



ESCUELA DE CIENCIAS AGROALIMENTARIAS, ANIMALES Y AMBIENTALES
MEDICINA VETERINARIA

**Análisis de los principales peligros alimentarios bacterianos presente en las carnes y productos
cárnicos en Chile entre 2013 – 2023**

Pía Soto González
Profesor(a) guía: Claudia Foerster Guzmán

Tesina para optar al título profesional de Médico/a Veterinario/a

San Fernando, Chile
Enero 2024

Índice general

RESUMEN	5
ABSTRACT.....	6
INTRODUCCIÓN.....	7
HIPÓTESIS	10
OBJETIVO GENERAL.....	11
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
MARCO METODOLÓGICO	13
RESULTADOS.....	15
DISCUSIÓN	32
CONCLUSIONES	326
REFERENCIAS.....	38

Índice de tablas

Tabla 1. Porcentajes de presencia de <i>Salmonella spp.</i> en distintos tipos de carnes y sus subproductos.....	16
Tabla 2. Porcentajes de presencia de <i>E. coli</i> en distintos tipos de carnes y sus subproductos .	16
Tabla 3. Porcentajes de presencia de <i>Listeria monocytogenes</i> en distintos tipos de carnes y sus subproductos.....	17
Tabla N°4. Presencia de <i>Salmonella sp.</i> por tipo de carne. Significativo con $p = .015926$, mediante la prueba de Chi cuadrado en el sitio web de Social Science Statistics.	19
Tabla N°5. Presencia de <i>Listeria monocytogenes</i> por tipo de carne. No significativo con $p = .068859$, mediante la prueba de Chi cuadrado en el sitio web de Social Science Statistics.	20

Índice de figuras

Figura N°1. Presencia de principales microorganismos bacterianos en carnes 2013 – 2023 según la RIAL de ACHIPIA	15
--	-----------

Resumen

Las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETAs), son una importante carga de enfermedad en todo el mundo, debido a su alta morbilidad y mortalidad principalmente en los grupos más vulnerables como los niños menores de 5 años, embarazadas, adultos mayores y personas inmunocomprometidas (MINSAL, 2016). Según estimaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), cada año se registran 600 millones de casos y 420 mil muertes asociadas a ETAs (MINSAL, 2016). El objetivo de esta investigación es analizar los principales peligros alimentarios bacterianos presentes en las carnes y subproductos cárnicos entre el año 2013 – 2023 en Chile. Se realizó un análisis descriptivo de la base de datos del RIAL de ACHIPIA de presencia de patógenos bacterianos en carnes, y también se realizó otro análisis descriptivos de otra base de datos que era sobre brotes de ETAs entre el año 2011 – 2022. Ambas bases de datos arrojaron como resultado que el patógeno *Salmonella sp.* fue el patógeno con mayor presencia y el microorganismo asociado a la mayor cantidad de brotes. Los resultados estadísticos mostraron a *Salmonella sp.* como el único patógeno que, si tuvo diferencia significativa en los diferentes tipos de carnes, siendo más frecuente en la carne de cerdo, seguido por la de pollo y vacuno. *Listeria monocytogenes* se encontró con mayor frecuencia en carne de pollo y cerdo y *E. coli* en carne de vacuno. Finalmente propusimos medidas de prevención para los tres patógenos estudiados y se crearon tres trípticos orientados a la educación del público en general y de los niños. En estos se describió brevemente el patógeno, junto con su transmisión, síntomas y medidas de prevención. Considerando los resultados obtenidos en este trabajo, podemos darnos cuenta de que existe un alto índice de sub – notificación de ETAs en Chile, y esta investigación busca crear mayor conciencia y conocimiento en la población de las principales ETAs, para que puedan ser identificados y prevenirlos al manipular o cocinar cualquier alimento cárnico.

Palabras claves: Enfermedades transmitidas por los alimentos (ETAs), *Salmonella sp.*, presencia, notificación, sub – notificación.

Abstract

Foodborne Illnesses (FBIs) are a significant burden of disease throughout the world, due to their high morbidity and mortality, mainly in the most vulnerable groups such as children under 5 years of age, pregnant women, older adults, and immunocompromised people (MINSAL, 2016). According to estimates by the World Health Organization (WHO), each year there are 600 million cases and 420 thousand deaths associated with FBIs (MINSAL, 2016). The objective of this research is to analyze the main bacterial food hazards present in meat and meat by-products between the year 2013 – 2023 in Chile. A descriptive analysis was carried out on the ACHIPIA RIAL database of the presence of bacterial pathogens in meat, and another descriptive analysis was also carried out on another database that was on outbreaks of FBIs between the year 2011 – 2022. Both databases data showed that the pathogen *Salmonella sp.* It was the pathogen with the greatest presence and the microorganism associated with the greatest number of outbreaks. The statistical results showed *Salmonella sp.* as the only pathogen that did have a significant difference in the different types of meat, being most frequent in pork, followed by chicken and beef. *Listeria monocytogenes* was found most frequently in chicken and pork meat and *E. coli* in beef meat. Finally, we proposed prevention measures for the three pathogens studied and three brochures were created oriented at educating the general public and children. These briefly describe the pathogen, along with its transmission, symptoms, and prevention measures. Considering the results obtained in this work, we can realize that there is a high rate of sub – notification of FBIs in Chile, and this research seeks to create greater awareness and knowledge in the population of the main FBIs, so that they can identify and prevent them when handling or cooking any meat food.

Keywords: Foodborne diseases (FBIs), *Salmonella sp.*, presence, notification, sub-notification.

Introducción

Las enfermedades transmitidas por los alimentos o ETAs representan un problema de salud actual, en donde cada día se reportan brotes que afectan a numerosas personas, los que son causados por agentes de tipo biológico, químico o físicos que contaminan los alimentos, algunos de ellos emergentes y otros desconocidos. (Ulloa Bello, 2016)

Según estimaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), cada año se registran 600 millones de casos y 420 mil muertes asociadas a ETAs. Se han identificado más de 200 tipos de enfermedades causadas por el consumo de alimentos, las cuales pueden tener distintas presentaciones clínicas; desde un cuadro gastrointestinal agudo que es la forma más común, pasando por otras que incluyen manifestaciones cutáneas, neurológicas o inmunológicas, llegando incluso a manifestaciones sistémicas, cáncer y muerte. (MINSAL, 2016)

Las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETAs), son una importante carga de enfermedad en todo el mundo, debido a su alta morbilidad y mortalidad principalmente en los grupos más vulnerables como los niños menores de 5 años, embarazadas, adultos mayores y personas inmunocomprometidas. (MINSAL, 2016)

En Chile y el mundo, los brotes de ETAs se han convertido en un problema emergente debido a diversos factores; como los cambios poblacionales que ocurren cada vez con mayor velocidad, el cambio de las condiciones ambientales, la naturaleza de los agentes etiológicos y de las conductas alimentarias de la población. También influye la globalización de los mercados y el aumento creciente de los requerimientos de la industria de producir cada vez una mayor cantidad de alimentos inocuos. (MINSAL, 2016)

“Los cambios en los hábitos alimentarios de la sociedad, como el consumo de alimentos envasados, comidas fuera del hogar, expendio de comidas preparadas y comidas rápidas, son factores que contribuyeron al incremento de las ETAs”. (Olea A., Díaz J., et al. 2012)

