

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA  
FACULTAD DE VETERINARIA**

**“ESTUDIO MICROBIOLÓGICO EN CHACINADOS COCIDOS  
COMERCIALIZADOS EN FERIAS Y SU COMPARACIÓN CON LOS  
COMERCIALIZADOS EN SUPERMECADOS DE DISTINTAS ZONAS DE  
MONTEVIDEO”**

**“por”**

**Br. Soledad BELLO SIMMARI**

**Br. Aline FERREIRA LÓPEZ PINTOS**

**TESIS DE GRADO presentado como  
uno de los requisitos para obtener el  
título de Doctor en Ciencias**

**Veterinarias**

**Orientación: Higiene, inspección –  
Control y Tecnología de los alimentos  
de origen animal**

**MODALIDAD: Estudio de Caso**

**MONTEVIDEO**

**URUGUAY**

**2018**

## **PÁGINA DE APROBACIÓN**

Tesis de grado aprobada por:

Presidente de mesa:

---

Dra. Cristina López

Segundo Miembro (Tutor):

---

Dr. Jorge Fernández

Tercer Miembro:

---

Dra. Leticia Diana

Fecha:

Autores:

---

Br. Soledad Bello

---

Br. Aline Ferreira

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a nuestro tutor Dr. Jorge Fernández por el apoyo brindado durante todo este tiempo.

A todos los integrantes del Instituto Ciencias y Tecnología de los Alimentos.  
Departamento Calidad Alimentaria de Facultad de Veterinaria.

A nuestras familias y amigos ya que gracias a ellos pudimos realizar esta carrera.

A todos, Muchas gracias.

## **TABLA DE CONTENIDO**

AGRDECIMIENTOS.....	3
LISTA DE CUADROS, FIGURAS Y GRÁFICOS.....	6
RESUMEN.....	9
SUMMARY.....	10
INTRODUCCIÓN.....	11
<b>ASPECTOS GENERALES REGLAMENTO BROMATOLÓGICO</b>	
315/94.....	14
-Consideraciones en cuanto a supermercados.....	15
-Consideraciones en cuanto al almacenamiento de alimentos.....	16
-Consideraciones establecidas en lo relacionado al almacenamiento en frío.....	17
-Consideraciones relacionadas al transporte de alimentos.....	17
-Consideraciones relacionadas a Vehículos de transporte de alimentos.....	17
-Disposiciones en cuanto al fraccionamiento de alimentos.....	19
-Fraccionamiento en comercios alimentarios.....	19
<b>ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS.....</b>	<b>21</b>
-Enfermedades transmitidas por alimentos según lo establecido en el boletín epidemiológico de Mayo de 2017 del Ministerio de Salud Pública.....	24
-Objetivos de la vigilancia epidemiológica de las ETA, Boletín epidemiológico de Mayo de 2017 del Ministerio de Salud Pública.....	25
-Modalidad de vigilancia el Boletín Epidemiológico.....	25
-Situación Nacional Publicada en Boletín epidemiológico de Mayo de 2017 del Ministerio de Salud Pública.....	25
-Medidas de prevención y control establecidas en boletín epidemiológico de Mayo de 2017 del Ministerio de Salud Pública.....	31

CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS PARA ALIMENTOS.....	32
-Qué es un Criterio Microbiológico.....	32
-Principios y directrices para el establecimiento y la aplicación de los Criterios Microbiológicos para los alimentos.....	32
-Historia de los Criterios Microbiológicos.....	33
-Principios y directrices para el establecimiento y la aplicación de los Criterios Microbiológicos para los alimentos: Actualización año 2013. Principios generales.....	33
-Plan de muestreo (Comission on Microbiological Specifications for Foods).....	34
MICROORGANISMOS ESTUDIADOS.....	35
-Clostridios.....	35
-Estafilococos.....	35
-Coliformes totales.....	36
REGISTROS SISTEMA DE INFORMACION (SIRVETA).....	38
OBJETIVOS.....	41
-Objetivo general.....	41
-Objetivo específico.....	41
MATERIALES Y MÉTODOS.....	41
-Medios de cultivo.....	42
DETECCIÓN Y CUANTIFICACIÓN.....	49
-Detección y cuantificación de estafilococos dorados.....	49
-Detección y cuantificación de coliformes totales.....	50
-Detección y cuantificación de clostridios.....	52
TRABAJO EN EL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA.....	53
- Esterilización, Desinfección y Antisepsis.....	53
RESULTADOS.....	57
DISCUSIÓN.....	58
CONCLUSIONES.....	59
BIBLIOGRAFIA.....	61

## **LISTA DE CUADROS, FIGURAS Y GRÁFICOS**

### **CUADROS**

Cuadro 1: Brotes de ETA en América Latina entre los años 1997 – 2002.....	22
Cuadro 2: Brotes de enfermedad transmitida por alimentos reportados y número de individuos afectados según departamento de ocurrencia.....	29
Cuadro 3: Enfermedad por Clostridium perfringens.....	38
Cuadro 4: Enfermedad por coliformes.....	39
Cuadro 5: Intoxicación estafilocócica.....	40
Cuadro 6: Fórmula Baird Parker.....	46
Cuadro 7: Fórmula Violet red bile agar (VRBA).....	47
Cuadro 8: Resultados.....	47
Cuadro 9: Agar Dehydrated SPS (Clostridium Perfringens in food).....	48
Cuadro 10: Resultados.....	48
Cuadro 11: Muestras feria.....	55
Cuadro 12: Muestras Supermercado.....	56

### **FIGURAS**

Figura 1: Diagrama de flujo de la mortadela.....	12
Figura 2: Homogeneizador Stomacher.....	42
Figura 3: Estufa de cultivo.....	43
Figura 4: Balanza de precisión.....	43
Figura 5: Mesada de trabajo, mecheros y placas de Petri.....	43
Figura 6: Generadores de anaerobiosis.....	44
Figura 7: Medio de cultivo Violet Red Bile Agar.....	44
Figura 8: Medio de cultivo Baird Parker Agar Base.....	44
Figura 9: Coliformes Totales.....	45

Figura 10: Estafilococos Dorados.....	49
Figura 11: Estafilococos Dorados.....	50
Figura: 12: Coliformes Totales.....	51
Figura: 13: Coliformes Totales.....	51
Figura: 14: Coliformes Totales.....	52
Figura: 15 Sistemas generadores de atmósfera.....	53
Figura: 16 Asepsia y esterilización.....	53

## **GRÁFICOS**

Gráfico 1: Factores que contribuyen a la aparición de brotes de una ETA.....	22
Gráfico 2: Factores identificados en brotes ETA, 2012.....	24
Gráfico 3: Número de brotes de ETA reportados en Uruguay, 1993 – 2016.....	26
Gráfico 4: Número de brotes de enfermedad transmitida por alimentos reportados por mes. Uruguay, 2012-2015.....	27
Gráfico 5: Distribución de brotes de enfermedad transmitida por alimentos según agente etiológico. Uruguay, 1993 – 2015.....	28
Gráfico 6: Distribución de brotes de enfermedad transmitida por alimentos según mes de ocurrencia y número de afectados. Uruguay, Año2016.....	30
Gráfico 7: Distribución de brotes de enfermedad transmitida por alimentos según agente etiológico. Uruguay. Año 2016.....	31
Gráfico 8: Prevalencia de Coliformes, Clostridios y Estafilococos en el total de 33 muestras de ferias.....	57
Gráfico 9: Prevalencia de Coliformes, Clostridios, Estafilococos en el total de 41 muestras de supermercados.....	58



## **RESUMEN**

Los alimentos al igual que el agua, han sido a lo largo de la historia y siguen siendo, una necesidad esencial para todos los seres humanos.

Es por eso, que a lo largo de los años se ha puesto énfasis tanto en mejorar la tecnología en cuanto a su elaboración y posterior almacenamiento, como en encontrar productos sanos que puedan prevenir futuras afecciones y por lo tanto ser un alimento inocuo para la salud pública y al mismo tiempo ser accesibles en cuanto a costo y que satisfagan el gusto del consumidor.

La presente tesis consistió en el análisis de tres microorganismos patógenos presentes en la mortadela (Coliformes totales, Clostridios y Estafilococo dorado), investigación que fue realizada en la Facultad de Veterinaria de Montevideo durante el período comprendido entre junio, julio, agosto, setiembre del año 2015, y mayo del año 2016.

En la misma se utilizaron muestras de supermercados y ferias de distintas áreas de Montevideo.

Para ello fue necesaria la definición del total de muestras a recabar y las diferentes áreas de recolección de las mismas, para luego proceder al análisis microbiológico de dichas muestras teniendo como referencia los límites aceptables establecidos según Normativa Mercosur y Unión Europea.

Luego de obtenidos los resultados, se comprobó la alta contaminación en las muestras retiradas en ferias en cuanto a Coliformes totales, mientras que para Estafilococos obtuvimos casi los mismos valores tanto en ferias como en supermercados, y en el caso de los Clostridios solo dos puestos de ferias presentaron contaminación.

Los resultados demostraron que existieron tratamientos inadecuados de elaboración del producto o que se pudieron haber contaminado posteriormente a su elaboración, ya sea por fallas en la cadena de frío, falta de higiene en la manipulación de los operarios, así como falta de higiene en los equipos.

Las personas que trabajan en el expendio de alimentos, deberían conocer el problema y junto con Bromatología, implementar medidas de control e higiene para que dichos alimentos no generen ningún tipo de riesgo a la salud pública.

## **SUMMARY**

Food, like water, has been throughout history and continues to be an essential need for all human beings.

That is why, over the years, emphasis has been placed both on improving technology in terms of its preparation and subsequent storage, and on finding healthy products that can prevent future health conditions and therefore be a safe food for health public and at the same time be accessible in terms of cost and that satisfy the taste of the consumer.

The thesis consisted in the analysis of three pathogenic microorganisms present in mortadela that was carried out in the Veterinary School of Montevideo during the period between June, July, August, September 2015, and May of 2016.

In it, supermarkets and markets from different areas of Montevideo participated.

To do this, it was necessary to define the total number of samples to be collected and the different collection areas, and then proceed to the microbiological analysis of said samples, by taking the acceptable limits established in accordance with the Mercosur regulations and the European Union as reference.

After obtaining said results, the high contamination in the samples collected at markets was verified in terms of total Coliforms, while for Staphylococcus we obtained almost the same values both in fairs and in supermarkets, and in the case of the Clostridiums only two market stalls presented contamination.

The results showed that there are inadequate treatments for the preparation of the product or that they could have been contaminated after their preparation, either due to failures in the cold chain or lack of hygiene in terms of operators, as well as lack of hygiene in the equipment.

People who sell food should be aware of the problem and together with Bromatology, implement measures control and hygiene so that these foods do not generate any type of risk to public health.

## **INTRODUCCIÓN**

La propuesta está basada en la importancia que tienen los microorganismos patógenos presentes en los alimentos, ya que estos pueden generar un problema grave en la salud pública.

El alimento elegido ha sido la mortadela (chacinado cocido embutido) por los siguientes motivos: por ser un alimento cocido, el cual lleva un proceso de pasteurización, presentar un relativo bajo costo, y por ende ser accesible a un gran porcentaje de la población.

Poco se sabe de la calidad microbiológica de ese chacinado una vez que está listo para ser consumido, llega a las cadenas de supermercados y ferias donde va a ser fraccionado o feteado para así llegar a los consumidores.

### **Mortadela:**

Definición (según Reglamento Bromatológico decreto 315/94): Es el embutido elaborado con carne de cerdo y vacuno triturada y cocida, grasa, con o sin el agregado de tocino, azúcar, sal, almidones, leche en polvo y especias. Se embuten en bolsitas hechas con tripas secas cocidas, vejigas o plásticos autorizados para este fin.

En cuanto a las disposiciones generales para chacinados (según Reglamento Bromatológico decreto 315/94): Los chacinados deben tener el color, sabor, olor y aspecto propio y características de cada producto según las buenas prácticas de fabricación. Para la elaboración de chacinados se permite el empleo de tripas o membranas tanto naturales como artificiales de acuerdo a lo establecido en los artículos 13.1.27 y 13.1.28 (Reglamento Bromatológico decreto 315/94)

Considerándose chacinados no aptos para el consumo los que presentan:

- a) superficie externa húmeda o pegajosa,
- b) zonas flácidas o de consistencia anormal,
- c) indicios de fermentación,
- d) presencia de insectos, parásitos, gérmenes patógenos, indicadores de contaminación fecal, rastros de roedores o sustancias extrañas.

El contenido de materia grasa, en los chacinados, no será mayor del 50% de la masa del producto terminado. La cantidad máxima de humedad que se admitirá será de 65% en los chacinados cocidos. En los chacinados donde se autoriza a texto expreso el agregado de sustancias amiláceas, se permite en el producto terminado hasta 10% en chacinados cocidos, siempre que los contenidos de almidón y de proteínas aportadas por éstas, den cumplimiento a lo establecido al respecto. Las mezclas o pastas destinadas a preparar los chacinados que no hubieren sido utilizadas en el día de su preparación, podrán ser utilizadas hasta el día siguiente, siempre que se conserven en cámara fría a una temperatura no mayor de 2°C, medida en el interior de la masa.

### **Proceso tecnológico de los chacinados cocidos**

Picado, amasado, condimentado, embutido, cocido, moldeado y atado. No necesariamente se deben llevar a cabo todas estas operaciones. Todos los chacinados cocidos deben ser sometidos a un tratamiento térmico que alcance en el punto crítico una temperatura suficiente para lograr la coagulación total o parcial de las proteínas cárnicas. Pueden ser envasados o no. Siempre deben presentarse debidamente identificados y rotulados.

