, III, VI, VIII. Disponible en <http://www.anmat.gov.ar/CODIGOA/CAA1.HTM>. Consulta realizada en Febrero de 2009.
- Ley 18284 (1969). Disponible en http://www.anmat.gov.ar/CODIGOA/Ley_18284_1969.pdf. Consulta realizada en Febrero de 2009.
- Codex Alimentarius CAC/RCP 57-(2004). Código Internacional Recomendado de Prácticas de Higiene para la Leche y los Productos Lácteos.
- Codex Alimentarius CAC/RCP 11-1976, Rev.1-(1993). Código Internacional Recomendado de Prácticas de Higiene para la Carne Fresca.
- Codex Alimentarius CAC/RCP 8-(1976). Código Internacional Recomendado de Prácticas para la Elaboración y Manipulación de los Alimentos Congelados Rápidamente.
- Food and Agricultural Organization (FAO) (2003). Garantía de la inocuidad y calidad de los alimentos: Directrices para el fortalecimiento de los sistemas nacionales de control de los alimentos. Estudio FAO Alimentación y Nutrición N° 76. FAO/OMS, Roma, Italia.
- Institute of Food Technologists (2002). Emerging microbiological food safety issues: implications for

- control in the 21st Century. Disponible en http://members.ift.org/IFT/Research/IFTEExpertReports/microsfs_report.htm. Consulta realizada en Mayo de 2009.
- Cano-Muñoz, G. (1991). Manual on meat cold store operation and management. FAO Animal Production and Health, Paper N° 92. FAO, Roma, Italia.
 - Tuszynski, W.B. (1978). Packaging, storage and distribution of processed milk. FAO Animal Production and Health, Paper N° 11. FAO, Roma, Italia.
 - Van De Venter, T. (2000). Emerging food-borne diseases: a global responsibility. FAO Food, Nutrition and Agriculture. Disponible en <http://www.fao.org/DOCREP/003/X7133M/X7133M02.HTM>. Consulta realizada en Mayo de 2009.
 - University of Virginia (2004). Nervous System Disorders: Guillain-Barré Syndrome. Disponible en http://www.healthsystem.virginia.edu/UVAHealth/adult_neuro/guillain.cfm. Consulta realizada en Junio de 2009.
 - International Institute of Refrigeration (IIR) (2009). The role of refrigeration in worldwide nutrition. Disponible en <http://www.iifir.org/en/doc/1215.pdf>. Consulta realizada en Agosto de 2009.
 - Billiard, F., Viard, D. (2002). Food safety and refrigeration. FAO/WHO Global Forum of Food Safety Regulators. Disponible en <http://www.fao.org/DOCREP/MEETING/004/AB435E.HTM>. Consulta realizada en Mayo de 2009.
 - Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT) (2003). Guía de inspección: Procedimiento de inspección, toma de muestra y protocolo de análisis para el control de Escherichia coli productor de toxina Shiga en locales de expendio de comidas preparadas. Disposición ANMAT N° 4943/2003. Disponible en http://www.anmat.gov.ar/alimentos/Guia_inspeccion_e_coli.pdf. Consulta realizada en Junio de 2009.
 - Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires (2003). 2° ciclo de conferencias: Alimentos, nutrición y salud. Disponible en <http://www.ms.gba.gov.ar/CalidadAlimentaria/Ciclo2/2CicloConferencias.pdf>. Consulta realizada en Mayo de 2009.
 - Organización Panamericana de la Salud (OPS). Manual de capacitación para la manipulación de alimentos. Disponible en http://www.anmat.gov.ar/Cuida_Tus_Alimentos/recursos/manualmanipuladores.pdf. Consulta realizada en Abril de 2009.
 - Kitic, D. (2005). Procesos unitarios de preservación de alimentos. Universidad de Belgrano, Buenos Aires, Argentina.
 - Degrossi, M.C. (2008). Conceptos básicos de toxicología: Toxicocinética. Universidad de Belgrano, Buenos Aires, Argentina.
 - Dubner, L. (2006). Prevalencia de conocimientos previos en manipulación higiénico-sanitaria de alimentos en estudiantes de gastronomía, de primer año, de un instituto privado (cohorte 2004). Tesina de Licenciatura en Tecnología de Alimentos. Universidad de Belgrano, Buenos Aires, Argentina.