“La Comisión del *Codex Alimentarius* definió como “peligro” a un agente de naturaleza biológica, física o química, o a una condición del alimento, con potencial para causar daño a la salud del consumidor”. (PAHO, 2015)

Dentro de los peligros alimentarios de origen biológico se encuentran las bacterias, parásitos, virus y sus toxinas. (Villar, 2019) Las principales bacterias patógenas causantes de ETAs son *Salmonella sp*, *Campylobacter sp*, *Echerichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Cryptosporidium sp*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Clostridium botulinum*, *Bacillus cereus*, *Cronobacter sp* y *Vibrio parahaemolyticus/vulnificus*. Además, son de importancia los parásitos *Toxoplasma gondii* y *Giardia lamblia*, y los virus *Norovirus*, *Rotavirus*, *Hepatitis A* y *Hepatitis E*. Por último, las principales toxinas de origen biológico son la escrombrotoxina (histamina), toxinas marinas y micotoxinas. (Villar, 2019)

En nuestro país existe una vigilancia epidemiológica permanente y universal de los brotes de ETA establecida en el Decreto Supremo N°158/04 que norma el “Reglamento sobre notificación de enfermedades transmisibles de declaración obligatoria”, el cual señala la notificación obligatoria e inmediata de todos los brotes de ETAs.

La vigilancia epidemiológica de los brotes de ETAs se justifica en que:

- Tienen alta morbilidad en población vulnerable: menores de 5 años, embarazadas, adultos mayores e inmunodeprimidas.
- Generan una sobrecarga importante para los establecimientos de salud.
- Son enfermedades prevenibles a partir de recomendaciones generales a la población
- Existen cambios permanentes en los factores ambientales que pueden incidir en la ocurrencia de brotes de ETA

El objetivo de conocer el comportamiento de estas enfermedades es identificar precozmente cambios en su magnitud, tendencia y/o distribución, así como también de sus determinantes ambientales, que permita fundamentar la toma de decisiones sobre la aplicación de medidas de prevención y control. (MINSAL, 2016).

Los alimentos que se han identificado asociado a brotes y notificaciones de ETAs han sido en primer lugar los pescados y productos de la pesca 42%, seguido por las comidas y platos preparados (21%), y aquellos ocasionados por carnes y productos cárneos alcanzaron un 11%. (Ulloa Bello, 2016)

El mercado de la carne a nivel mundial ha experimentado un aumento en su producción en los últimos años. En el caso de Chile, la producción de carne es liderada por la producción de carne de ave (675 mil toneladas), seguido por la carne de cerdo (584 mil toneladas de las cuales cerca de 40% es destinada para exportación) y en último lugar se ubica la producción bovina (200 mil toneladas). (Fanny Petermann, et al. 2018)

En Chile, los peligros microbiológicos están normados en el Reglamento Sanitario de los Alimentos. En él, se establece un máximo de una muestra (de un total de 5) con presencia de *Salmonella sp.* en carne cruda y ausencia de este patógeno en todo tipo de cecinas y embutidos. *Salmonella sp.* es una categoría 10 lo cual se considera peligrosa para la salud su presencia en los alimentos. Si bien la normativa se va actualizando cada cierto tiempo para otros parámetros, los límites para el patógeno en este reglamento no han cambiado desde el año 1996 cuando fue creado y siguen siendo los mismos en la última actualización del reglamento que fue este año 2023. (MINSAL, 2015)

En un estudio reciente realizado en Chile, *Salmonella sp.* fue una de las bacterias con mayor prevalencia en la carne de pollo, según aislamientos confirmados a partir de muestras clínicas humanas entre el 2012 y 2016. (R. Alegria-Moran et al. 2017) En otro estudio se observaron cepas de *Listeria monocytogenes* en carne cruda, con patógenos genéticos similares con las cepas virulentas que han generado listeriosis en humanos en el año 2012. (Foerster et al. 2012) Por último, *E.coli* fue una de las principales bacterias encontradas en la carne molida de vacuno en donde la contaminación es independiente del lugar donde se venda, ya sea en supermercado o carnicería, y aunque no fueron las cepas involucradas en la enfermedad humana, no se puede descartar el riesgo de infección. (Rivera Rojas, 2018)

El enfoque de esta investigación será poder evaluar los principales peligros alimentarios bacterianos específicamente las bacterias que están presentes en las carnes y en los productos cárnicos en Chile en los últimos 10 años.

Hipótesis

Según lo revisado,

Si *Salmonella sp.* fue uno de los principales peligros alimentarios bacterianos encontrados en carne de pollo en Chile antes del año 2016, y el Reglamento Sanitario de los Alimentos no ha sido cambiado ni modificado, entonces creemos que *Salmonella sp.* seguirá siendo el patógeno más encontrado y con mayor presencia en la carne de pollo, de cerdo y vacuno, en los últimos 10 años en Chile.

Objetivo general

Evaluar los principales peligros alimentarios bacterianos presentes en las carnes y productos cárnicos en Chile en los últimos 10 años y así poder generar medidas de prevención y control de estos peligros.

Objetivos específicos

Objetivo 1: Analizar bases de datos de brotes, alertas por peligros y notificaciones confirmadas de ETAs por productos cárneos contaminados o por consumo de estos alimentos.

Objetivo 2: Evaluar si existen diferencias entre la presencia de los patógenos en los diferentes tipos de carne y sus subproductos.

Objetivo 3: Proponer medidas preventivas y de control de estos peligros alimentarios más frecuentes en las carnes y sus subproductos cárnicos.

Marco metodológico

Objetivo 1: Analizar bases de datos de brotes, alertas por peligros y notificaciones confirmadas de ETAs por productos cárneos contaminados o por consumo de estos alimentos.

Para cumplir con el objetivo 1, buscamos bases de datos de brotes, alertas por peligros y notificaciones confirmadas de ETAs producidas por productos cárneos contaminados. Esta búsqueda se realizó mediante Google Scholar, Scielo, Pubmed, ACHIPIA desde el RIAL (Red de información y alertas alimentarias), boletín de brotes del MINSAL, Departamento de epidemiología, boletines oficiales del ISP, noticias y posibles brotes en productos cárnicos, papers epidemiológicos y publicaciones científicas de brotes. En estos sitios buscamos información mediante palabras claves como por ej. Brotes, base de datos, alertas, notificaciones, carne, embutido, vacuno, cecinas, pollo, cerdo, ETAs, *Salmonella sp.*, *E.coli*, *Listeria monocytogenes*, etc. En el caso de la página RIAL de ACHIPIA pudimos buscar específicamente el tipo de alimento contaminado, el tipo de peligro y el país de las notificaciones y con esto logramos obtener una base de datos de notificaciones de ETAs en productos cárnicos hechas en diferentes años.

Objetivo 2: Evaluar si existen diferencias entre la presencia de los patógenos en los diferentes tipos de carne y sus subproductos.

Para poder cumplir con el objetivo 2, realizamos un análisis estadístico descriptivo, en donde lo primero que hicimos fue ordenar toda la información de alertas de patógenos en carnes y subproductos en una hoja Excel. Las columnas indican las diferentes variables de interés: año de la notificación de la ETAs, patógeno encontrado y tipo de carne; las filas indican los datos sobre las alertas notificadas. Con esta información se realizó una descripción según la cantidad de patógenos que existe por tipo de carne y la ocurrencia por alimento.