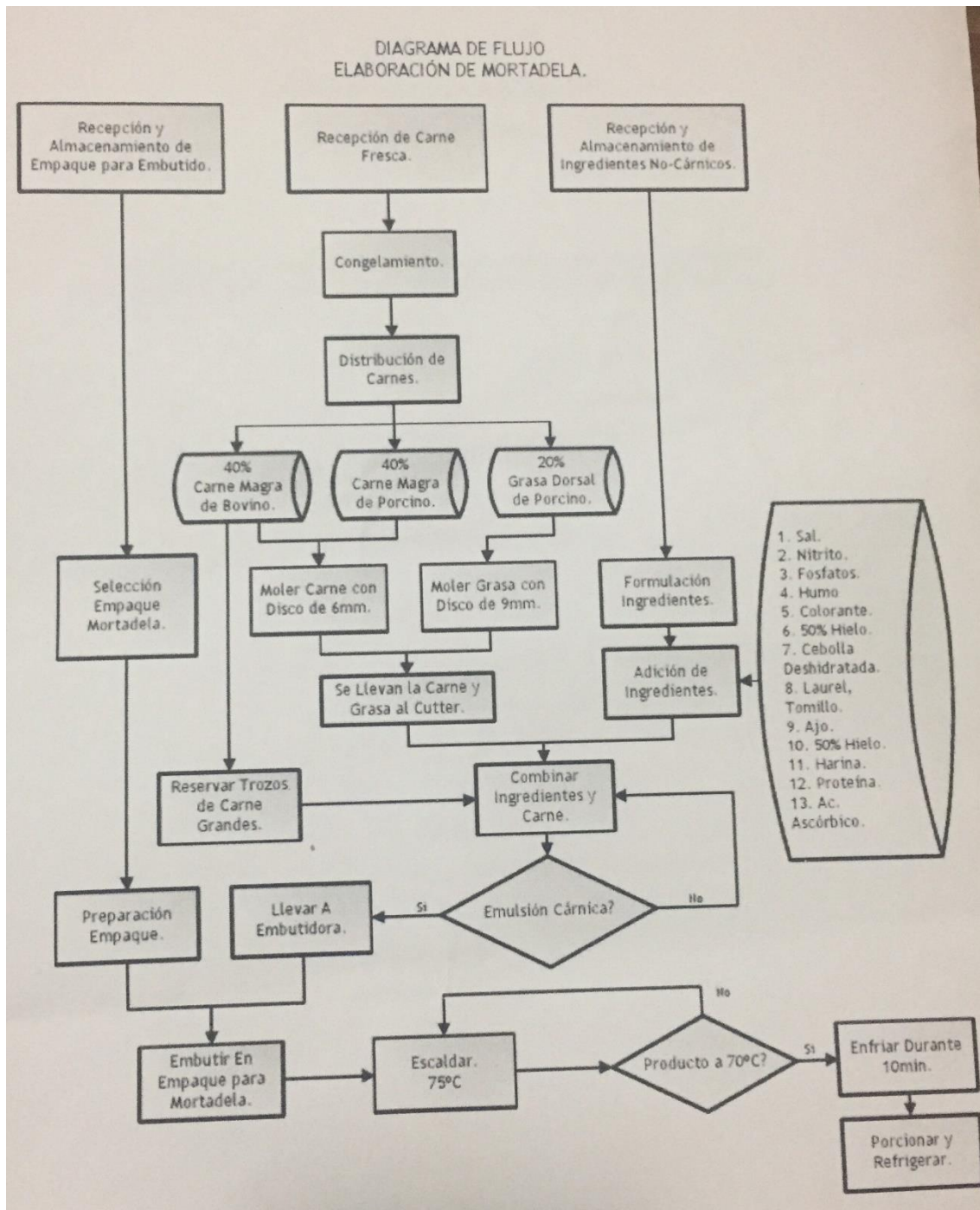


Figura 1: Diagrama de flujo de la mortadela. Fuente: <https://es.scribd.com>

### Ingredientes complementarios admitidos

Almidones, harina de soja, harina de mandioca, féculas, sémolas, leche en polvo, proteínas lácteas, gelatina y proteínas de soja excepto texturizadas, y azúcares siempre que el producto terminado, cumpla con los siguientes requisitos:

Almidón máx. 3.5%

Proteína agregada máx. 2%

Azúcares máx. 5%

### **Causas de contaminación**

1. Enfriamiento inadecuado.
2. Preparación con demasiada anticipación al consumo.
3. Almacenamiento inadecuado.
4. Conservación a temperatura ambiente.
5. Cocción insuficiente. (Temperaturas inadecuadas de cocción)
6. Conservación caliente a temperatura inadecuada.
7. Higiene personal insuficiente.
8. Contaminación cruzada.
9. Ingredientes de origen dudoso.
10. Contacto de alimentos con animales y/o sus excrementos

### **Extracción de muestras**

Las mismas fueron realizadas en ferias y supermercados en distintas zonas dentro del departamento de Montevideo.

Decidimos estudiar este alimento a nivel de ferias por las carencias evidentes que presenta, tanto higiénicas (ej.: fallas en la manipulación, la falta de higiene en el puesto de venta y en el instrumental usado), así como en la cadena de frío (ya que un puesto de venta esta de martes a domingo recorriendo diferentes puntos en la ciudad con este producto lo cual genera muchas dudas en cuanto a su refrigeración y conservación durante todos esos días y durante ese recorrido que realiza) además de lo que se puede apreciar desde el lado del consumidor o comprador cuando se concurre al puesto de venta de feria genera dudas de si existe refrigeración en ese momento en esos productos exhibidos. Estos factores en suma lo que generan es la disminución de la vida útil del alimento que se está entregando al consumidor, causada por la mala manipulación, conservación y transporte.

Nos parece importante comparar este estudio a nivel de feria con un estudio en productos vendidos en supermercados, para poder establecer si realmente el producto allí vendido nos garantiza que lo que estamos consumiendo es seguro para nuestra salud, poder determinar si existe una gran diferencia en la calidad o si esta se ve realmente afectada gravemente por los factores o fallas antes mencionadas que pueden ocurrir tanto en ferias o supermercados.

Tanto en los puestos de ferias como en los supermercados, se utilizan maquinas cortadoras de fiambre, que puede que no se higienicen y se limpien de forma

correcta y segura, lo cual puede generar riesgos de contaminación y puede llegar a ser un factor fundamental.

Este factor puede ser una de las posibles causas de un recuento microbiano alto, ya que existen bacterias formadoras de biofilm (se crea un ecosistema microbiano organizado, conformado por uno o varios microorganismos asociados a una superficie inerte, con características funcionales y estructuras complejas).

### **ALGUNOS ASPECTOS GENERALES DEL REGLAMENTO BROMATOLÓGICO 315/94**

Según el Reglamento Bromatológico Nacional todo alimento de consumo directo no envasado, que se comercialice, deberá mantenerse protegido del polvo o de otras fuentes de contaminación por vitrinas, campanas o similares.

Con respecto a los puestos rodantes de venta de productos alimenticios en la vía pública, la Oficina Bromatológica competente autorizará el funcionamiento en los lugares en que las reglamentaciones de tránsito lo permitan.

La venta de productos alimenticios desde puestos rodante se efectuará al paso. Se expondrán exclusivamente los alimentos que permitan la mínima manipulación y deban ser consumidos de inmediato, debiendo ser autorizados por la Oficina Bromatológica competente. Todos los alimentos sin excepción alguna, deberán provenir de locales que cuenten con la debida habilitación. Los alimentos que así lo requieran deberán ser conservados en refrigeración hasta el momento de su uso. Queda expresamente prohibida la preparación previa (corte, limpieza, embutido, etc.), de los alimentos en los mencionados puestos rodantes. Los puestos rodantes deberán ajustarse en sus aspectos constructivos (paredes, pisos, techos y demás instalaciones) a las condiciones higiénicas y de seguridad previstas en esta norma para los servicios de alimentación, en lo que sea pertinente. Debiendo además para este particular disponer de:

- a) mesa y pileta de acero inoxidable;
- b) instalaciones adecuadas para el almacenamiento transitorio y cocimiento de los productos;
- c) agua potable en todo momento, la que será renovada en forma diaria y estará contenida en depósitos apropiados, adosados al vehículo, transportada a la pileta por tubería y dispensada preferentemente mediante grifo;
- d) depósito para recibir aguas servidas, el que se evacuará en lugares apropiados (fuera de la vía pública) tantas veces como sea necesario y por lo menos una vez al día;
- e) refrigerador en buen estado de funcionamiento y de capacidad suficiente para almacenar la mercadería que se expendan diariamente;
- f) recipientes para residuos con tapa dentro y fuera del vehículo;

g) dispositivos adecuados para extracción del humo y vapores, sin causar molestias a vecinos y público en general. Se mantendrá la higiene de los alrededores en todo momento.

Se utilizarán para el servicio de alimentos, exclusivamente útiles de naturaleza descartable, resguardados del polvo y todo tipo de contaminación. Queda expresamente prohibido la reutilización de elementos de naturaleza descartable. Cada puesto rodante deberá lucir una leyenda, en lugar y caracteres bien visibles requiriendo de los consumidores la destrucción de útiles de naturaleza descartable antes de arrojarlos al depósito de residuos.

Se establecen también las obligaciones del permisario del puesto rodante dentro de las cuales podemos encontrar:

- a) mantener en perfecto estado de higiene el puesto rodante y el lugar de estacionamiento;
- b) la utilización en forma permanente de vestimenta compuesta de saco y gorro de color claro y en perfecto estado de conservación e higiene;
- c) disponer permanentemente del Carné de Salud vigente de todo el personal del puesto;
- d) la manipulación higiénica de los productos que expendan, evitando el manejo de estos por la misma persona que administra el dinero.

### **Algunas consideraciones establecidas en Reglamento Bromatológico Nacional en cuanto a supermercados:**

El reglamento designa con el término de supermercados a los establecimientos donde se expenden artículos alimenticios y otros, mediante el sistema de autoservicio.

Los edificios destinados a supermercados deberán estar aislados completamente del medio exterior por paredes de mampostería y contar con los siguientes ambientes:

- a) zona de recepción de mercaderías y almacenamiento de las mismas, separadas de la zona de expendio y con entrada independiente de la misma
- b) zona de expendio
- c) unidades frigoríficas de capacidad suficiente para permitir el almacenamiento adecuado de los productos perecederos
- d) zona de administración
- e) zona de envases
- f) vestuarios y servicios higiénicos independientes para el personal.

En lo relacionado con la comercialización de productos alimenticios frescos dentro de los supermercados el reglamento establece que se efectuará en secciones separadas para cada tipo, de modo de evitar contaminaciones cruzadas.

Y en lo que respecta a la exhibición y conservación de alimentos perecederos deberá realizarse de acuerdo a lo establecido en el Capítulo 8 del (Reglamento Bromatológico Nacional)

**En cuanto al almacenamiento de alimentos el Reglamento Bromatológico Nacional establece como disposiciones generales:**

Todos los depósitos para alimentos, incluso aquellos que se utilizan en forma transitoria, deben satisfacer los requisitos que se establecen en la presente reglamentación.

Quedan incluidos en la denominación de depósitos para alimentos los sectores correspondientes de cualquier empresa alimentaria, así como los depósitos fiscales, los depósitos de casas de remates, los depósitos de importadores y similares.

Se prohíbe el almacenamiento simultáneo, en el mismo sector de un depósito, de ingredientes alimentarios, alimentos semielaborados, alimentos elaborados, productos alimentarios, materiales alimentarios y útiles alimentarios.

En particular todos los materiales alimentarios que puedan representar un riesgo si se ponen en contacto con los alimentos o los ingredientes alimentarios, deben almacenarse en depósitos separados y cerrados convenientemente.

Los plaguicidas deben ser almacenados en depósitos cerrados y debidamente identificados, a los cuales solamente tenga acceso personal calificado y con conocimiento de su forma de empleo.

Las condiciones de los depósitos para alimentos deben asegurar que las mercaderías almacenadas en los mismos no se contaminen, ni se alteren.

Los depósitos para alimentos deben mantenerse en perfecto orden, con las mercaderías adecuadamente identificadas y deben limpiarse e higienizarse convenientemente.

Las mercaderías almacenadas en depósitos para alimentos deben estar separados de paredes, de pisos y de techos de modo de facilitar su verificación y la limpieza de los locales. Las instalaciones destinadas a colocar las mercaderías deben ser construídas con materiales autorizados y ser diseñadas de modo que su limpieza e higienización sean fáciles.

Se prohíbe retener alimentos o ingredientes alimentarios alterados en los depósitos para alimentos, incluso aquellos recibidos a título de devolución. Estos últimos deberán, inmediatamente que se reciben, ser destruídos o desnaturalizados en forma irreversible.

El fraccionamiento de alimentos dentro del supermercado deberá cumplir con lo establecido en la Sección 3 del Capítulo 7 (Reglamento Bromatológico Nacional).



### **Algunas consideraciones establecidas en Reglamento Bromatológico Nacional, en lo relacionado al almacenamiento en frío:**

El almacenamiento en frío podrá realizarse en cámaras frigoríficas, en conservadoras, en heladeras, en refrigeradoras, en vitrinas, en congeladores o en cualquier otro equipo en el cual se pueda mantener la temperatura adecuada al tipo de alimentos, hasta la entrega al consumidor, para retener las cualidades sensoriales y el valor nutritivo de los alimentos y no se produzca su alteración.

Cuando se exhiben alimentos en vitrinas refrigeradas, deberá colocarse un cartel claramente visible con la leyenda: “la temperatura no debe ser superior a 7° C” y contarán con termómetro que permita al público efectuar este control en todo momento. Para los alimentos congelados la leyenda a fijar en los congeladores dirá “la temperatura no será superior a 18° bajo cero”.

Sólo se podrá efectuar almacenamiento en frío de alimentos genuinos que se encuentren adecuadamente protegidos en envases aptos.

La temperatura y la humedad interiores de las cámaras frigoríficas se regularán convenientemente para asegurar una adecuada conservación de los alimentos.

Las cámaras frigoríficas y los útiles que contengan, deberán limpiarse correctamente, desinfectarse en forma periódica y mantenerse en buenas condiciones de higiene.

### **Algunas consideraciones de los Aspectos Generales del Reglamento Bromatológico Nacional relacionadas al transporte de alimentos:**

Según el reglamento el transporte de alimentos se realizará en vehículos de transporte que deben ser habilitados y registrados por las Oficinas Bromatológicas competentes.

Se prohíbe la distribución simultánea de alimentos con productos que puedan ser considerados riesgosos para la salud.

### **Algunas consideraciones del Reglamento Bromatológico Nacional relacionadas a Vehículos de transporte de alimentos:**

Se entiende en dicho reglamento por vehículos de transporte de alimentos aquellos que se destinan exclusivamente al transporte de alimentos.

Los vehículos de transporte general sólo se podrán usar si disponen de contenedores en donde se depositarán los alimentos asegurando la ausencia de contacto directo con otros productos o útiles.

Los vehículos de transporte de alimentos lucirán sobre fondo blanco con letras de un tamaño que, como mínimo, sea equivalente a los números de matrícula de los automóviles, el nombre o la denominación de la firma comercial a que pertenecen, seguido de la leyenda “Transporte de Alimentos” a la que se agregará el vocablo que caracterice o identifique el tipo de alimento que se transporta o cuando sean de tipo

variado la expresión “en general”, como asimismo el número de registro otorgado por la Oficina Bromatológica competente.