Aparte, se describieron los brotes de ETAs asociados al consumo de carne y subproductos contaminados. Para poder realizar la descripción lo que se hizo fue analizar la base de datos de brotes, y filtramos según nuestro interés: posterior al año 2013, según patógeno, carnes y

subproductos cárnicos y diagnóstico definitivo y agrupado. Con la información obtenida realizamos una descripción de la cantidad de brotes entre el año 2011 – 2022, que se asociaban a carnes y productos cárnicos y a los patógenos estudiados.

Después de realizar el análisis estadístico descriptivo de los datos, se evaluó si es que existían diferencias estadísticas significativas entre la presencia de patógenos más frecuentes en la carne de cerdo, pollo y vacuno mediante la prueba de Chi cuadrado, usando el software Social Science Statistics (Social Science Statistics, s.f.).

Objetivo 3: Proponer medidas preventivas y de control de estos peligros alimentarios más frecuentes en las carnes y sus subproductos cárnicos.

Según los resultados recabados y analizados en los objetivos 1 y 2, se propusieron medidas preventivas para el control de los peligros más frecuentes presentes en carnes según fuentes nacionales oficiales como el MINSAL, ACHIPIA, Departamento de Epidemiología y también de fuentes internacionales como la FAO, OMS, PAHO, CDC (Centros para el control y la prevención de enfermedades),etc. Mediante las medidas propuestas realizamos tres trípticos de los microorganismos analizados, que tendrán un foco destinado hacia los niños y para el público en general. Esto se realizó mediante recomendaciones para la prevención y el control de las ETAs producidas por productos cárnicos, con el objetivo de disminuir la presencia de estas enfermedades, e informar y educar a la población.

Resultados

1. Análisis de datos

Según la revisión realizada, pudimos encontrar 2 bases de datos para analizar, una corresponde a alertas de peligros en alimentos y la otra corresponde a brotes alimentarios causantes de ETAs, ambas bases de datos están asociadas a carnes y productos cárneos contaminados y también a los patógenos bacterianos a analizar que son *E. coli*, *Listeria monocytogenes* y *Salmonella spp.* Tuvimos que realizar dos análisis de datos diferentes, ya que no encontramos datos suficientes sobre solamente presencia de patógenos bacterianos en alimentos, así que tuvimos que ampliar la búsqueda a brotes.

1.1 Alertas de peligros en alimentos

En Chile, desde el año 2013 hasta el 2019 se alertó y se entregó información sobre presencia de microorganismos bacterianos en carnes y subproductos cárneos, en distintas regiones del país, en donde hubo un total de 53 alimentos cárneos contaminados con presencia de *Salmonella spp.*, *L. monocytogenes* y *E. coli*, según información entregada por el RIAL de ACHIPIA.

El patógeno con mayor presencia entre los 3, en primer lugar, fue *Salmonella spp.*, luego viene *E.coli* y en último lugar *L. monocytogenes*, como se puede observar en la Figura 1.

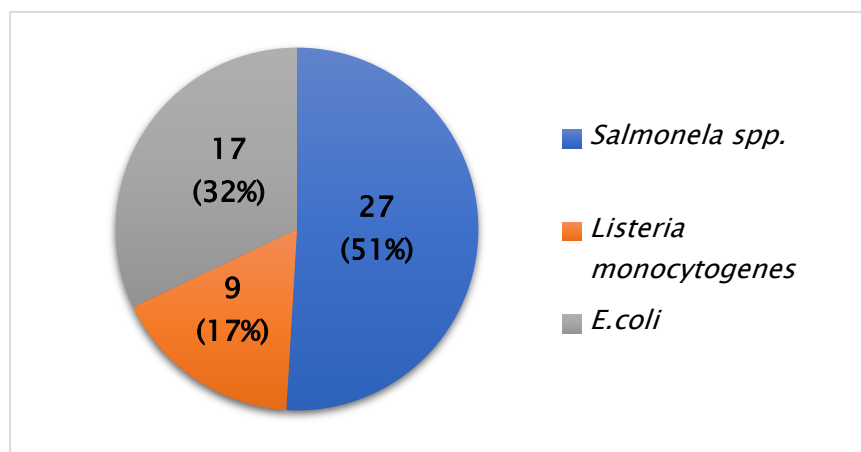


Figura N°1. Presencia de principales microorganismos bacterianos en carnes 2013 - 2023 según la RIAL de ACHIPIA.

Según estos datos, *Salmonella spp.* es el patógeno bacteriano con mayor presencia en las alertas por peligros asociado a alimentos cárnicos y sus subproductos, con un total de 27 dentro de los 53 alimentos contaminados. Si analizamos específicamente este microorganismo, pudimos verificar que, dentro de estas 27 alertas, el producto carneo más afectado y con mayor presencia de *Salmonella spp.* fue la carne de cerdo seguido por la carne de pollo, como podemos observarlo en la siguiente tabla.

Tabla 1. Porcentajes de presencia de *Salmonella spp.* en distintos tipos de carnes y sus subproductos.

	Carne de pollo	Carne de cerdo	Carne de vacuno	Carne de pavo	Carne de ovino	Total
<i>Salmonella spp.</i>	9 (33%)	11 (41%)	4 (15%)	1 (4%)	2 (7%)	27 (100%)

Valores corresponden a los porcentajes de presencia de *Salmonella spp.*, presente en los distintos tipos de carnes y sus subproductos.

Después de *Salmonella spp.* que es el patógeno con mayor presencia, viene *E. coli* en donde pudimos determinar que el producto cárneo más afectado y el único que se notificó en las alertas por peligro, fue la carne de vacuno con un total 17, como se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 2. Porcentajes de presencia de *E. coli* en distintos tipos de carnes y sus subproductos.

	Carne de vacuno	Total
<i>E. coli</i>	17 (100%)	17 (100%)

Valores corresponden a los porcentajes de presencia de *E.coli* en distintos tipos de carnes y sus subproductos.

Y, por último, el microorganismo bacteriano con menor presencia dentro de las 53 alertas por peligros de alimentos cárneos contaminados, pero no menos importante, es *Listeria monocytogenes*, en donde se notificaron 9 alertas y el producto carneo más afectado fueron la carne de pollo y de cerdo, como se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 3. Porcentajes de presencia de *Listeria monocytogenes* en distintos tipos de carnes y sus subproductos.

	Carne de pollo	Carne de cerdo	Carne de pavo	Jamón	Total
<i>Listeria monocytogenes</i>	3 (33,3%)	3 (33,3%)	2 (22,2%)	1 (11,1%)	9 (100%)

Valores corresponden a los porcentajes de presencia de *Listeria monocytogenes* en distintos tipos de carnes y sus subproductos.

Al haber analizado todos estos datos, pudimos evidenciar que, del total de alertas por peligros, el patógeno bacterianos con mayor presencia dentro de los 3 que evaluamos, fue *Salmonella spp.*, con el 51% del total, seguido por *E. coli* con 32% del total y por último el patógeno con menor presencia de los 3 evaluados fue *Listeria monocytogenes* con un 17% del total. Con estos resultados podemos describir que el microorganismo bacteriano con mayor presencia en carnes y productos cárneos contaminados fue *Salmonella spp.* en donde la carne más afectada y con mayor presencia fue la carne de cerdo, según la información analizada desde la base de datos obtenida desde el RIAL de ACHIPIA.

1.2 Brotes de ETAs en personas

En los brotes de ETAs en personas, encontramos una base de datos en Chile, del MINSAL, la cual tiene notificaciones de brotes desde el año 2011 – 2022. Esta base de datos tiene un total de 11.108 brotes, los cuales fueron producidos por el consumo de distintos alimentos contaminados como pescados y productos de la pesca, comidas y platos preparados, huevos y ovoproductos y carnes y productos cárneos. Para poder obtener los datos de nuestro interés,

realizamos un filtro posterior al año 2013, según alimento que son las carnes y productos cárneos y por último según diagnóstico específico y agrupado en donde nos enfocamos específicamente en *E.coli*, *L. monocytogenes* y *Salmonella spp.*

Luego de haber aplicado todos los filtros en la base de datos, del total de brotes de ETAs que eran 11.108, solo 1.137 son por el consumo de carnes y productos cárneos contaminados y de estos brotes solo 64 tuvieron un diagnóstico específico y agrupado según nuestros patógenos bacterianos de interés. Importante considerar que no todos los brotes tenían un diagnóstico específico, por ende, los brotes relacionados a las carnes y productos cárneos pueden haber sido muchos más, pero en este caso vamos a evaluar solo los 64 casos que, si tuvieron diagnóstico asociado a brotes confirmados de ETAs, desde el año 2013 – 2022, a lo largo de todo Chile.

Al evaluar estos 64 (100%) brotes asociados al consumo de carnes y productos cárneos contaminados, pudimos determinar que 48 brotes se asocian a *Salmonella spp.* con un 75% del total de brotes, seguido por *E. coli* con 15 brotes asociados que son un 23,4% del total y por último *L. monocytogenes* que tiene solo 1 brote asociado que es 1,6% del total.

Después de haber analizado esta base de datos de brotes, podemos determinar que el patógeno bacteriano asociado a más brotes de ETAs por consumo de carnes y productos cárneos contaminados es *Salmonella spp.* con un 75% del total de brotes.

Importante mencionar que, en las 2 bases de datos analizadas, no encontramos datos de concentraciones de los patógenos bacterianos en las carnes y productos cárneos. Por esta razón no pudimos realizar una mayor descripción y análisis cuantitativo.

2. Evaluación estadística de presencia de patógenos en los diferentes tipos de carnes mediante la prueba de Chi cuadrado

Luego de realizar todo el análisis descriptivo de la base de datos, tenemos que evaluar estos datos de manera estadística y ver si es que hay diferencia significativa entre los patógenos y los diferentes tipos de carnes, lo cual lo haremos mediante la prueba de Chi cuadrado. Para realizar este análisis estadístico utilizaremos la página web Social Science Statistics (Social Science Statistics, s.f.), la cual nos permite utilizar la prueba de Chi cuadrado, mediante la realización de tablas 2x2, y luego de ingresar todos los datos, nos entrega los resultados y nos dice si es que hay diferencia significativa o no.

En este caso, la primera tabla que realizamos fue de *Salmonella sp.* en donde evaluamos presencia o ausencia de este patógeno versus carne de cerdo y otras carnes. Según el análisis de datos descriptivo ya realizado, en cuanto a la presencia de los patógenos en los diferentes tipos de carnes pudimos determinar que *Salmonella sp.* dentro del total de datos, y como resultado de la prueba de Chi cuadrado, nos arrojó que sí tiene diferencia significativa en cuanto a su presencia en los diferentes tipos de carnes, como lo podemos ver en la Tabla N°4.

Tabla N°4. Presencia de *Salmonella sp.* por tipo de carne. Significativo con $p = .015926$, mediante la prueba de Chi cuadrado en el sitio web de Social Science Statistics.

	Carne de cerdo	Otras carnes	Totales de fila marginal
Salmonella Si	11 (7.13) [2.1]	16 (19.87) [0.75]	27
Salmonella No	3 (6.87) [2.18]	23 (19.13) [0.78]	26
Totales de columna marginales	14	39	53 (Gran Total)

El estadístico chi-cuadrado es 5,811. El valor p es .015926. Significativo a $p < .05$.

El estadístico chi-cuadrado con corrección de Yates es 4,4058. El valor p es .035817. Significativo a $p < .05$.

La siguiente tabla que realizamos fue de *Listeria monocytogenes* en donde evaluamos presencia o ausencia del patógeno versus carne de cerdo (cerdo y jamón) y otras carnes.

Entonces según los datos ya analizados pudimos determinar que *Listeria monocytogenes* dentro del total de datos, y mediante la realización del análisis estadístico con la prueba de Chi cuadrado, nos arrojó que *L. monocytogenes* no tiene diferencia significativa en cuanto a su presencia en los distintos tipos de carnes, como lo podemos ver en la Tabla N°5

Tabla N°5. Presencia de *Listeria monocytogenes* por tipo de carne. No significativo con $p = .068859$, mediante la prueba de Chi cuadrado en el sitio web de Social Science Statistics.

	Carne de ave (pollo y pavo)	Otras carnes	Totales de fila marginal
Listeria monocytogenes Si	5 (2.72) [1.92]	4 (6.28) [0.83]	9
Listeria monocytogenes No	11 (13.28) [0.39]	33 (30.72) [0.17]	44
Totales de columna marginales	16	37	53 (Gran Total)

El estadístico chi-cuadrado es 3,31. El valor p es .068859. No significativo a $p < .05$.

El estadístico chi-cuadrado con corrección de Yates es 2.0189. El valor p es .155348. No significativo a $p < .05$.

En cuanto a *E. coli*, el 100% de las muestras corresponden a carne de vacuno ya que esta es la matriz donde generalmente se encuentra este patógeno, pero en este caso como no se analizaron otras matrices y solo fue carne de vacuno, no podemos evaluar si es que existe diferencia significativa o no.

Importante mencionar que dentro de este objetivo íbamos a evaluar también si que existía diferencia significativa entre las concentraciones de los patógenos encontrados y los diferentes tipos de carnes mediante el test de ANOVA, lo cual no pudimos realizar debido a que las bases de datos encontradas no tenían concentraciones ni niveles para poder evaluarlo.

3. Medidas de prevención y control para peligros alimentarios

Con los resultados obtenidos anteriormente, es importante proponer medidas preventivas para evitar que las personas consuman alimentos que puedan estar contaminados con estos patógenos y que puedan causarles una ETAs. Por esto vamos a proponer medidas para la prevención de ETAs de manera general, también propondremos medidas de prevención para *Salmonella spp*, *Listeria monocytogenes* y *E. coli* de manera individual cada una y por último realizaremos 3 infografías de prevención de cada patógeno las cuales irán dirigidas hacia el público general.

3.1 Medidas generales de prevención de ETAs

Estas medidas que propondremos para la prevención de las ETAs fueron obtenidas desde el sitio web del Ministerio de Salud (MINSAL, 2016), las cuales se enfocan principalmente en la prevención de manera general de las ETAs. Las medidas de prevención son las siguientes:

- Lavar las manos con agua y jabón: Al manipular y preparar alimentos, antes de comer, después de ir al baño o cambiar pañales.
- Beber siempre agua potable. Si no se dispone de ella, hervirla al menos 3 minutos, dejarla enfriar y almacenarla.
- Limpiar y desinfectar mesones y cubiertas donde se preparan los alimentos (especialmente aquellos en contacto con alimentos crudos).
- Manipular separadamente carnes y mariscos crudos, así como vegetales que crecen a ras de suelo del resto de los alimentos.
- Separar los alimentos crudos de los cocinados o listos para comer.
- Consumir carnes, pescados y mariscos bien cocidos.
- Mantener los alimentos a temperaturas seguras (bien fríos o calientes).
- Lavar todas las verduras y frutas, incluso las empaquetadas.
- No consumir mayonesa casera.
- Comprar y consumir alimentos en lugares autorizados.