Cuando los vehículos se destinen al transporte de alimentos de fácil alteración a la temperatura ambiente, deberán acondicionarse adecuadamente como “transporte isotérmico” o “transporte refrigerado”. La temperatura debe ser tal que se mantengan las características del alimento y la cadena de frío. El material empleado en su construcción no debe menoscabar las cualidades del alimento, ni provocar cambios en sus caracteres sensoriales o físico-químicos, ni alterar las condiciones de sus envases

Se autorizarán las operaciones de carga y descarga de carne, subproductos, derivados y productos cárnicos cuando la temperatura y demás condiciones del producto sean las adecuadas debiendo manipularse los mismos en forma tal que sean protegidos contra la contaminación y el deterioro.

Las zonas de carga y descarga de carne, subproductos, derivados y productos cárnicos deberán estar protegidas debidamente en relación al medio ambiente. Las dimensiones de esas zonas serán compatibles con el movimiento eficiente de los productos y comunicarán con las dependencias interiores del establecimiento por medio de sistemas que eviten, en lo posible, pérdidas de frío y el acceso de insectos y otros contaminantes.

Tanto los productos como los envases no deberán merecer observación alguna en cuanto a sus características higiénicas en el momento de su carga o descarga. La temperatura de los productos en el momento de la carga será la adecuada para su correcta conservación durante su transporte hasta el destino, teniendo en cuenta la distancia y las características del medio de transporte.

La manipulación de los productos durante la carga y descarga de los medios de transporte debe realizarse de tal forma que se prevenga su contaminación o deterioro.

### **Disposiciones generales Reglamento Bromatológico Nacional en cuanto al fraccionamiento de alimentos:**

Según el reglamento se podrá efectuar el fraccionamiento tanto a nivel industrial como a nivel de comercios alimentarios.

El fraccionamiento industrial en empresas alimentarias no elaboradoras, deberá llevarse a cabo en locales que cumplan los requisitos generales para empresas alimentarias, para manipulación de alimentos y para envasado de alimentos de las disposiciones en vigencia.

También se puede llevar a cabo fraccionamiento industrial en industrias alimentarias, en cuyo caso el local de fraccionamiento será un sector de la correspondiente fábrica de alimentos y se ajustará a los mismos requisitos establecidos en el artículo anterior. El fraccionamiento a nivel de comercios alimentarios debe llevarse a cabo en los locales o áreas de los mismos que estén especialmente acondicionados a tales efectos.

Los locales destinados a fraccionamiento a nivel de comercios alimentarios deben cumplir los requisitos generales para empresas alimentarias y para manipulación de alimentos de las presentes disposiciones.

Los locales a que se hace referencia en los artículos anteriores deben ser específicamente habilitados, para la finalidad indicada, por la Oficina Bromatológica competente.

Queda prohibido efectuar fraccionamiento en locales en los cuales se manipulan productos no alimenticios.

### **Fraccionamiento en comercios alimentarios: Reglamento Bromatológico Nacional.**

En dicho reglamento se distingue los siguientes tipos de fraccionamiento a nivel de comercios alimentarios:

- a) de alimentos que se exhiben al consumidor final envasado, luego de un fraccionamiento previo en el propio comercio;
- b) de alimentos que se fraccionan en el momento de la entrega y a la vista del consumidor final.

Queda prohibido el fraccionamiento.

- a) en locales que no hayan sido habilitados específicamente a tales efectos por la Oficina Bromatológica competente.

Los alimentos se entregan al consumidor final envasados por el fraccionador comercial, deben acondicionarse en envases autorizados y que satisfagan los requisitos de envases aptos de primer uso.

Dichos envases deben ser presentados con la rotulación obligatoria y figurará la fecha de fraccionamiento indicada como día, mes y año, además de la fecha de vencimiento.

Los comercios alimentarios que realicen fraccionamiento de alimentos a la vista del consumidor final deberán contar con un área adecuada para este fin, a juicio de la Oficina Bromatológica competente.

Los alimentos a que se refiere el artículo anterior deben exhibirse identificados con la denominación aprobada en las disposiciones en vigencia y la marca comercial y ser entregados en un recipiente adecuado y de forma que no se contaminen durante el traslado.

Los alimentos que pueden ser fraccionados en los comercios alimentarios son aquellos poco perecederos que hayan sido sometidos a procedimientos alimentarios que aseguren su calidad higiénico-sanitaria.

Los alimentos que satisfacen los requisitos del artículo anterior son los siguientes: mermeladas, dulces, fiambres y quesos en las condiciones que se establecen en esta sección; frutas secas peladas o no, leguminosas, vegetales confitados o deshidratados, encurtidos, café, té, cacao, cocoa, coco rallado.

Queda prohibido el fraccionamiento fuera del local de elaboración de los siguientes productos: manteca, margarina, ricotta, crema de leche, pastas frescas rellenas, conservas de tomates.

***“Los fiambres y quesos deberán cortarse en fetas exclusivamente a la vista del consumidor. No podrán exhibirse de esta forma, envasados o no, excepto que se acondicionen al vacío. Cuando se expendan envasados por el comercio deberán presentarse en un trozo único por envase”.***

En cuanto a lo que pudimos observar desde el lado del consumidor/comprador en los lugares de expendio de estos productos chacinados, en supermercados: adecuada vestimenta de las personas que están manipulando el alimento y una higiene tanto del lugar como de los utensilios aparentemente correctos, lugares de buena iluminación y correcto almacenamiento en refrigeración. La etapa del transporte de productos desde la fábrica de chacinados y/o distribuidora al supermercado es un factor que escapa a nuestra observación del lado del consumidor.

En lo relacionado a ferias barriales lo que se observa desde el lado del consumidor/comprador, lugares de poca higiene, en muchos casos la misma persona que manipula el alimento manipula luego el dinero, escasa iluminación o falta de luz en los puestos ambulantes lo cual genera dudas de la existencia de refrigeración y el adecuado almacenamiento de los productos y mucho más aun durante el transporte en la rotación que realizan las por las distintas ferias en la semana.

Todos estos factores tienen gran importancia e incidencia en el estudio realizado y para la proliferación de los microorganismos estudiados.

## **ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS**

La Organización Mundial de la Salud (OMS), define ETA como:

**”Conjunto de síntomas originados por la ingestión de alimentos y/o agua que contengan agentes etiológicos en cantidades tales que afecten la salud del consumidor a nivel individual o grupos de población”.**

El Comité de Expertos de la OMS analizó que la mayoría de las enfermedades por alimentos son de origen microbiano, que tal vez sea el problema más extendido en el mundo contemporáneo y una causa importante de la reducida productividad económica.

Según los investigadores de la OMS, las ETA constituyen una patología con una proporción de personas en condiciones de contraer la enfermedad que alcanza a todos los estratos poblacionales, es decir que todos somos susceptibles a las enfermedades causadas por alimentos contaminados.

La Organización estima que cada año mueren 1 millón de niños menores de 5 años en países en vías de desarrollo, lo que implica 2.700 decesos por día. Según el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de ETA (SIRVETA), en América Latina durante el año 2000 se reportaron más de 500 brotes de ETA, los cuales ocurrieron en un 40 % en el ámbito doméstico y sólo un 9 % en puestos callejeros y restaurantes. (OMS, 2002)

**Gráfico 1: Factores que contribuyen a la aparición de brotes de una ETA.**



Serie de informes técnicos número 598, OMS.

Fuente: <https://es.slideshare.net/bettypalaciosr/etas-enfermedades-transmitidas-por-los-alimentos>

**Cuadro 1: Brotes de ETA en América Latina entre los años 1997 – 2002.**

País	Total de Brotes	No. de afectados	Total Fallecidos
Argentina	147	3149	5
Bolivia	5	1248	2
Brasil	432	10701	4
Chile	3	48	0
Colombia	1	19	0
Costa Rica	1	4	0
Ecuador	28	1871	12
El Salvador	13	249	0
México	461	9889	41
Nicaragua	105	1059	0
Panamá	14	101	1
Paraguay	65	1055	0
Perú	83	3849	31
Rep. Dominic	62	1681	0
Uruguay	94	2312	1
Venezuela	193	5322	9

Fuente: Ing. José Luis Hernández Cabrera. INASSA

Fuente: <https://es.slideshare.net/bettypalaciosr/etas-enfermedades-transmitidas-por-los-alimentos>

### Importancia para la salud pública

“Las enfermedades de transmisión alimentaria abarcan un amplio espectro de dolencias y constituyen un problema de salud pública creciente en todo el mundo. Se deben a la ingestión de alimentos contaminados por microorganismos o sustancias químicas. La contaminación de los alimentos puede producirse en cualquier etapa del proceso que va de la producción al consumo de alimentos (“de la granja al tenedor”) y puede deberse a la contaminación ambiental, ya sea del agua, la tierra o el aire”. (OMS 2017)

“La contaminación de los alimentos por agentes microbiológicos es un problema de salud pública en todo el mundo. En las últimas décadas, la mayoría de los países han registrado un importante aumento en la incidencia de enfermedades provocadas por la presencia de microorganismos en los alimentos” (OMS 2017)

“La manifestación clínica más común de una enfermedad transmitida por los alimentos consiste en la aparición de síntomas gastrointestinales, pero estas enfermedades también pueden dar lugar a síntomas neurológicos, ginecológicos, inmunológicos y de otro tipo”. (OMS 2017)

Los síntomas varían de acuerdo al tipo de contaminación, así como también según la cantidad del alimento contaminado consumido. Los síntomas más comunes son vómitos y diarreas, también pueden presentarse dolores abdominales, dolor de cabeza, fiebre, síntomas neurológicos, visión doble, ojos hinchados, dificultades renales, etc. Según la Food and Drug Administration (FDA) del Gobierno de EE. UU el 2% o 3% de ETA pueden llevar a una enfermedad de largo plazo.

Para las personas sanas, la mayoría de las ETA son enfermedades pasajeras, que sólo duran un par de días y sin ningún tipo de complicación. Pero algunas ETA más graves pueden llegar a ser muy severas, dejar secuelas o incluso hasta provocar la muerte en personas susceptibles como son los niños, los ancianos, mujeres embarazadas y las personas enfermas. (OMS, 2002)

## **Gráfico 2: Factores identificados en brotes ETA, 2012**



Fuente: Siviglia

Fuente: Siviglia - Instituto Nacional de Salud, Bogotá - Colombia

[www.ins.gov.co](http://www.ins.gov.co) - [www.slideserve.com/oliver/sistema-de-vigilancia-de-las-enfermedades-transmitidas-por-alimentos-eta-c-olombia](http://www.slideserve.com/oliver/sistema-de-vigilancia-de-las-enfermedades-transmitidas-por-alimentos-eta-c-olombia)

### **Enfermedades transmitidas por alimentos según lo establecido en el boletín epidemiológico de Mayo de 2017 del Ministerio de Salud Pública.**

Constituyen un problema grave y creciente para la salud pública por ser causa de morbilidad e impacto económico en las poblaciones.

Su vigilancia es compleja debido a la diversidad de los múltiples actores involucrados (Ministerios, Intendencias, Laboratorios) y a la necesidad de actuación en plazos oportunos. Las causas más frecuentes de las ETA a nivel mundial las constituyen la materia prima contaminada y/o la inadecuada manipulación en la elaboración de los alimentos en sus diferentes etapas: producción agrícola, almacenamiento, distribución, preparación y consumo de los mismos.

#### **En cuanto a la Vigilancia:**

**Los objetivos de la vigilancia epidemiológica de las ETA establecidos en el Boletín epidemiológico de Mayo de 2017 del Ministerio de Salud Pública incluyen:**

- Detectar precozmente brotes, mediante un sistema de alerta que permita una respuesta rápida para impedir la propagación de la enfermedad.
- Realizar la identificación etiológica del agente infeccioso involucrado



- Realizar el diagnóstico de la fuente de contaminación

**En cuanto a la Modalidad de vigilancia el Boletín Epidemiológico establece:**

Las ETA constituyen un evento de notificación obligatoria (Decreto 041/012) dentro de las 24 horas de sospecha del caso. Esta vigilancia se lleva a cabo en forma universal siguiendo una estrategia clínica para identificar los casos y laboratorios para la confirmación etiológica.

Se trabaja en base a las siguientes definiciones de caso:

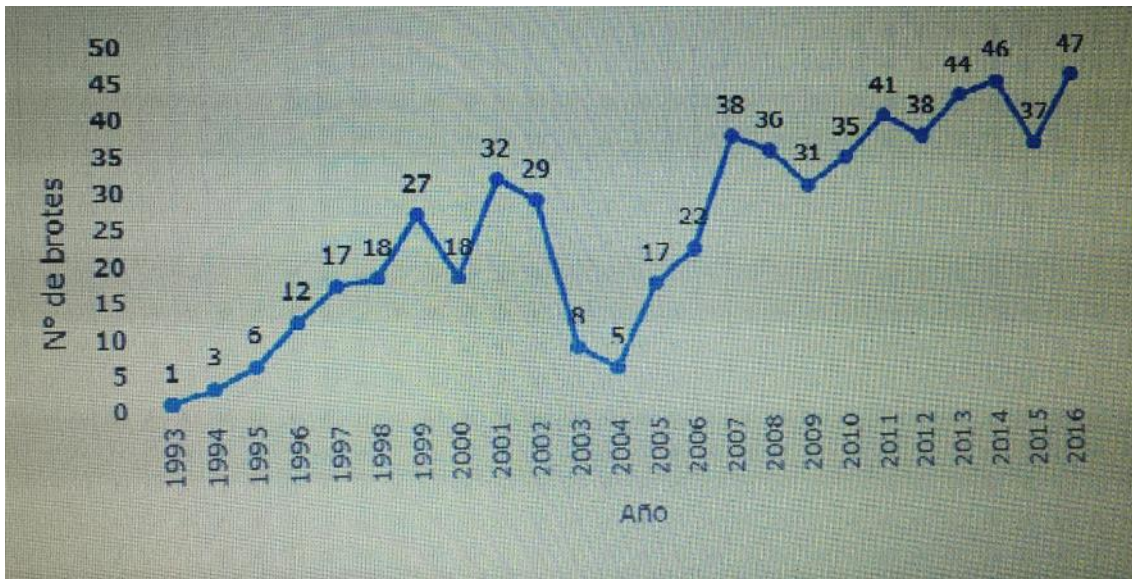
- Caso sospechoso: toda persona que presente síntomas digestivos o neurológicos que pueden manifestarse en horas hasta días luego de la exposición y que podrían atribuirse al consumo de alimentos o agua.
- Caso confirmado: todo caso sospechoso confirmado por laboratorio o por nexos epidemiológicos con un caso confirmado por laboratorio.
- Caso sospechoso de brote alimentario: cuando dos o más personas presentan una sintomatología similar, después de ingerir alimentos y/o agua del mismo origen. En los casos sospechosos de botulismo, intoxicación paralítica por moluscos, intoxicación por nitritos, intoxicación por plaguicidas a partir del consumo de alimentos, Escherichia coli productor de toxina Shiga (STEC), Listeria monocytogenes, fiebre tifoidea o cólera, un solo caso es considerado “brote” y la investigación para la búsqueda de más casos debe realizarse de manera urgente.