Es importante tener en consideración estas recomendaciones de prevención de ETAs al momento de manipular los alimentos, ya que así lograremos evitar y prevenir que los alimentos se contaminen y también evitamos que las personas se enfermen por consumir estos alimentos contaminados.

3.2 Medidas de prevención para *Salmonella spp.*, *Listeria monocytogenes* y *E. coli*

Estas medidas de prevención que propondremos lo haremos de manera individual para cada uno de los patógenos analizados, porque si bien tienen algunas medidas de prevención similares son distintos microorganismos por ende varía la forma de prevención de algunas medidas para cada uno de ellos, como también en los alimentos que pueden contaminar, es por esto que lo haremos de manera individual.

3.2.1 Medidas de prevención para *Salmonella spp.*

Las medidas de prevención para *Salmonella spp.* fueron obtenidas desde el sitio web Centros para el Control y la Prevención de enfermedades que es el CDC (CDC, 2023), en donde se enfoca principalmente en la prevención de este microorganismo. Las medidas son las siguientes:

Es importante seguir cuatro pasos para prevenir la contaminación de los alimentos con *Salmonella spp.* que es limpiar, separar, cocinar y refrigerar cuando se preparan los alimentos.

Limpiar:

- Lávese las manos con agua corriente limpia y jabón durante al menos 20 segundos antes y después de manipular los alimentos, especialmente al tocar huevos, carnes rojas, carne de ave (como pollo y pavo) o pescados y mariscos crudos o poco cocidos, y sus jugos.

- Lave los utensilios, tablas de cortar, platos y mesones con agua jabonosa caliente, especialmente después de que hayan tenido contacto con huevos, carnes rojas, carne de ave o pescados y mariscos crudos o poco cocidos, y sus jugos.
- No lave las carnes rojas, la carne de ave ni los pescados y mariscos crudos antes de cocinarlos. El lavado puede propagar los microbios a otros alimentos, utensilios y superficies.

Separar:

- Separar las carnes, la carne de ave, los pescados y mariscos y los huevos crudos de los demás alimentos cuando los coloque dentro del carro del supermercado y cuando los guarde en el refrigerador. Mantenga los huevos en la caja original y guárdelos en la principal del refrigerador, no en la puerta.
- Mantenga las carnes, la carne de ave y los pescados y mariscos crudos separados de los alimentos listos para el consumo, como las ensaladas y las carnes frías.
- Use tablas de cortar y platos para las frutas y verduras diferentes a los que use para las carnes, la carne de ave, los pescados y mariscos y los huevos que estén crudos.
- Nunca coloque alimentos cocidos en un platos que antes haya tenido huevos, carnes rojas, carne de ave o pescados y mariscos crudos o poco cocidos, y sus jugos.

Cocinar:

Use un termómetro de alimentos para asegurarse de que la comida se cocine hasta alcanzar una temperatura interna segura.

- 145°F (63°C) para las carne de res, cerdo, jamón, ternera y cordero (después deje que la carne repose 3 minutos antes de cortarla o comerla)
- 145°F (63°C) para el pescado con aletas (o cocínelo hasta que la carne se torne opaca y se separe fácilmente con un tenedor)
- 160°F (70°C) para la carne molida de res, cerdo, ternera o cordero
- 160°F (70°C) para los platos con huevo que no contengan carnes rojas ni de ave

- 165°F (75°C) para los platos con huevo que contengan carnes rojas o de ave
- 165°F (75°C) para la carne de ave (pollo, pavo o pato), incluida la carne molida de pollo y de pavo
- 165°F (75°C) para las sobras y los guisados

Cocine los alimentos en el microondas hasta que estén bien cocidos. Siga los tiempos de cocción y reposo recomendados.

Cocine los huevos hasta que la yema y la clara estén firmes.

Refrigerar:

- Mantenga la temperatura del refrigerador a 40°F (4°C) o menos
- Nunca deje alimentos perecederos fuera del refrigerados por mas de 2 horas, o 1 hora si los alimentos están expuestos a temperaturas de más de 90°F (32°C) (como en el interior de un auto caliente o en un picnic). Los alimentos perecederos incluyen carnes rojas, carne de ave, pescados y mariscos, huevos, productos lácteos, frutas picadas, algunas verduras, arroz cocido y sobras.

3.2.2 Medidas de prevención para *Listeria monocytogenes*

Las medidas de prevención para *Listeria monocytogenes* las obtuvimos desde el sitio web del Departamento de epidemiología (MINSAL, 2016), en donde hay medidas preventivas para la población general y para los grupos de riesgo que son recién nacidos, mayores de 60 años, personas inmunodeprimidas, embarazadas y adultos con enfermedades crónicas. En el grupo de riesgo se deben tomar las medidas para la población general y ademas otras medidas extras. Las medidas son las siguientes:

Medidas de prevención de listeriosis para la población general:

- Consuma solo productos lácteos y sus derivados pasteurizados (leche, queso gouda, queso fresco, quesillo, entre otros).

- Mantenga los productos lácteos y cecinas a temperaturas menores a 5°C o a la temperatura establecida por el fabricante.
- Desechar productos vencidos o alterados, preferir alimentos envasados, respetar las instrucciones de almacenamiento que fija el fabricante.
- Recuerde que calentar alimentos en el microondas no elimina la bacteria.
- Los veterinarios, granjeros y personal que trabaja en faenas pecuarias, deben usar equipos de protección personal mínimo, overol, antiparras y guantes, durante todos los partos, atención de fetos abortados y al manipular animales muertos o enfermos.

Medidas de prevención en los grupos de mayor riesgo (recién nacidos, mayores de 60 años, personas inmunodeprimidas, embarazadas y adultos con enfermedades crónicas), **además de lo anterior, NO deben consumir:**

- Pescados y carnes crudas o parcialmente cocidos (vacuno, cordero, cerdo, aves, sushi, ceviche, carpaccio, pescados ahumados, etc.)
- Leche y productos lácteos no pasteurizados, como queso blandos (brie, camembert, azules, quesos artesanales).
- Salchichas crudas o mal cocidas.
- Productos listos para el consumo, pate, pastas de queso o jamón, de expendio a granel.
- Verduras sin lavar, aunque estén envasadas.
- Alimentos de origen desconocido o de comercio informal.