**Situación Nacional Publicada en Boletín epidemiológico de Mayo de 2017 del Ministerio de Salud Pública.**

Uruguay dispone de información de registro de brotes de ETA desde el año 1993. La tendencia de la incidencia anual de brotes sigue un comportamiento creciente (gráfico 3) que coincide con lo reportado a nivel mundial. Se observa además un claro comportamiento estacional, registrándose un aumento de los reportes en los meses cálidos como se ilustra en el (gráfico 4).

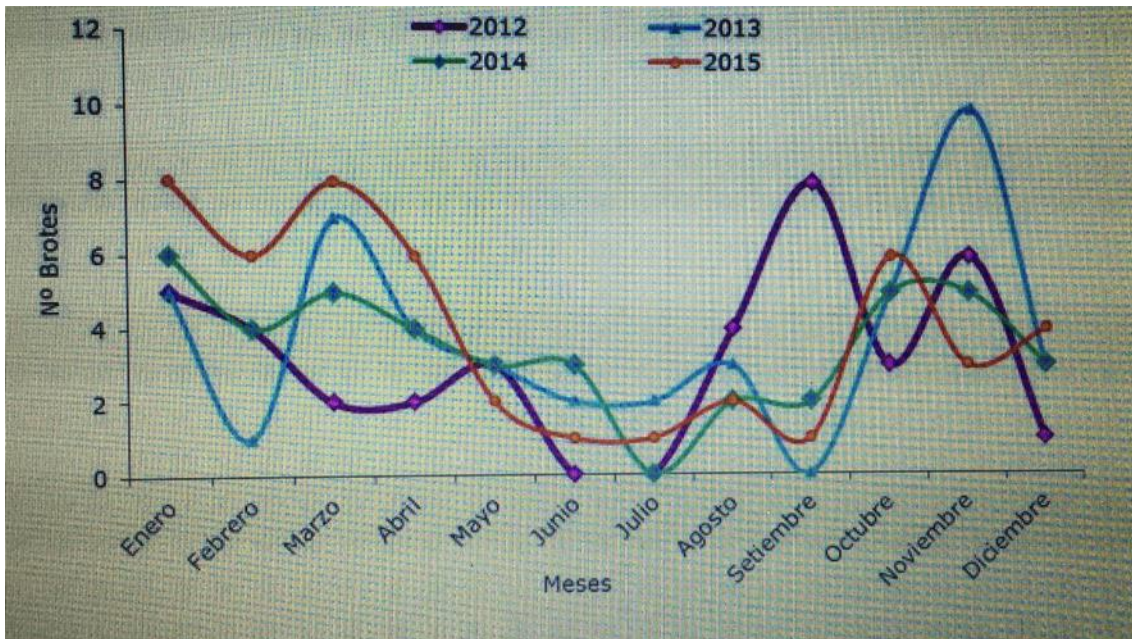
Si bien la vigilancia de las ETA ha permitido mejorar la identificación de brotes; la notificación tardía, el inicio de tratamientos empíricos y la no disponibilidad del alimento involucrado para su análisis, impiden con frecuencia que se identifique el agente responsable (gráfico 5).

**Gráfico 3: Número de brotes de ETA reportados en Uruguay, 1993 – 2016.**



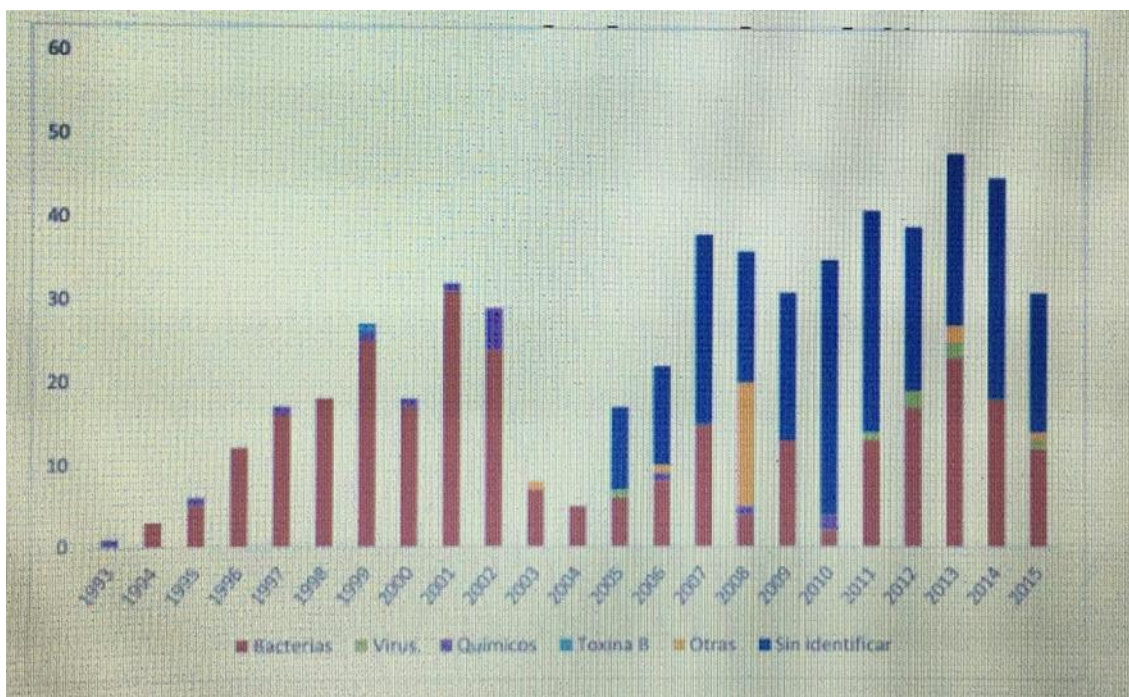
Fuente: Departamento de Vigilancia en Salud – División Epidemiología – Ministerio de Salud.

**Gráfico 4: Número de brotes de enfermedad transmitida por alimentos reportados por mes. Uruguay, 2012-2015.**



Fuente: Departamento de Vigilancia en Salud – División Epidemiología – Ministerio de Salud.

**Gráfico 5: Distribución de brotes de enfermedad transmitida por alimentos según agente etiológico. Uruguay, 1993 – 2015.**



Fuente: Departamento de Vigilancia en Salud – División Epidemiología – Ministerio de Salud.

Datos actualizados al año 2016 en Boletín epidemiológico de Mayo de 2017 del Ministerio de Salud Pública de Brotes de ETA reportados en Uruguay.

Durante el año 2016, se reportaron 47 brotes, predominantemente en los meses de calor, con un total de 663 afectados. Del total de brotes, 19 ocurrieron en el departamento de Montevideo (cuadro 2).

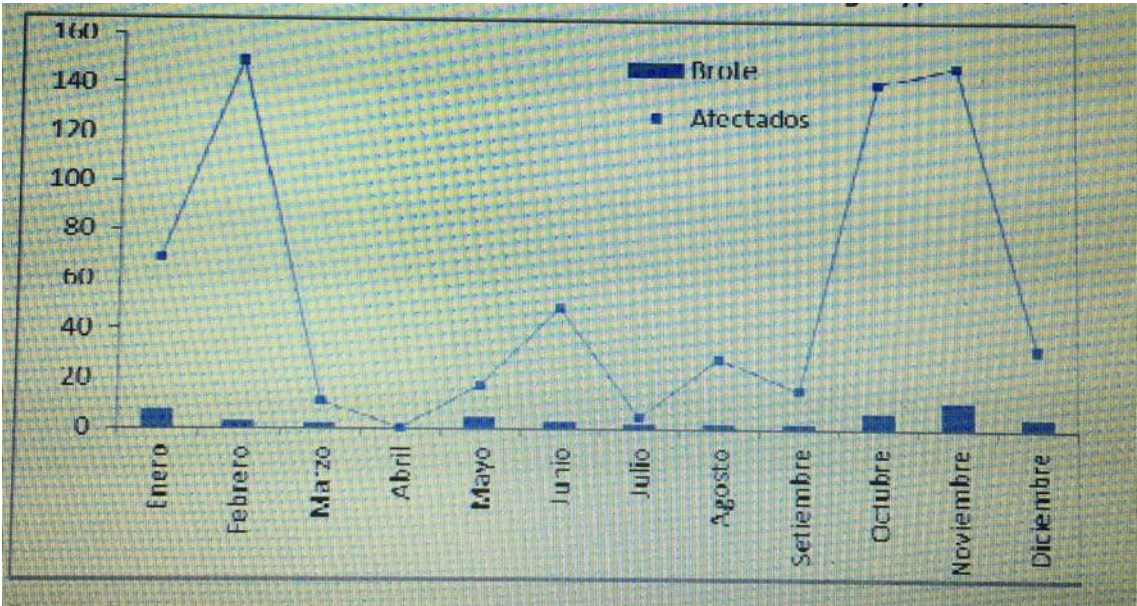
**Cuadro 2: Brotes de enfermedad transmitida por alimentos reportados y número de individuos afectados según departamento de ocurrencia.**

<b>Departamento</b>	<b>Número brotes</b>	<b>Número afectados</b>
Montevideo	19	252
Canelones	5	103
Salto	4	35
San José	2	47
Tacuarembó	3	18
Maldonado	5	25
Rocha	1	4
Paysandú	1	23
Soriano	7	156
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>663</b>

Fuente: Departamento de Vigilancia en Salud – División Epidemiología – Ministerio de Salud.

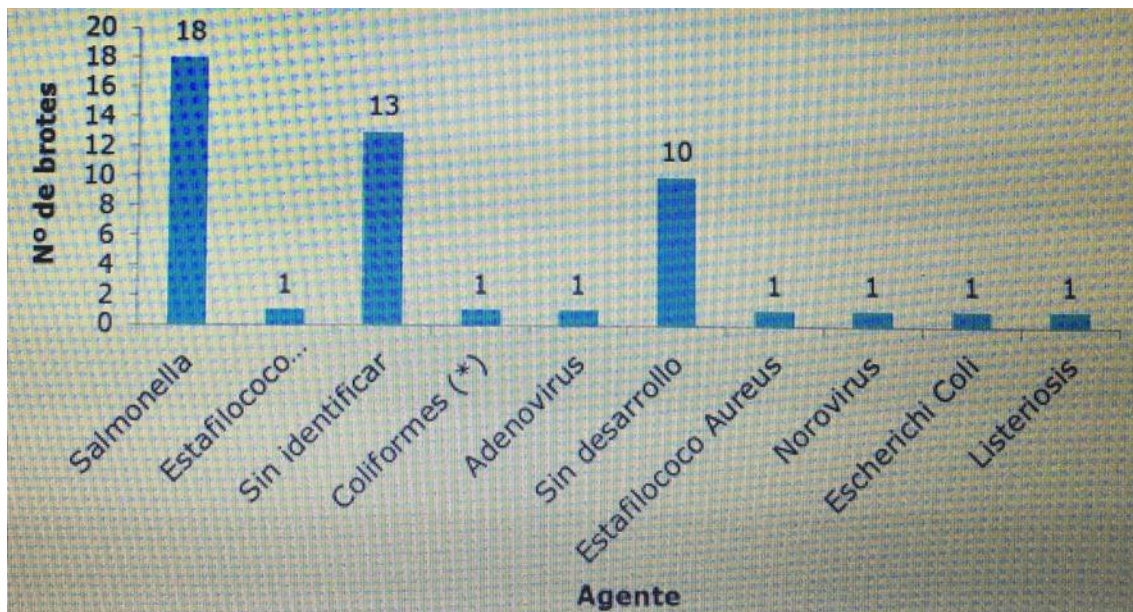
En el año 2016 la investigación epidemiológica permitió identificar como lugar de probable exposición para la ocurrencia del brote a empresas gastronómicas, comedores y el propio domicilio de los afectados. Con respecto a la estacionalidad, como en años anteriores se observó un aumento de las notificaciones en los meses cálidos (gráfico 6). En los casos en que fue posible identificar el agente responsable del brote, el de mayor frecuencia es la *Salmonella* sp. (gráfico 7).

**Gráfico 6: Distribución de brotes de enfermedad transmitida por alimentos según mes de ocurrencia y número de afectados. Uruguay, Año 2016.**



Fuente: Departamento de Vigilancia en Salud – División Epidemiología – Ministerio de Salud.

**Gráfico 7: Distribución de brotes de enfermedad transmitida por alimentos según agente etiológico. Uruguay. Año 2016.**



Fuente: Departamento de Vigilancia en Salud – División Epidemiología – Ministerio de Salud.

### **Medidas de prevención y control establecidas en boletín epidemiológico de Mayo de 2017 del Ministerio de Salud Pública.**

Se debe asegurar la inocuidad de los alimentos para consumo mediante la aplicación Buenas Prácticas de Fabricación (BPF). Las exigencias que incluyen estas BPF dependen de la probabilidad de que ocurran peligros para la salud asociados al consumo de un determinado alimento. Este riesgo se vincula a factores como el origen de las materias primas con la que es fabricado, las condiciones durante su elaboración, el almacenamiento antes y después de su preparación y fundamentalmente cuál es la escala en la que se fabrican (doméstica, para grupos que los consumen en comedores o industrial). A medida que se aumenta en la escala, la repercusión de cualquier práctica inadecuada será mayor.

### **CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS PARA ALIMENTOS.**

“Las enfermedades causadas por patógenos transmitidos por los alimentos constituyen un gran problema para los consumidores, los operadores de empresas de alimentos y los gobiernos nacionales. Por ello, la prevención y control de estas enfermedades son una de las metas de la salud pública internacional.

Tradicionalmente estas metas han sido buscadas, en parte a través del establecimiento de parámetros como los Criterios Microbiológicos, que reflejan el

conocimiento y la experiencia de las Buenas Prácticas de Higiene y el impacto a la salud humana debido a los posibles peligros. Los criterios microbiológicos se han usado desde hace muchos años y han contribuido a la mejora general de la higiene de los alimentos, aun cuando fueran basados en una observación empírica de los resultados obtenidos por la aplicación de las medidas existentes sin una relación explícita con niveles específicos de protección a la salud pública” (Principios y directrices para el establecimiento y la aplicación de criterios microbiológicos relativos a los alimentos, FAO)

### **¿Qué es un Criterio Microbiológico?**

El criterio microbiológico para un alimento define la aceptabilidad de un producto o un lote de alimento basada en la ausencia o presencia, o en la cantidad de microorganismos, incluidos parásitos, y/o en la cantidad de sus toxinas / metabolitos por unidad o unidades de masa, volumen, superficie o lote. (Referencia: Codex Alimentarius)

### **Principios y directrices para el establecimiento y la aplicación de los Criterios Microbiológicos para los alimentos.**

La International Commission on Microbiological Specifications for Foods Establece definición, componentes, objetivos de Criterios Microbiológicos (1978)

- Aplicación de Criterios Microbiológicos para minimizar los riesgos microbianos
- Los Criterios microbiológicos deberían distinguir entre un producto aceptable e inaceptable o entre prácticas de fabricación y manipulación aceptables e inaceptables
- Aumentó rápidamente el interés por los Criterios microbiológicos debido a la creencia general que dichos criterios son útiles para asegurar la inocuidad y calidad de los alimentos.
- Proliferación de Criterios microbiológicos innecesarios o que no reflejaban la realidad.

**En el año 1997 El Comité del Codex de Higiene de los Alimentos elabora el documento: “Principios Generales para el establecimiento y Aplicación de Criterios Microbiológicos para Alimentos”.**

**Donde se establece:**

- Definición de Criterio Microbiológico
- Componentes
- Fines y aplicaciones
- Planes de muestreo, métodos y manipulación



- presentación de informes

## **Historia de los Criterios Microbiológicos**

La Comisión del Codex Alimentarius, establecida por la FAO y la OMS en 1963, elabora normas, directrices y códigos de prácticas alimentarias internacionales armonizadas destinadas a proteger la salud de los consumidores y garantizar la aplicación de prácticas leales en el comercio de alimentos. Asimismo promueve la coordinación de todos los trabajos sobre normas alimentarias emprendidos por las organizaciones internacionales gubernamentales y no gubernamentales Actualización por el Grupo de Trabajo presidido por Finlandia y Japón.

## **Principios y directrices para el establecimiento y la aplicación de los Criterios Microbiológicos para los alimentos: Actualización año 2013**

### **Principios generales**

- Un criterio microbiológico debería ser apropiado para proteger la salud del consumidor y también para /o asegurar prácticas equitativas en el comercio de los alimentos.
- Un criterio microbiológico debería ser práctico, posible y establecido sólo cuando sea necesario.
- El propósito de establecer y aplicar un criterio microbiológico debería estar claramente articulado.
- El establecimiento de un criterio microbiológico debería estar basado en la información científica y el análisis, además de seguir un enfoque estructurado y transparente.
- Un criterio microbiológico debería establecerse en base al conocimiento de los microorganismos y su presencia y comportamiento a lo largo de la cadena alimentaria.
- Al establecer un criterio microbiológico se necesita tomar en consideración tanto el uso previsto como el uso real del producto final por parte de los consumidores.
- El rigor requerido de un criterio microbiológico debería ser apropiado de acuerdo a los fines previstos.
- Deberían realizarse revisiones periódicas de los criterios microbiológicos, cuando corresponda, para asegurar que continúan siendo relevantes para el propósito establecido y bajo las condiciones y prácticas actuales.

## **PLAN DE MUESTREO: (establecido por la Comisión de Microbiología de Alimentos)**

1. Vida útil y alteración: Recuento de aerobios mesófilos.
2. Indicadores de riesgo bajo indirecto para la salud: Recuento de coliformes, recuento de E.coli, recuento de enterobacterias
3. Patógenos de riesgo moderado directo, de diseminación limitada: causan brotes de infección alimentaria pero su diseminación es rara o no se produce Ej.: Bacillus cereus, Clostridium perfringens, Staphylococcus aureus, Vibrio parahaemolyticus, Yersinia enterocolitica, Campylobacter fetus subsp. jejuni
4. Patógenos de riesgo moderado directo, de diseminación Potencialmente extensa: Patógenos de proceso menos graves, con baja dosis infectiva, con infecciones secundarias por contacto persona-persona pueden diseminarse fácilmente de un alimento crudo a cocido. Ej: E. coli patógeno, Salmonella typhimurium y otras serovariedades, Shigella flexneri, S. boydii, S. sonnei
5. Patógenos de riesgo grave directo para la salud: Patógenos que Producen enfermedades graves y pueden ocasionar la muerte: Clostridium botulinum tipos A, B, E y F, Salmonella typhi, Salmonella paratyphi A y B, Listeria monocytogenes, Shigella dysenteriae, Vibrio cholerae O1, E.coli O157:H7.

(Fuente: "Criterios microbiológicos para alimentos, Código Alimentario Argentino sus últimas actualizaciones.")

## **MICROORGANISMOS ESTUDIADOS**

### **Clostridios**

Están ampliamente distribuidos en el ambiente y se encuentran frecuentemente en el intestino humano y de muchos animales domésticos y salvajes. Las esporas del microorganismo están presentes en el suelo, sedimentos y áreas sujetas a la polución fecal por humanos y animales.

El C.perfringens es una bacteria proteolítica; cataboliza proteínas mediante fermentación. La intoxicación alimentaria por C.perfringens requiere que se ingiera una gran dosis (mayor de  $10^8$ ) de células del microorganismo con los alimentos contaminados, estos pueden ser cocidos o crudos, de alto contenido proteico y alimentos cocidos donde la penetración de calor es insuficiente o dejados enfriar a

temperatura ambiente momento en el cual crece rápidamente. La enterotoxina se sintetiza cuando comienza la esporulación. Esta enterotoxina es termosensible, con lo que, la que se haya podido sintetizar en un producto alimenticio se destruye con un calentamiento adecuado (75 grados Celsius). (Brock, 2015)

La toxina altera la permeabilidad del epitelio intestinal, lo que conduce a náuseas, diarreas y cólicos.

La intoxicación alimentaria con *C.perfringes* comienza típicamente entre 7–15 horas después del consumo del alimento contaminado y suele remitir en 24 horas, su mortalidad es muy baja. (Brock, 2015)

Los alimentos cocidos se deben refrigerar lo antes posible a baja temperatura para inhibir el crecimiento de las células de *C.perfringes* que queden con vida.

Las carnes y derivados, y los caldos de carne son los alimentos asociados más peligrosos.

### **Estafilococos dorados**

Enterotoxinas producidas por la bacteria grampositiva *Staphylococcus aureus*, pueden dar origen a una potente intoxicación alimentaria, es un microorganismo asociado generalmente a piel y vías respiratorias superiores. Puede crecer de forma aerobia o anaerobia en muchos alimentos y produce enterotoxinas termoestables que, una vez consumidas, pueden causar uno o varios síntomas digestivos, tales como náuseas, vómitos, diarrea y deshidratación. (Brock,2015)

El comienzo de los síntomas es rápido de 1-6 horas después de la ingestión según la cantidad e enterotoxina consumida, pero los síntomas normalmente remiten en 4 horas.

Los alimentos pueden contener células de *Staphylococcus aureus* por varios motivos. Uno puede ser que el microorganismo esté presente en la propia fuente del alimento, por ejemplo cuando es un producto cárnico. Pero lo más común es que las células se introduzcan en el alimento por culpa del manipulador del alimento. (Brock,2015)

El microorganismo se encuentra en los intestinos, en la piel, la boca y en las heridas de los animales y humanos. Se puede transmitir a la comida a través de las manos o de gotas provenientes de la nariz y de la boca, y cuando esta permanece demasiado tiempo a temperatura ambiente momento en el cual se dan las condiciones para el crecimiento rápido de *S.aureus* y la producción de enterotoxina estafilocócica. La producción de la toxina en los alimentos se puede prevenir manteniéndolos en refrigeración. Las personas que manipulan los alimentos pueden convertirse en la principal fuente de contaminación si no cumplen con las condiciones de higiene

(lavado de manos con jabón, lavado de utensilios, etc.). La toxina, después de producida, no es eliminada en la cocción. Este es un caso de intoxicación de origen alimentario y la mejor manera de evitarla es a través de la higiene y la refrigeración de los alimentos.

Los alimentos salados, pueden ser vehículos por la capacidad de este microorganismo de crecer en entornos salados.

Si un alimento está contaminado con *S.aureus*, pero se refrigera de inmediato después de prepararlo, normalmente sigue siendo seguro porque el microorganismo crece mal a bajas temperaturas. Pero si ya se hubiera sintetizado la enterotoxina, el posterior calentamiento de la comida no le devuelve la seguridad, ya que las enterotoxinas son estables a 60 grados Celsius. (Brock,2015)

Alimentos asociados: carnes y derivados entre otros.

### **Coliformes totales**

Representados habitualmente por cuatro géneros de la familia Enterobacteriaceae: *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Escherichia* y *Klebsiella* (Jay, 2002).

Se encuentran ampliamente distribuidos en la naturaleza, se los puede encontrar en el agua, el suelo y los vegetales, y forman parte de la flora intestinal de los seres humanos y de los animales de sangre caliente y fría (Guínea et al., 1979; Freeman, 1984).

La principal bacteria de este grupo es la *Escherichia coli* cuya presencia en los alimentos indica una posible contaminación fecal por lo cual el consumidor en caso de ingerir ese alimento podría estar expuesto a bacterias entéricas (Haller et al., 2009; Environment Agency, 2002). *E. coli* reúne las condiciones del indicador ideal de contaminación fecal: está presente universalmente en las heces y en las aguas residuales, no puede crecer en las aguas naturales y es fácilmente detectable por métodos rápidos (Environment Agency, 2002). Muchas cepas de *E. coli* son causantes de enfermedad en humanos y animales. La detección de contaminación fecal se debe realizar de forma rápida y precisa para proteger la salud humana y el medio ambiente (Paruch, et al., 2012). Los coliformes pueden proliferar en gran cantidad de alimentos, en agua y productos lácteos.

Síntomas que puede producir en humanos; cólicos severos (dolor abdominal) y diarrea que inicialmente es líquida y luego se torna sangrienta en el caso de *Escherichia coli*.

En los siguientes cuadros se presentan algunos registros de brotes producidos en algunos países, comprendidos entre los años 1993 hasta 2002 para los tres microorganismos estudiados en todo tipo de alimentos. (SISTEMA DE INFORMACION PARA LA VIGILANCIA DE LAS ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR LOS ALIMENTOS – SIRVETA)

Cuadro 3: Enfermedad por *Clostridium perfringens*.

**CUADRO GENERAL DE BROTES / CASOS DE ETA**

<b>PAÍS</b>	<b>BROTOS</b>	<b>ENFERMOS</b>	<b>FALLECIDOS</b>
<i>Argentina</i>	1	235	0
<i>Brasil</i>	15	394	0
<i>Chile</i>	10	354	0
<i>Cuba</i>	71	4816	0
<i>Paraguay</i>	1	6	0
<i>Uruguay</i>	3	37	0
<i>Venezuela</i>	11	934	0
<b>TOTALES</b>	<b>112</b>	<b>6776</b>	<b>0</b>

Cuadro 4: Enfermedad por coliformes.

**CUADRO GENERAL DE BROTES / CASOS DE ETA**

<b>PAÍS</b>	<b>BROTES</b>	<b>ENFERMOS</b>	<b>FALLECIDOS</b>
<i>Argentina</i>	1	3	0
<i>Brasil</i>	9	330	0
<i>México</i>	5	288	2
<i>Nicaragua</i>	1	5	0
<i>Panama</i>	8	92	0
<i>Paraguay</i>	2	14	0
<i>Uruguay</i>	18	381	0
<b>TOTALES</b>	<b>44</b>	<b>1113</b>	<b>2</b>

Cuadro 5: Intoxicación estafilocócica.

**CUADRO GENERAL DE BROTES / CASOS DE ETA**

<b>PAÍS</b>	<b>BROTES</b>	<b>ENFERMOS</b>	<b>FALLECIDOS</b>
<i>Argentina</i>	5	142	0
<i>Bolivia</i>	1	1195	0
<i>Brasil</i>	75	1312	1
<i>Chile</i>	48	504	0
<i>Colombia</i>	1	92	0
<i>Cuba</i>	593	24080	1
<i>Ecuador</i>	4	310	0
<i>El Salvador</i>	11	168	0
<i>México</i>	15	483	0
<i>Nicaragua</i>	10	253	0
<i>Panama</i>	8	420	1
<i>Paraguay</i>	14	304	0
<i>Perú</i>	1	6	0
<i>Rep. Dominicana</i>	12	1026	0
<i>Trinidad y Tobago</i>	1	44	0
<i>Uruguay</i>	12	164	0
<i>Venezuela</i>	119	3005	0
<b>TOTALES</b>	<b>930</b>	<b>33508</b>	<b>3</b>

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General:**

-Determinar presencia de estafilococos dorados, clostridios y coliformes en la mortadela que se vende en ferias barriales y supermercados en distintas zonas de la ciudad de Montevideo.

### **Objetivos específicos:**

-Realizar muestreo representativo en ferias y supermercados.

-Comparar resultados obtenidos con los parámetros bromatológicos establecidos.

-Determinar si la diferencia entre los valores encontrados en ferias y supermercados es significativa y si está dentro de los parámetros bromatológicos establecidos.

-Determinar si los valores encontrados de estos microorganismos estudiados en el alimento podrían representar un riesgo significativo para la salud.

## **MATERIALES y METODOS**

### **Materiales:**

Muestras extraídas de ferias y supermercados 100 g cortado a máquina

Balanza de precisión

Bolsas para homogeneizador de laboratorio Stomacher

Suero fisiológico

Homogeneizador Stomacher

Tubos de ensayo estériles

Pipetas de 1mL estériles

Propipeta

Agitador magnético

Autoclave

Estufa para esterilizar vasos y tubos de ensayo

Horno microondas

Vaso de bohemia

Agua destilada



Jarra de anaerobiosis

Generadores de anaerobiosis

Incubadora a 37°

Mechero

Espátula de Drigalski

Espátula y pinza

**Medios de cultivo:**

Baird Parker agar base

Violet red bile agar (VRBA)

SPS Agar Dehydrated (Clostridium Perfringens in food)

**Nutriente agregado:**

Telurito con yema de huevo



**Figura 2:** Homogeneizador Stomacher.



Figura3: Estufa de cultivo.