3.2.3 Medidas de prevención para *Escherichia coli*

Las medidas de prevención para E. coli las obtuvimos desde el sitio web Centros para el Control y la Prevención de enfermedades que es el CDC (CDC, 2022), en donde las medidas se enfocan principalmente en prevenir la infección por este patógeno. Las medidas son las siguientes:

- Lávese bien las manos con agua corriente y jabón.
- Siga los cuatro pasos para la seguridad de los alimentos cuando los prepare: limpiar, separar, cocinar y enfriar o refrigerar.
- Use un termómetro de alimentos para asegurarse de que la carne haya alcanzado la temperatura mínima segura de cocción:
 - Cocine la carne molida de res, el cerdo y el cordero a una temperatura interna de al menos 160°F (70°C). La mejor forma de revisar la temperatura de las hamburguesas es insertando el termómetro desde el costado hasta que llegue al centro.
 - Cocine los bistecs y ase la carne de res hasta que alcancen una temperatura interna de al menos 145°F (63°C) y déjelos reposar 3 minutos después de retirarlos de la parrilla o la estufa. Revise la temperatura en la parte más gruesa de los bistecs o carnes asadas.
- Prevenga la contaminación cruzada lavándose bien las manos y limpiando cuidadosamente los mesones, las tablas de cortar y los utensilios con agua y jabón después de que entren en contacto con carne cruda.
- No beba agua sin tratar ni trague agua cuando este nadando o jugando en lagos, estanques, arroyos, piscinas o piscinas portátiles para niños.
- No coma masa ni mezclas crudas.
- Beba leche y jugos pasteurizados.
- Tome precauciones con el agua y alimentos cuando viaje al extranjero.

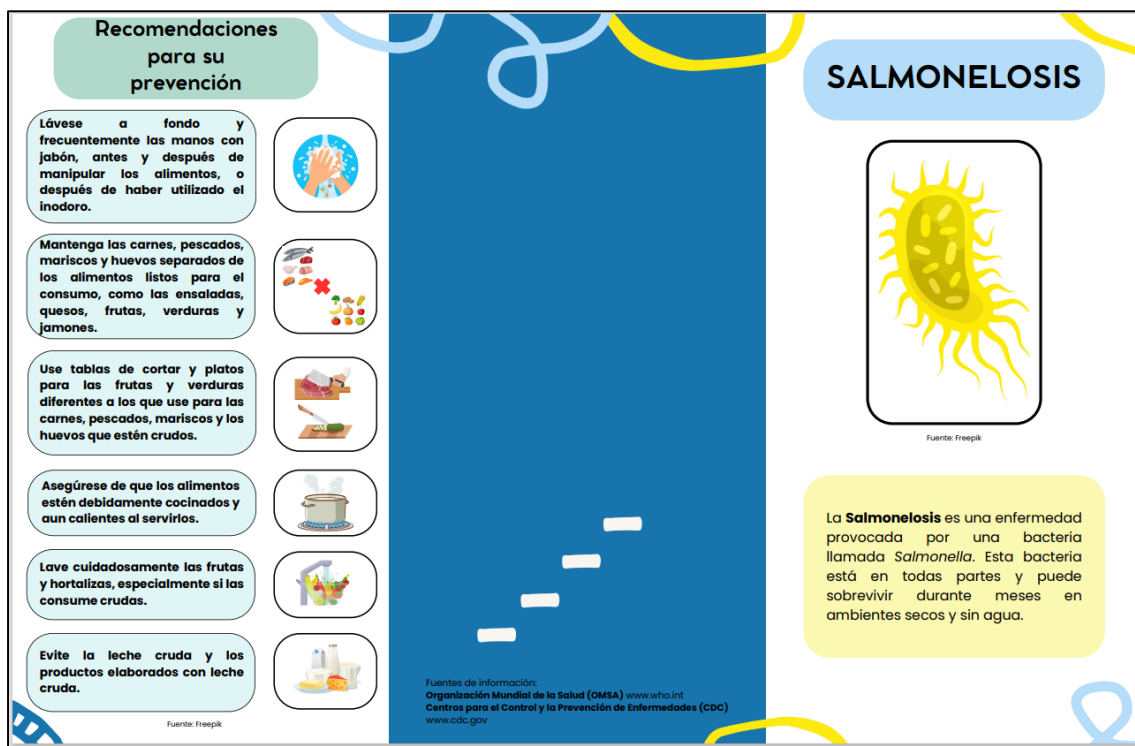
3.3 Trípticos de prevención de los patógenos analizados

La realización de estos trípticos tiene como principal finalidad, entregar este documento al público general y a niños para que puedan tener a su alcance toda esta información sobre estos patógenos bacterianos podrían estar presente en alimentos tan habituales como son las carnes, y para que ellos puedan identificar los síntomas, sospechar de algún alimento que hubiese podido estar contaminado, y también que medidas de prevención se pueden tomar para evitar estas enfermedades.

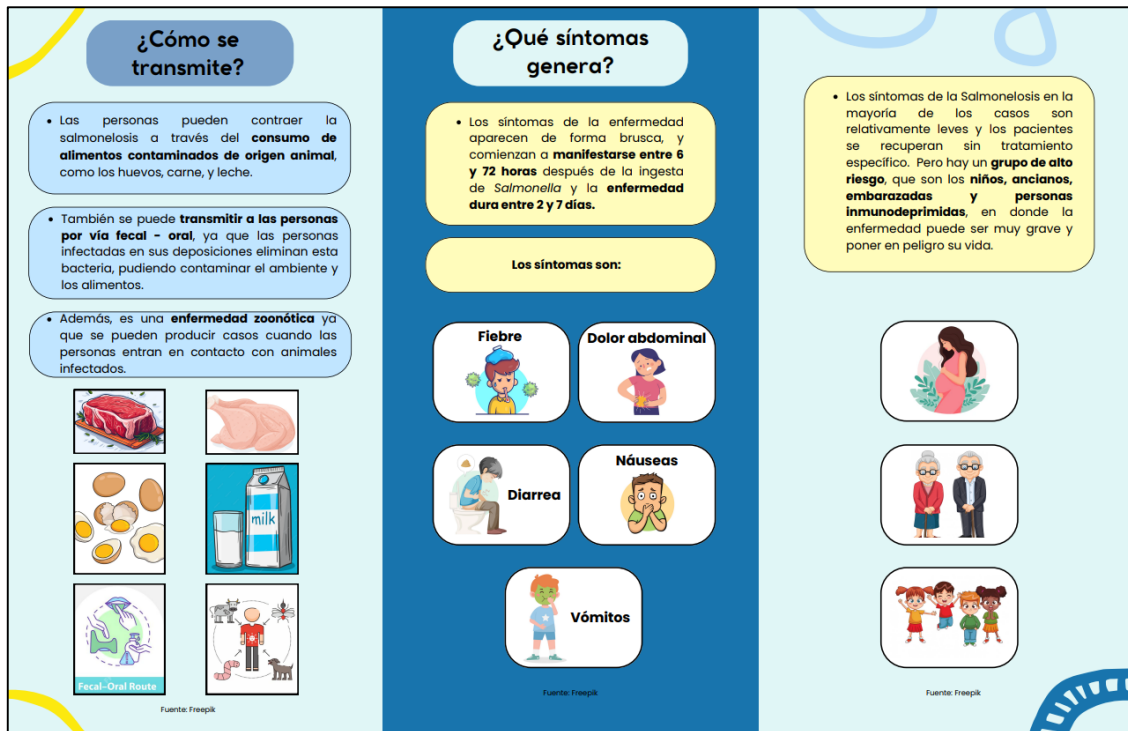
Creamos tres trípticos de los microorganismos bacterianos estudiados, de *Salmonella sp.*, *Listeria monocytogenes* y de *E.coli*, en donde describimos de manera breve el patógeno, la vía de transmisión, los síntomas y medidas de prevención.