Figura 4: Balanza de precisión.



Figura 5: Mesada de trabajo, mecheros y placas de Petri.

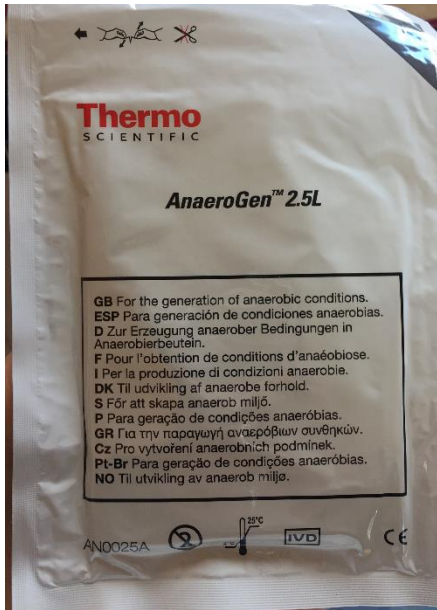


Figura 6: Generadores de anaerobiosis.



Figura 7: Medio de cultivo Violet Red Bile Agar.



Figura 8: Medio de cultivo Baird Parker Agar Base.

## Medios de cultivo

### Fundamento:

El medio de cultivo constituye el aporte de nutrientes indispensables para el crecimiento de los microorganismos. La composición precisa dependerá de la especie que se quiera cultivar, porque las necesidades nutricionales varían considerablemente. Hay microorganismos muy poco exigentes que crecen bien en medios de laboratorio normales y microorganismos muy exigentes que necesitan determinadas sustancias como vitaminas, suero o sangre para crecer.

Existen medios cuya composición permite el crecimiento de:

1. Un gran número de especies (agar nutritivo, caldo ordinario, agar de Sabouraud),
2. determinados microorganismos (impidiendo el desarrollo de otros), son los denominados medios selectivos.
3. Otros en cambio, se desarrollan para el estudio de determinadas pruebas fisiológicas o test bioquímicos (utilización de citratos, acidificación a partir de azúcares, etc.).

### Los medios de cultivo poseen una serie de componentes:

1. Indispensables: Entre los primeros se incluye el agua, nutrientes orgánicos (hidratos de carbono, aminoácidos, vitaminas, etc) y nutrientes inorgánicos (P, Fe, N, Mg, S, etc)
2. Alternativos: sustancias isosmotizantes (NaCl), agente solidificante (agar-agar), tampones, indicador de pH, etc.

### Baird Parker:

Medio de alta especificidad diagnóstica, selectivo y diferencial para el aislamiento y recuento de estafilococos coagulasa positiva en alimentos y otros materiales de importancia sanitaria.

Cuadro 6: Fórmula (en gramos por litro) e Instrucciones.

Fórmula (en gramos por litro)		Instrucciones
Peptona de caseína	10.0	Suspender 60 g del medio deshidratado en 940ml de agua destilada. Dejar en reposo 5 a 10 minutos. Calentar agitando frecuentemente y hervir durante 1 minuto. Distribuir y esterilizar en autoclave a 121°C (15 libras) durante 15 minutos. Enfriar a 45°-50°C y agregar 50 ml de la emulsión de yema de huevo y 10ml de la solución de telurito. Homogeneizar y distribuir en cajas de Petri.
Extracto de carne	5.0	
Extracto de levadura	1.0	
Cloruro de litio	5.0	
Agar	17.0	
Glicina	12.0	
Piruvato de sodio	10.0	
pH final: 6.8 ± 0.2		

Fuente: Cuadros extraídos de Laboratorios Britania.

### Descripción de las colonias:

Colonias negras con borde incoloro, convexas, rodeadas de una zona opaca, con una zona clara externa.

### Siembra

Dejar secar la superficie de la placa preparada y extender 0.1 ml de la dilución de la muestra a analizar.

### Incubación

24-48 horas a 35-37 °C, en aerobiosis.

### Violet red bile agar (VRBA):

Este es un medio selectivo para la investigación presuntiva y recuento de coliformes en alimentos y productos lácteos.

Cuadro 7: Fórmula (en gramos por litro) e Instrucciones.

Fórmula (en gramos por litro)		Instrucciones
Extracto de levadura	3.0	

Peptona	7.0	Suspender 41,5 g del polvo por litro de agua destilada. Reposar 5 minutos y mezclar, calentando a ebullición 1 o 2 minutos. Enfriar a 45°C y verter en placas. Una vez preparado debe usarse de inmediato. NO AUTOCLAVAR.
Sales biliares	1.5	
Lactosa	10.0	
Cloruro de sodio	5.0	
Agar	15.0	
Rojo neutro	0.03	
Cristal violeta	0.002	
pH final: 7.4 ± 0.2		

Fuente: Cuadros extraídos de Laboratorios Britania.

### Siembra

-Para recuento bacteriano: sembrar en profundidad 1ml de la muestra directa o de la dilución apropiada, agregar aproximadamente 12-15 ml de medio de cultivo enfriado a 45 °C, agitar por rotación y dejar solidificar.

Luego, agregar una sobre capa de medio de cultivo para crear condiciones anaeróbicas de manera que se evite el crecimiento de microorganismos Gram negativos no fermentadores de azúcares y el crecimiento en forma invasiva de *Proteus* spp.

-Para propósitos generales: sembrar en superficie, una ansada a partir de los tubos con gas de un medio para coliformes (por ejemplo de Verde Brillante Caldo y Bilis 2% ó Mac Conkey Caldo ó Lauril Sulfato Caldo)

### Incubación

Para la detección de Enterobacterias mesófilas, incubar a 30°C durante 24 horas. Se puede aumentar la selectividad incubando a 42 °C.

### Cuadro 8: Resultados

Microorganismos	Colonias
Enterobacterias fermentadoras de lactosa	Rojas, de 1 a 2 mm de diámetro, con halo de precipitación rojizo
Enterobacterias no fermentadoras de lactosa	Incoloras
Enterococcus spp.	Rosadas como punta de alfiler (puntiformes)

### SPS Agar Dehydrated (*Clostridium Perfringens* in food):

Medio utilizado para el cultivo y recuento de colonias de Clostridios sulforreductores en alimentos.

Cuadro 9: Fórmula (en gramos por litro) e Instrucciones.

		Instrucciones
Tripteína	5.0	Suspender 43.3 g del polvo por litro de agua destilada. Mezclar bien. Calentar con agitación frecuente y hervir un minuto. Distribuir y esterilizar 15 minutos a 121 °C. Es aconsejable usar el mismo día de la preparación.
Peptona de carne	5.0	
Extracto de carne	8.0	
Almidón soluble	1.0	
Glucosa	1.0	
Extracto de levadura	1.0	
Clorhidrato de cisteína	0.5	
Citrato de hierro y amonio	1.0	
Sulfito de sodio	0.75	
Resazurina	0.002	
Agar	20.0	
pH final: 7.6 ± 0.2		

Fuente: Cuadros extraídos de Laboratorios Britania.

### Siembra

Sembrar

mediante la técnica de siembra en profundidad: 1 ml de la muestra y añadir 15ml de medio de cultivo fundido y enfriado a 45-50 °C. Mezclar por rotación.

Luego de la solidificación del medio de cultivo, agregar una capa con el mismo agar estéril enfriado a 45 °C.

### Incubación

En anaerobiosis, a 37°C durante 3 días

Cuadro 10: Resultados

Microorganismos	Crecimiento	Colonias negras
Clostridium perfringens	Bueno	+
Clostridium sporogenes	Bueno	+



Figura 9: Coliformes Totales

Fuente: <http://ocw.um.es/cc.-de-la-salud/higiene-inspeccion-y-control-alimentario/practicas-1/practica-1-microorganismos-marcadores-recuento>



Figura 10: Staphylococcus aureus

Fuente: <http://www.biocorp.pl/en/page/show/id/3651/photo-gallery.html>

### **Método:**

Previo a la toma de muestras, se realizó la preparación de los medios en el laboratorio de Microbiología de Alimentos de la Facultad de Veterinaria de la UDELAR.

### **Detección y cuantificación de Estafilococos dorados en alimentos:**

El medio utilizado fue Baird Parker. Luego de que este medio fue preparado, esterilizado y solidificado (para su conservación en refrigeración hasta el momento de su uso), se procedió a fundirlo completamente. Una vez fundido, se lo llevaba a



baño maría hasta alcanzar la temperatura de 50°C para después agregarle el telurito. Con el medio homogeneizado se distribuye en placas de petri, dejando secar la superficie de la placa preparada, para entonces comenzar la siembra (en superficie). La dilución usada para la siembra fue 1/100. Incubamos a 37°C en aerobiosis por 48 horas. Pasadas las mismas, realizamos la lectura.

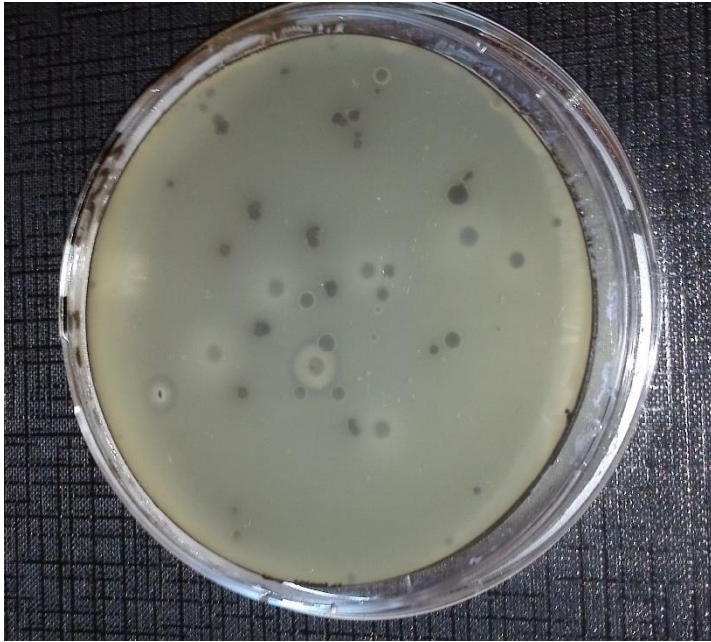


Figura 11: *Staphylococcus aureus*

#### **Detección y cuantificación de Coliformes totales en alimentos:**

El medio utilizado fue Violet red bile agar (VRBA). Luego de preparado y solidificado, procedimos al plaqueo para luego conservarlo refrigerado hasta el momento de la siembra. La dilución usada para la siembra fue 1/100 y 1/1000.

Una vez sembrada, se llevó a estufa a 37°C en aerobiosis por 48 horas. Pasadas las mismas, realizamos la lectura.

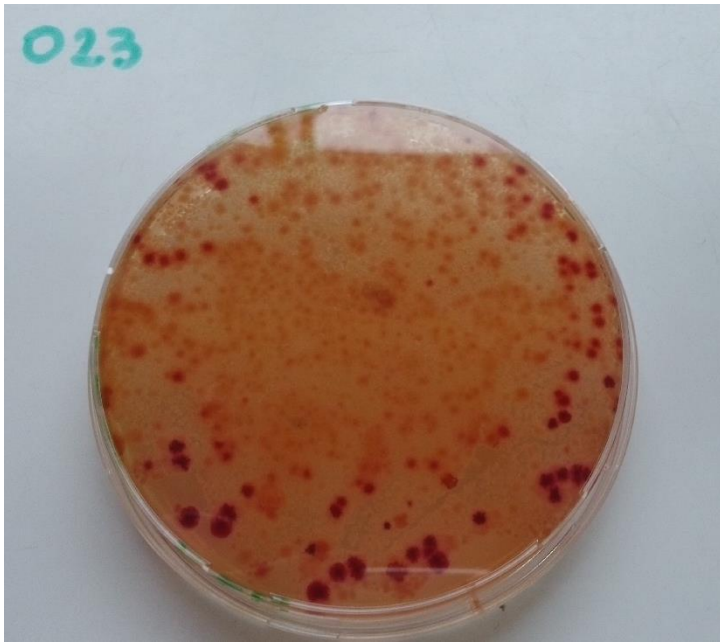


Figura 12: Coliformes Totales.

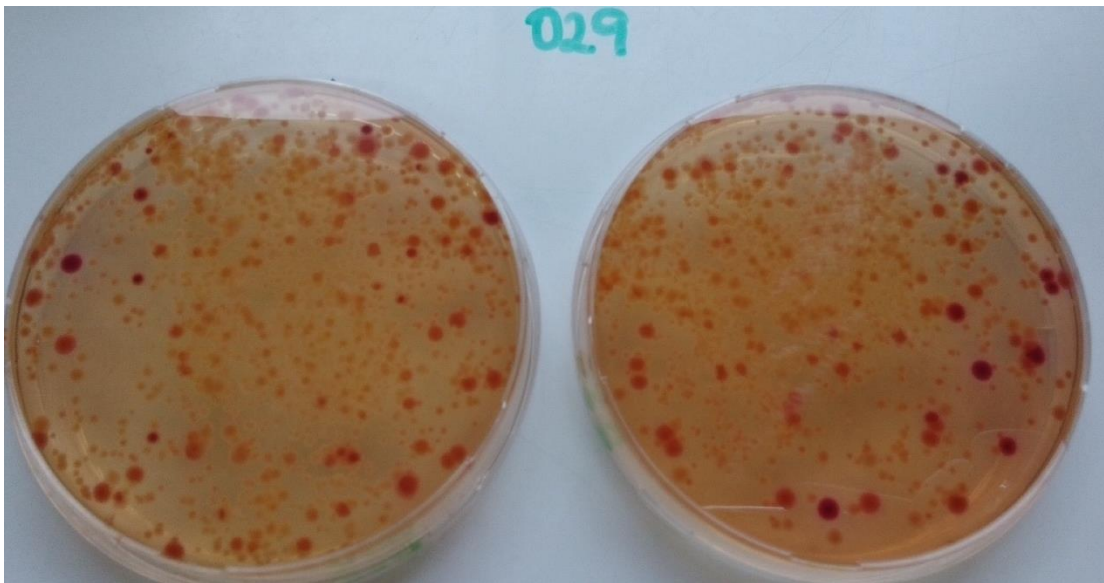


Figura 13: Coliformes Totales.