3.3.1 Tríptico de *Salmonella sp.*

Este tríptico lo realizamos en Canva, de donde sacamos los diseños y plantillas, y la información la obtuvimos desde dos sitios web, la primera página es de la Organización Mundial de la Salud que es la OMSA (OMSA, 2018), y la segunda es del Centros para el Control y la Prevención de enfermedades que es el CDC (CDC, 2023).



Fuente: Elaboración propia con información de la OMSA y del CDC.



Fuente: Elaboración propia con información de la OMSA y del CDC.

3.3.2 Tríptico de *Listeria monocytogenes*

Este tríptico lo realizamos en Canva, de donde sacamos los diseños y plantillas, y la información la obtuvimos desde tres sitios web, la primera página es de la Organización Mundial de la Salud que es la OMSA (OMSA, 2018), la segunda es del Centros para el Control y la Prevención de enfermedades que es el CDC (CDC, 2023) y la tercera es del Departamento de epidemiología (MINSAL, 2016).

Recomendaciones para su prevención

- Medidas de prevención para disminuir el riesgo de listeriosis para la población general:

Consuma solo productos lácteos y sus derivados pasteurizados



Mantenga los productos lácteos y carnes a temperaturas menores a 5°C.



Desechar productos vencidos o alterados, preferir alimentos envasados, respetar las instrucciones de almacenamiento.



Recuerde que calentar alimentos en el microondas no elimina la bacteria.



Veterinarios y personal pecuario deben usar equipos de protección personal al manipular animales vivos y muertos.



Embarazadas, niños, ancianos y personas inmunodeprimidas NO deben consumir:

Pescados y carnes crudas o parcialmente cocidos.



Leche y productos lácteos no pasteurizados.



Salchichas crudas o mal cocidas.



Productos listos para el consumo, pate, pastas de queso o jamón, de expendio a granel.



Verduras sin lavar, aunque estén envasadas.



Alimentos de origen desconocido o de comercio informal.



Fuente: Freepik

Fuentes de información:
Organización Mundial de la Salud (OMSA) www.who.int
Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) www.cdc.gov
Departamento de Epidemiología (DEP) epi.minsal.cl

LISTERIOSIS



Fuente: CDC

La listeriosis es una enfermedad que produce una **infección grave causada por el consumo de alimentos contaminados** con la bacteria *Listeria monocytogenes*. Esta bacteria puede sobrevivir y multiplicarse a las bajas temperaturas habituales de los refrigeradores.

Fuente: Elaboración propia con información de la OMSA, del CDC y el DEP.

¿Cómo se transmite?

- Los alimentos más frecuentemente asociados son los **listos para el consumo** como salchichas, patés y salmón ahumado, así como **productos lácteos no pasteurizados, ensaladas, frutas y hortalizas frescas.**







Fuente: Freepik

¿Qué síntomas genera?

Los principales tipos de listeriosis son la invasiva y la no invasiva:

- La **no invasiva** es una forma leve que afecta sobre todo a personas sanas.

Los síntomas son:

Fiebre

Diarrea

Dolor de cabeza

Dolor muscular

Fuente: Freepik

- La **forma invasiva** afecta a grupos de riesgo como niños, embarazadas, ancianos y personas inmunodeprimidas.
- De los enfermos, existe un 20 - 30% de fallecer por la enfermedad.
- La enfermedad se puede manifestar de días a meses.

Los síntomas son:

Aborto

Dolor muscular

Septicemia

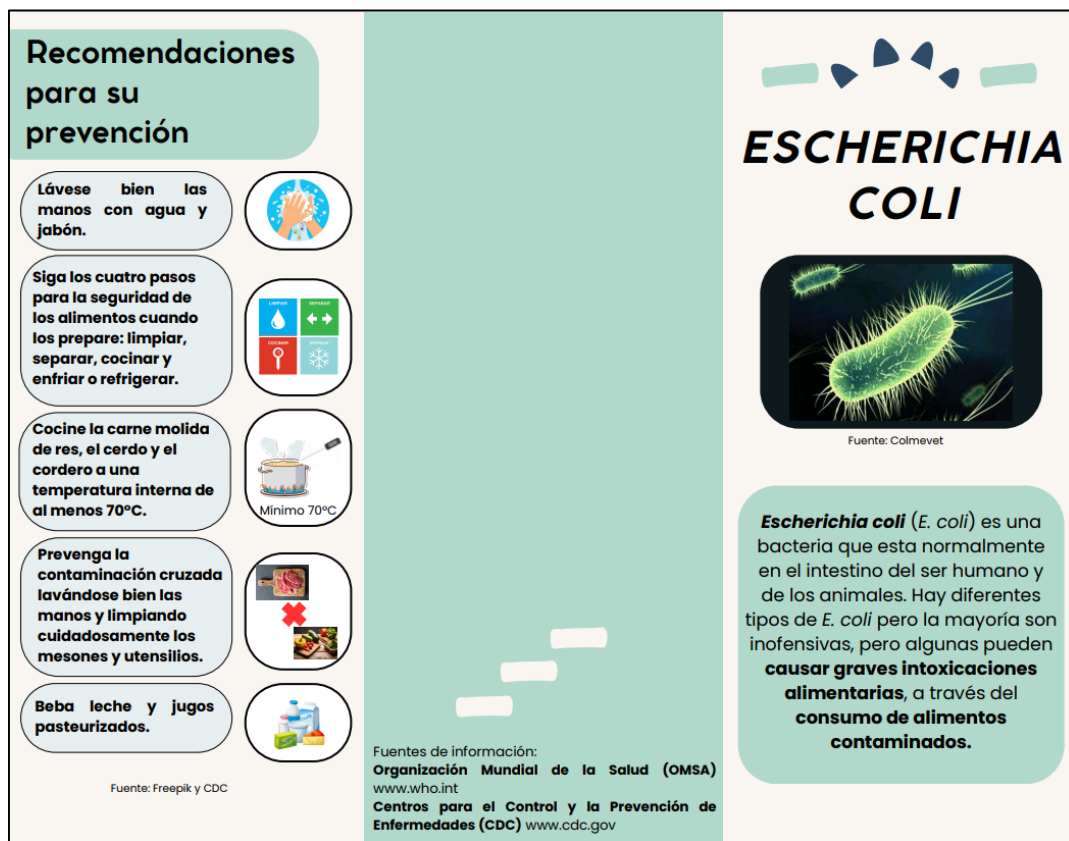
Meningitis

Fuente: Freepik

Fuente: Elaboración propia con información de la OMSA, del CDC y el DEP.

3.3.3 Tríptico de *E. coli*

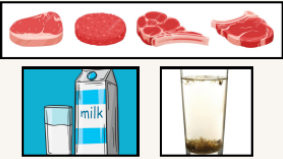
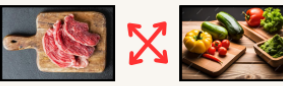
Este tríptico lo realizamos en Canva, de donde sacamos los diseños y plantillas, y la información la obtuvimos desde dos sitios web, la primera página es de la Organización Mundial de la Salud que es la OMSA (OMSA, 2018), y la segunda es del Centros para el Control y la Prevención de enfermedades que es el CDC (CDC, 2022).



Fuente: Elaboración propia con información de la OMSA y del CDC.

¿Cómo se transmite?