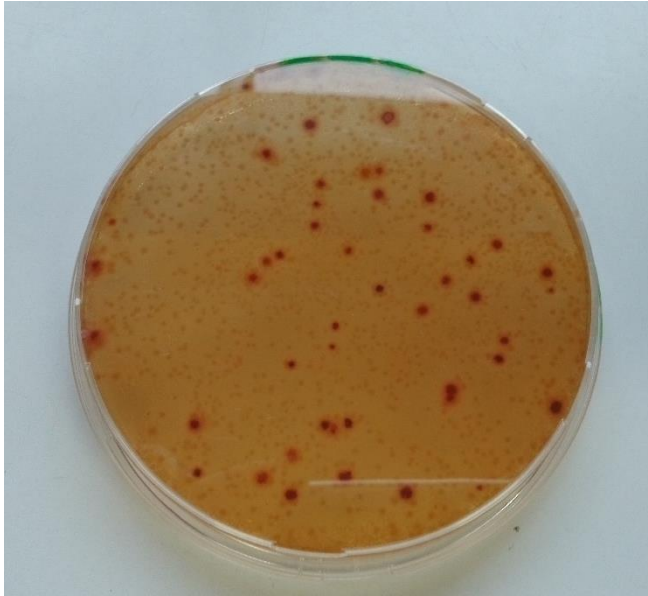


Figura 14: Coliformes Totales.

#### **Detección y cuantificación de Clostridios:**

El medio utilizado fue SPS Agar Dehydrated. Luego de preparado el medio, se esterilizó, solidificó y se conservó en refrigeración hasta el momento de usarlo.

Las diluciones a la 1/10 la llevamos a baño maría durante 5 minutos para matar las formas vegetativas y que solamente sobrevivan las esporas. Luego inoculamos en placa usando la dilución 1/100. Se siembra en profundidad.

Una vez sembradas, fueron llevadas a la jarra de anaerobiosis con generadores de anaerobiosis e incubadas a 37°C por 48 horas. Luego pasadas las 48 horas, realizamos la lectura



Figura 15: Sistemas generadores de atmósfera. Fuente: <http://www.analisisavanzados.com/index.php/anaerobiosis>

### **TRABAJO EN EL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA.**

El trabajo de laboratorio fue llevado a cabo con una buena técnica aséptica, y por tanto para esto se requiere un ambiente limpio y ordenado y trabajar siempre en condiciones de esterilidad (en la proximidad de la llama de un mechero de alcohol o de gas). Concurriendo todos los días a realizar la tarea de laboratorio vistiendo túnica blanca.

El lugar de trabajo debe estar siempre limpio y ordenado. Antes de comenzar desinfectamos la superficie de trabajo. El desinfectante más habitual para esto es el alcohol (etanol 96°).

El trabajo en Microbiología se realizó mayoritariamente en la atmósfera que rodea a una llama de mechero bunsen.

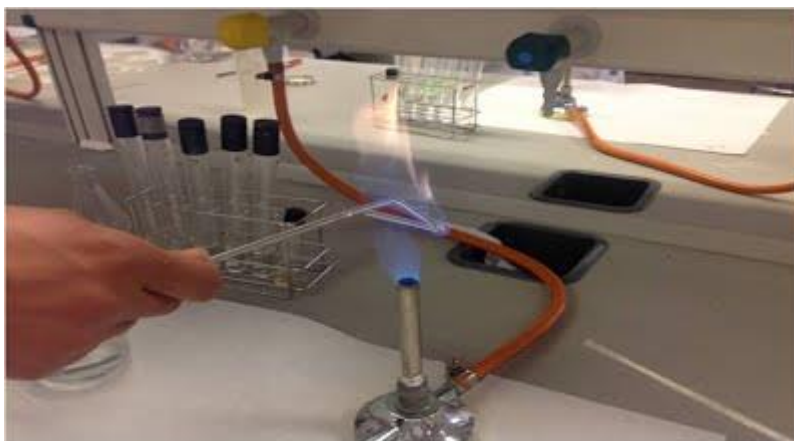


Figura 16: Asepsia y esterilización.

El mechero Bunsen no sólo permite crear una zona aséptica de trabajo, también nos permite esterilizar diverso instrumental como el asa de siembra o el asa de vidrio, mediante la aplicación directa de calor.

Fuente: <https://sites.google.com/a/goumh.umh.es/practicas-de-microbiologia/indice/esterilizacion/Asepsia-y-esterilizacion>

### **Esterilización, Desinfección y Antisepsis**

En el laboratorio de microbiología es imprescindible trabajar con material y soluciones estériles con objeto de que los resultados que se obtengan correspondan al microorganismo o microorganismos que están presentes en la muestra en estudio y no a contaminantes procedentes del medio o los materiales utilizados que puedan desarrollarse y falsear las pruebas. Para esto antes de comenzar el trabajo se esterilizará el material que posteriormente va a ser utilizado. Utilizando técnicas de laboratorio que nos permiten manejar los medios e instrumental de forma que se minimice el riesgo de contaminación.

**Cuadro 11: Muestras de Ferias**

Muestra	Barrio	Estafilococos	Coliformes	Clostridios
005	Centro	4x10 <sup>2</sup>	3x10 <sup>2</sup>	Ausente
006	Centro	4x10 <sup>2</sup>	Ausente	Ausente
012	Parque Batlle	Ausente	Ausente	Ausente
021	Barrio Sur	Ausente	≥300	Ausente
022	Palermo	Ausente	45x10 <sup>2</sup>	Ausente
023	Palermo	Ausente	59x10 <sup>2</sup>	Ausente
024	Barrio Sur	Ausente	27x10 <sup>2</sup>	Ausente
025	Pocitos	Ausente	1x10 <sup>2</sup>	Ausente
031	Barrio Sur	Ausente	Ausente	Ausente
034	Barrio Sur	Ausente	Ausente	Ausente
035	Barrio Sur	Ausente	Ausente	Ausente
036	Barrio Sur	Ausente	Ausente	Ausente
032	Parque rodó	Ausente	Ausente	Ausente
033	Parque Batlle	Ausente	Ausente	Ausente
21091506	Tres cruces	6x10 <sup>2</sup>	1x10 <sup>3</sup>	Ausente
21091507	Tres cruces	Ausente	Ausente	Ausente
19051605	La blanqueada	Ausente	3x10 <sup>2</sup>	Ausente
11051607	La blanqueada	Ausente	7x10 <sup>3</sup>	Ausente
19051604	La blanqueada	Ausente	2x10 <sup>3</sup>	Ausente
27071501	Cordón	Ausente	Ausente	Ausente
19051609	Cordón	Ausente	Ausente	Ausente
19051607	Buceo	Ausente	Ausente	Ausente
19051606	Buceo	Ausente	7x10 <sup>3</sup>	Ausente
11051605	Buceo	Ausente	7x10 <sup>4</sup>	Ausente
11051604	Buceo	Ausente	5x10 <sup>4</sup>	Ausente
19051608	Jacinto Vera	Ausente	1x10 <sup>4</sup>	Ausente
11051606	Jacinto Vera	Ausente	6x10 <sup>4</sup>	Ausente
21091501	Jacinto Vera	Ausente	2x10 <sup>2</sup>	Ausente
21091502	Jacinto Vera	Ausente	Ausente	Ausente
19051601	Parque Batlle	Ausente	7x10 <sup>4</sup>	Ausente
19051602	Parque Batlle	Ausente	4x10 <sup>3</sup>	Ausente
19051603	Parque Batlle	Ausente	1x10 <sup>4</sup>	1x10 <sup>2</sup>
21091504	Parque Batlle	Ausente	Ausente	4x10 <sup>2</sup>

Las muestras que van desde la 005 hasta la 033, fueron tomadas en Junio Julio y Agosto de 2015.

Las demás muestras fueron tomadas en Julio y Setiembre de 2015 y Mayo de 2016.

**Cuadro 12: Muestras de Supermercados**

Muestra	Barrio	Estafilococos	Coliformes	Clostridios
001	Centro	3x10 <sup>2</sup>	3x10 <sup>2</sup>	Ausente
002	Centro	10x10 <sup>2</sup>	≥300	Ausente
003	Centro	Ausente	Ausente	Ausente
004	Centro	Ausente	Ausente	Ausente
007	Parque Batlle	Ausente	Ausente	Ausente
008	Parque Batlle	Ausente	Ausente	Ausente
009	Parque Batlle	Ausente	Ausente	Ausente
010	Parque Batlle	Ausente	Ausente	Ausente
011	Parque Batlle	Ausente	Ausente	Ausente
013	Pocitos	8x10 <sup>2</sup>	Ausente	Ausente
014	Buceo	Ausente	Ausente	Ausente
015	Buceo	Ausente	Ausente	Ausente
016	Buceo	Ausente	Ausente	Ausente
017	Buceo	Ausente	Ausente	Ausente
018	Buceo	Ausente	Ausente	Ausente
019	Buceo	Ausente	Ausente	Ausente
020	Buceo	Ausente	Ausente	Ausente
026	Pocitos	Ausente	16x10 <sup>2</sup>	Ausente
027	Pocitos	Ausente	21x10 <sup>2</sup>	Ausente
028	Pocitos	Ausente	10x10 <sup>2</sup>	Ausente
029	Pocitos	Ausente	13x10 <sup>2</sup>	Ausente
030	Pocitos	Ausente	13x10 <sup>2</sup>	Ausente
03081501	Tres cruces	Ausente	6x10 <sup>2</sup>	Ausente
03081503	Figurita	Ausente	Ausente	Ausente
02091502	Parque Batlle	Ausente	Ausente	Ausente
21091503	Parque Batlle	3x10 <sup>2</sup>	5x10 <sup>2</sup>	Ausente
11051601	Parque Batlle	Ausente	Ausente	Ausente
05081503	Brazo Oriental	Ausente	Ausente	Ausente
05081501	Brazo Oriental	Ausente	Ausente	Ausente
03081502	Jacinto Vera	Ausente	Ausente	Ausente
11051603	Jacinto Vera	Ausente	Ausente	Ausente
05081502	Jacinto Vera	Ausente	Ausente	Ausente
02091501	La blanqueada	Ausente	Ausente	Ausente
21091505	La blanqueada	Ausente	Ausente	Ausente
11051602	La blanqueada	Ausente	Ausente	Ausente
02091503	Cordón	Ausente	Ausente	Ausente
02091504	Cordón	Ausente	Ausente	Ausente
02091505	Cordón	Ausente	Ausente	Ausente
02091506	Cordón	Ausente	Ausente	Ausente
02091507	Cordón	Ausente	Ausente	Ausente
02091508	Cordón	Ausente	Ausente	Ausente

Las muestras desde la 001 hasta la 030, fueron tomadas en Junio, Julio y Agosto.

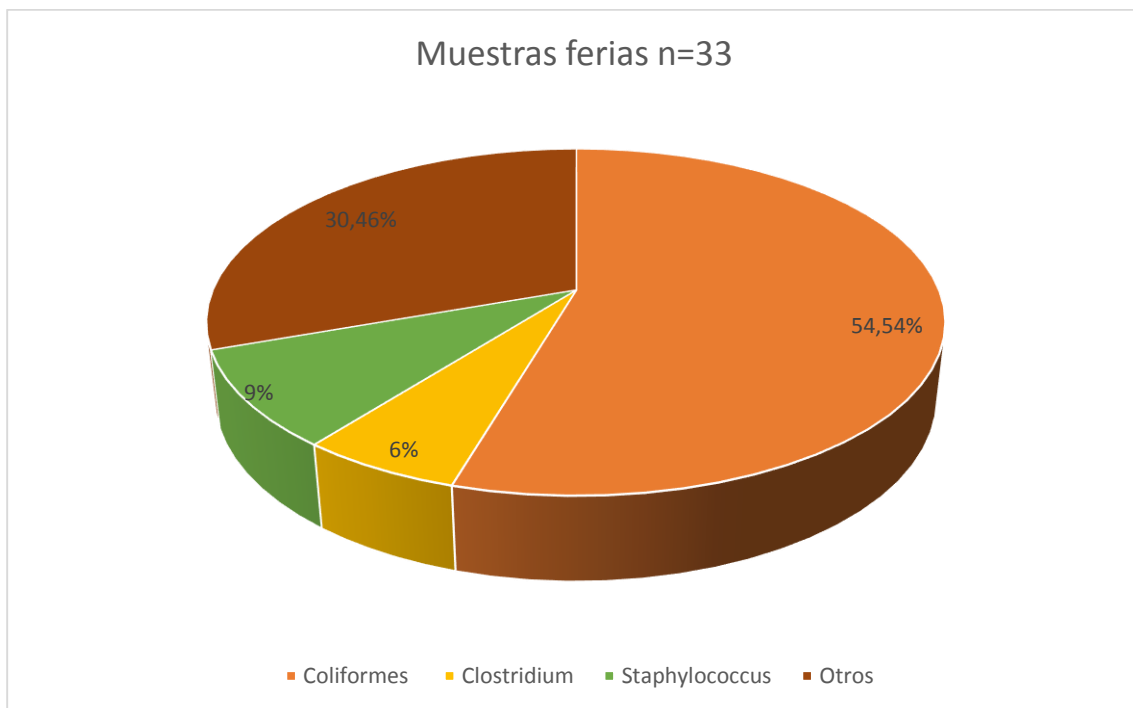
Las que le siguen, fueron tomadas en Agosto y Setiembre de 2015 y Mayo 2016.

## **RESULTADOS**

Los resultados obtenidos se detallan en los cuadros I y II. En el mismo se podrá visualizar el recuento y aislamiento de Coliformes totales, Clostridios y Estafilococos en el total de 74 muestras analizadas.

### **Gráfico 8:**

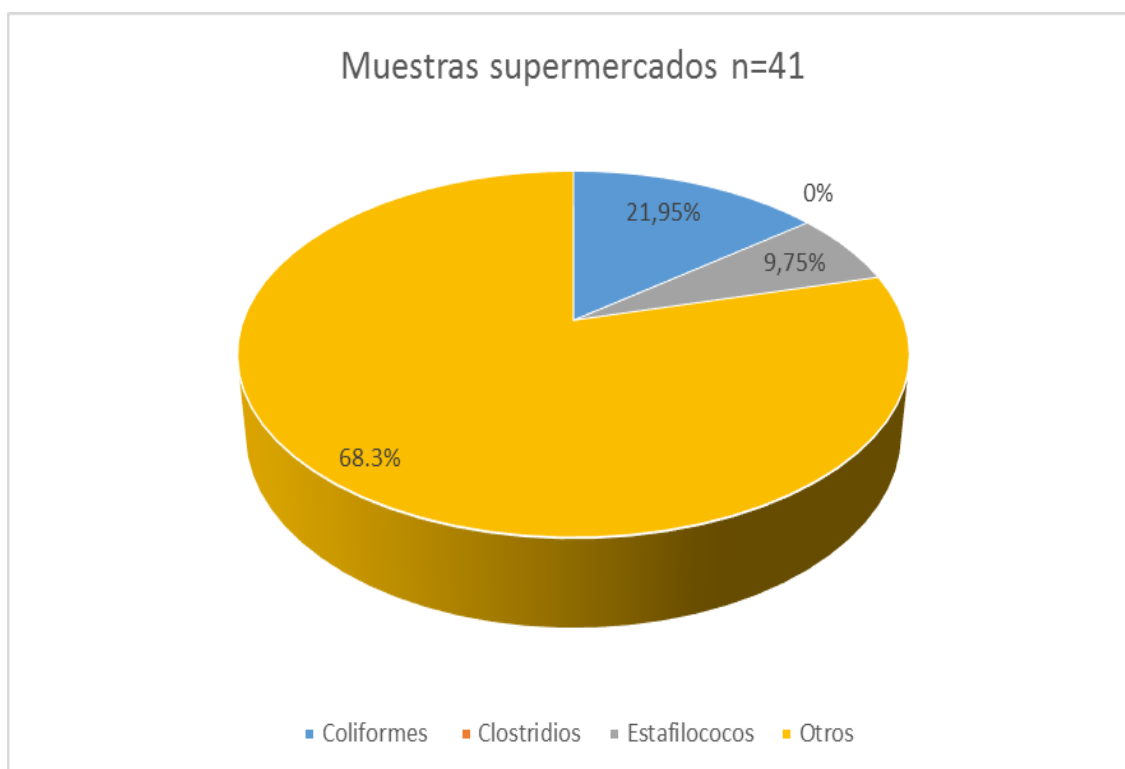
**Prevalencia de Coliformes, Clostridios y Estafilococos en el total de 33 muestras de ferias.**



### **Cuadro 9:**

**Prevalencia de Coliformes, Clostridios, Estafilococos en el total de 41 muestras de supermercados.**





## **DISCUSIÓN**

En base a los resultados obtenidos podemos observar que existen 21.95% de coliformes Totales de muestras analizadas de supermercados. En cuanto a las muestras analizadas de ferias obtuvimos 54.54% de coliformes Totales.

Con estos datos recabados lo que podemos observar a simple vista es que las muestras obtenidas en ferias presentan más del doble de contaminación por coliformes totales que las obtenidas en supermercados.

Los límites máximos para cada microorganismo de los estudiados en este chacinado son:  $<1 \times 10^2$  ufc/g para Coliformes Totales

$<1 \times 10^2$  ufc/g para Clostridios

$<1 \times 10^2$  ufc/g para Estafilococos

(Límites establecidos en Normativa Mercosur y Unión Europea de próxima aparición en Reglamento Bromatológico Nacional Decreto 315/94).

De 33 ferias muestreadas encontramos en 18 de ellas altos valores de coliformes Totales que oscilan entre  $3 \times 10^2$  y  $7 \times 10^4$  ufc/g, mientras que en un total de 41

supermercados muestreados encontramos en 9 de ellos contaminación por coliformes totales que oscilan entre  $3 \times 10^2$  y  $2,1 \times 10^3$  ufc/g.

Siguiendo con nuestro estudio, obtuvimos casi el mismo porcentaje de Estafilococos tanto en ferias como en supermercados (9% y 9.75% respectivamente), valores que oscilan entre  $4 \times 10^2$  y  $6 \times 10^2$  ufc/g en ferias y valores entre  $3 \times 10^2$  y  $1 \times 10^3$  ufc/g en supermercados.

Respecto al tercer microorganismo en estudio (clostridios), solo dos ferias de las muestreadas presentaron contaminación con valores de  $1 \times 10^2$  y  $4 \times 10^2$  ufc/g (6%), no presentando contaminación los supermercados muestreados.

## **CONCLUSIONES**

A partir de los datos obtenidos a través de nuestro estudio podemos concluir que existe mayor contaminación por microorganismos en la mortadela comprada en ferias ubicadas en distintos puntos de la ciudad de Montevideo.

En primer lugar el elevado recuento de coliformes Totales tanto en ferias como en supermercados, si bien existe una diferencia significativa mediante, nos indica que está fuera de los parámetros establecidos en Normativa Mercosur y Unión Europea. En los alimentos que han recibido un tratamiento para garantizar su sanidad, la presencia de niveles considerables coliformes indica: tratamiento inadecuado y/o contaminación posterior al tratamiento, más frecuentemente a partir de materias primas, equipos sucios o manejo no higiénico, su presencia en gran número puede indicar una manipulación no higiénica y/o un almacenamiento inadecuado.

En cuanto a clostridios, encontrados solamente en ferias y con valores por encima de los parámetros establecidos en Normativa Mercosur y Unión Europea, nos da la pauta de que existen varios factores que pueden jugar un rol muy importante cada uno, por ejemplo la cocción, que si bien mata al clostridio que se está cultivando y que causa intoxicación alimentaria, no mata necesariamente las esporas; pero debemos aclarar que una mala cocción no solo no matara a las esporas sino que también no matara al clostridio. Otro factor importante es la refrigeración, que si el alimento recién cocido no se refrigera de inmediato las esporas pueden crecer y producir nuevos microorganismos pero no pueden crecer en refrigeradores o congeladores. Con esto concluimos que la contaminación pudo haberse dado en etapas anteriores del proceso de elaboración del chacinado sumándole a esto una mala cocción y también fallas en la refrigeración posterior del producto ya sea desde su salida de la chacinería hasta llegar al consumidor, teniendo en cuenta por las diversas etapas que pasa el alimento (desde la producción, transporte, proveedores, almacenamiento hasta llegar al lugar de expendio donde irá directo al consumidor).

Respecto a los estafilococos encontrados en porcentajes similares tanto en ferias como en supermercados, nos indica que podrían provenir de los manipuladores ya que éste microorganismo está presente en piel, cabello, fosas nasales y garganta de personas. También se encuentran en el ambiente y en los equipos. Concluimos que

tanto en ferias como en supermercados no usan la vestimenta adecuada (guantes, gorros, tapabocas) como tampoco se estaría realizando una correcta higiene y desinfección de los equipos y utensilios.

Se concluye que los altos recuentos tanto de coliformes como de Estafilococos, pudieron haber tenido un impacto negativo en la salud de los consumidores, pudiendo ocasionar una ETA, que constituye uno de los problemas de salud más extendidos en el mundo actual según la OMS.

Estos altos recuentos, se podrían evitar siguiendo las buenas prácticas de manufactura y conservación de la cadena de frío. La educación en cuanto a buenos hábitos del manipulador son fundamentales (lavado frecuente de las manos, evitar tocarse la cara y el pelo, manipular con guantes siempre limpios los alimentos cocidos o listos para consumir).

Todos estos malos manejos que pude haber en toda la cadena ya sea desde las diversas etapas por las que pasa el alimento, producción, transporte, proveedores, almacenamiento hasta llegar al lugar de expendio sumado a los malos hábitos o falta de educación en cuanto a buenas prácticas en la manipulación de alimentos, hace que se brinde a los consumidores un producto muy reducido en su vida útil y con una carga de microorganismos que pueden llegar a ser nocivos para la salud de las personas especialmente en los grupos de mayor riesgo. Teniendo en cuenta que el alimento estudiado irá del lugar de expendio directo al consumidor.

## **BIBLIOGRAFIA**

1. BIOCORP Photo gallery -

Disponible en:

<http://www.biocorp.pl/en/page/show/id/3651/photo-gallery.html>. Fecha de consulta 19/05/2017

2. Boletín Epidemiológico Mayo 2017. División Epidemiología, Dirección General de la Salud, Ministerio de Salud.

Disponible en: <http://www.msp.gub.uy>

Fecha de consulta: 20/07/2018

3. BROCK. Capítulo 31. En: Biología de los microorganismos, 14 edición Pearson educación SA, Madrid 2015. págs. 990 ,994 ,997

4. Catálogo OXOID 2016-2017. Sistemas avanzados de análisis S.L

Disponible en:

<http://www.analisisavanzados.com/index.php/anaerobiosis>. Fecha de consulta 19/05/2017.

5. Codex Alimentarius. Principios y directrices para el establecimiento y la aplicación de los Criterios Microbiológicos para los alimentos: CAC/GL 21 – 1997

Disponible en:

<http://www.codexalimentarius.org/standards/en/>

Fecha de consulta: 03/07/2018

6. Bioq. Cabrera Josefina “Criterios microbiológicos para alimentos Código Alimentario Argentino y sus actualizaciones” Servicio de Microbiología Depto. Control y Desarrollo. Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica.

Disponible en:

<http://www.aam.org.ar>

Fecha consulta: 03/07/2018

7. Rodríguez Palacios Betty. Enfermedades transmitidas por Alimentos.

Disponible en: <https://es.slideshare.net/bettypalaciosr/etas-enfermedades-transmitidas-por-los-alimentos>

Fecha de consulta: 03/07/2018

8. EE. UU Food Safety.Gov, Departamento de Salud y Servicios Humanos de los, Washington, D.C.

Disponible en:

<https://espanol.foodsafety.gov/intoxicaci%C3%B3n/causas/bacteriasvirus/cperfringen/s/xf/s/%C3%ADndice.html>.

Fecha de Consulta 19/12/2016.

9. Freeman 1985. Microbiología de Burrouls. México, Editorial Interamericana, 1181 pp.

10. S Vázquez, S O'Neill, M Legnani. Setiembre 2013. Importancia de los coliformes en alimentos. Intendencia de Montevideo.

Disponible en:

[www.montevideo.gub.uy/sites/.../importancia\\_de\\_los\\_coliformes\\_en\\_los\\_alimentos.p...](http://www.montevideo.gub.uy/sites/.../importancia_de_los_coliformes_en_los_alimentos.p...) Fecha de Consulta 19/12/2016.

11. Colombia, Instituto Nacional de Salud –. Enfermedades transmitidas por Alimentos.

Disponible en:

[www.ins.gov.co](http://www.ins.gov.co) [www.slideserve.com/oliver/sistema-de-vigilancia-de-las-enfermedades-transmitidas-por-alimentos-eta-c-olombia](http://www.slideserve.com/oliver/sistema-de-vigilancia-de-las-enfermedades-transmitidas-por-alimentos-eta-c-olombia)

Fecha de consulta: 03/07/2018

12. Jay J. Microbiología Moderna de los Alimentos. Editorial Acribia S.A: Zaragoza (España). 2002, 4 edición, pág. 615.

13. Jay J. Microbiología Moderna de los Alimentos. Editorial Acribia S.A: Zaragoza (España). 2009, 5 edición. Capítulo 9 parte cuarta pág. 215, capítulo 20 pág. 473, capítulo 23 pág. 541, capítulo 24 pág. 563.

14. Laboratorios Britania SA.

Disponible en:

<http://www.britanialab.com.ar/esp/productos/b02/bairdparker.htm>. Fecha de consulta 24/02/17.

15. Normativa para la Armonización de normas y procedimientos veterinarios y fitosanitarios, inocuidad de alimentos y producción agropecuaria diferenciada".

Disponible en: [www.mercosur.int/innovaportal/v/6637/7/innova.front/normativa](http://www.mercosur.int/innovaportal/v/6637/7/innova.front/normativa)

Fecha de consulta: 03/07/2018

16. Organización Mundial de la Salud. Estimaciones de la OMS sobre la carga mundial de enfermedades de transmisión alimentaria sinopsis.

Disponible en:

[http://www.who.int/foodsafety/publications/foodborne\\_disease/fergreport/es/](http://www.who.int/foodsafety/publications/foodborne_disease/fergreport/es/)

Fecha de consulta: 19/08/2017

17. Organización Panamericana de la Salud. Manual de capacitación para manipuladores de alimentos.

Disponible en:

[http://www.montevideo.gub.uy/sites/default/files/manualmanipuladoresdealimentosops-oms\\_0.pdf](http://www.montevideo.gub.uy/sites/default/files/manualmanipuladoresdealimentosops-oms_0.pdf)

Fecha de consulta 24/05/2017

18. Organización Panamericana de la Salud. SIRVETA Sistema de Información Regional para la Vigilancia Epidemiológica de las Enfermedades Transmitidas por Alimentos

Módulo dinámico de acceso a la información - Interface de resultados. OPS/OMS. Disponible en:

<http://www.panalimentos.org>

Fecha de consulta 19/12/16.

19. Principios y directrices para el establecimiento y la aplicación de criterios microbiológicos relativos a los alimentos. CAC/GL 21-1997

Disponible en:

[www.fao.org/input/download/standards/394/CXG\\_021s.pdf](http://www.fao.org/input/download/standards/394/CXG_021s.pdf)

Fecha de consulta: 03/07/2018

20. Segunda edición. Montevideo, IMPO, Reglamento Bromatológico Nacional. Decreto N° 315/994 de fecha 05/07/1994. Totalidad de páginas

21. Última edición. Montevideo, IMPO, Reglamento Bromatológico Nacional. Decreto N° 315/994 de fecha 05/07/1994. Capítulo Fraccionamiento de alimentos pág. 72, capítulo 8 almacenamiento de alimentos pág. 73, capítulo 9 transporte de alimentos pág. 75, capítulo 10 comercialización de alimentos pág. 77

22. Universidad Miguel Hernández de Elche, España. Catálogo de Prácticas de laboratorio para la docencia en Microbiología. Apoyo a acciones de Innovación Docente.

Disponible en:

<https://sites.google.com/a/goumh.umh.es/practicas-de-microbiologia/indice/preparacion-de-medios-de-cultivo>. Fecha de consulta 24/02/17.

23. Universidad de Murcia, contenidos docentes abiertos. Higiene, Inspección y Control alimentario (2010).

Disponible en:

<http://ocw.um.es/cc.-de-la-salud/higiene-inspeccion-y-control-alimentario/practicas-1/practica-1-microorganismos-marcadores-recuento> Fecha de consulta 19/05/2017