- A través del consumo de alimentos contaminados, como productos de **carne picada cruda o poco cocida y leche cruda**.
- La **contaminación fecal del agua** y de otros alimentos, así como la **contaminación cruzada**, también es causa de infecciones.
- El contacto de persona a persona son una forma de transmisión importante por **vía oral - fecal**.

Fuente: Freepik

¿Qué síntomas genera?

- El **periodo** en que la bacteria empieza a generar los síntomas en las personas después de consumir un alimento contaminado **varía entre 3 y 8 días** y la mayoría de los **pacientes se recuperan a los 10 días**.
- En los **grupos de riesgo** como **niños, ancianos, embarazadas y personas inmunodeprimidas**, puede progresar a una enfermedad muy grave que incluso puede llegar a ser mortal.

Los síntomas son:

Calambres abdominales



Diarrea (a veces sanguinolenta)



Fiebre



Vómitos



Fuente: Freepik

Fuente: Elaboración propia con información de la OMSA y del CDC.

Discusión

Los brotes de ETAs en Chile son de suma importancia debido al gran problema que genera en la salud de las personas y también el cómo poder controlarlos sin que se diseminen y sigan contagiando al resto de la población. Entonces es muy importante poder identificar los agentes que producen las ETAs para así poder tener un mejor control de estas y poder prevenirlas a tiempo y así evitar que se generen nuevos casos de brotes.

Según el primer análisis de datos realizado, con el número de alertas por peligros asociado a productos cárnicos y sus subproductos entre el año 2013 – 2019 reportado en el RIAL de ACHIPIA, nos indicó que hay un total de 53 alimentos cárneos contaminados por patógenos bacterianos, en donde el microorganismo con mayor presencia fue *Salmonella spp.*, seguido por *E. coli* y por último *Listeria monocytogenes*.

Con esto pudimos determinar que el patógeno bacteriano con mayor presencia fue *Salmonella spp.*, lo cual también tiene relación con un estudio realizado entre el año 2009 y 2010, en donde se analizan brotes asociados a ETAs y se habla de que un 11% de las notificaciones están asociadas al consumo de carnes y sus subproductos y además dentro de este 11%, las carnes de aves fueron las causante de 36% de los brotes. Y también se describe que uno de los agentes causales con mayor presencia con un 11% fue *Salmonella spp.* (Olea A., Díaz J., et al. 2012), lo cual se relaciona con los resultados que obtuvimos en el análisis de la base de datos de alertas de peligros en los alimentos, que indica que *Salmonella spp.* es el patógeno con mayor presencia en las carnes y productos cárneos contaminados.

Y este estudio también se relaciona con el segundo análisis de datos que realizamos, que es de brotes de ETAs en personas obtenido del MINSAL que abarca desde el año 2011 – 2022, en donde del total de brotes que eran 64 asociado al consumo de carnes y productos cárneos contaminados, el patógeno bacteriano asociado al mayor número de brotes de ETAs fue *Salmonella spp.* con un total de 48 brotes (75%), lo cual se condice también con los datos del estudio donde se indica que *Salmonella spp.* es uno de los agentes causales de ETAs con mayor presencia.

Luego de realizar el análisis de los datos de manera descriptiva, realizamos el análisis estadístico mediante la prueba de Chi cuadrado de la misma base de datos obtenida desde el RIAL de ACHIPIA, y el resultado estadístico de este análisis fue que si existía diferencia significativa de *Salmonella sp.* en los distintos tipos de carnes.

Con estos resultados del análisis estadístico, podemos determinar que el patógeno con mayor presencia en los diferentes tipos de carnes y sus subproductos fue *Salmonella sp.*, lo cual se condice con un estudio realizado en el año 2016, en el cual se estudian los agentes causales asociados a brotes, y lo que dice es que de todos los brotes analizados, un 79,6% corresponde a platos preparados, en conjunto con productos de la pesca y productos cárneos, y en los aislamientos clínicos de estos brotes que se realizaron, el patógeno con mayor frecuencia fue *Salmonella sp.* con un 54,8% del total de muestras analizadas (Ulloa Bello, 2016). Esto nos indica que los resultados que obtuvimos y los resultados de este estudio, se relacionan directamente con que *Salmonella sp.* es el patógeno encontrado con mayor presencia asociado a los diferentes tipos de carnes y sus subproductos.

Por último, realizamos tres trípticos de los patógenos estudiados donde realizamos una descripción breve del microorganismo, su vía de transmisión, los síntomas que generan y medidas de prevención y recomendaciones para el público en general. El objetivo principal de estos trípticos es poder entregar información y conocimiento a las personas, para que ellos si es que en algún momento llegan a consumir un producto cárnico contaminado que les pueda producir una ETAs, sepan como reconocer los síntomas que producen estos microorganismos y también para que logren identificar que alimento les pudo ocasionar la enfermedad. Una buena opción de difusión de estos trípticos seria a través de redes sociales por distintas aplicaciones para intentar tener el mayor alcance para las personas, también otra alternativa seria a través de campañas en centros de salud, donde se realizarían charlas sobre estas ETAs al publico en general y se haría entrega de estos folletos a todas las personas para que lo tengan a su libre disposición.

Con esto lograremos crear conciencia en las personas y además les compartiremos información y conocimiento, para que tengan una mayor precaución al momento de manipular y cocinar algún alimento cárnico como, por ejemplo, asegurarse que la carne este bien cocida,

evitar la contaminación cruzada, separar los alimentos crudos de los listos para el consumo, mantener los productos cárneos y embutidos a temperaturas menores de 5°C, entre otras medidas de prevención que ayudarían a disminuir el riesgo de contaminación de los alimentos.

Es de suma importancia poder reconocer los síntomas y alimentos que puedan ser causantes de ETAs, porque según un estudio realizado por ACHIPIA sobre enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs) en Chile, indica que en nuestro país existe una sub – notificación de casos por ETAs debido a que solo una proporción de los casos acuden a los servicios de salud, y además, solo una fracción de los casos extraen muestras clínicas o del alimento sospechoso para realizar análisis de laboratorio y poder determinar el agente causal (ACHIPIA, 2023). Según este informe de ETAs en Chile (ACHIPIA, 2023), obtuvieron los resultados de la estimación del nivel de sub – notificación los cuales indican que en Chile podrían existir anualmente un total de 43.595 casos de ETA considerando los casos notificados y los no notificados. Por esta razón, es que se debe crear consciencia y conocimientos en las personas para que logren identificar cuando están presentando una ETA, también para poder analizar que patógeno le está causando la enfermedad, poder notificarlo y a su vez llegar a un diagnóstico definitivo y lograr identificar el agente causal.

Entonces además de la gran cantidad de sub – notificaciones que hay en nuestro país anualmente, otro tema que también es importante de mencionar es la poca actualización del RSA, porque desde que se creó este reglamento en el año 1996 no ha tenido ninguna modificación en los valores máximos en cuanto a presencia de ciertos patógenos en los alimentos. Si esto lo relacionamos con los microorganismos estudiados, como *Salmonella sp.* que fue el patógeno con mayor presencia en los productos cárnicos, y evaluamos los valores que están normados en el RSA, debería tener alguna modificación en cuanto a esto, ya que esta bacteria se puede transmitir a través de diferentes alimentos y si además lo asociamos con que es el microorganismo con la mayor cantidad de alertas por peligros y de brotes, sería de suma importancia modificar estos valores normados, ya que estos permiten que haya cierta presencia del patógeno en el alimento, es por esto que lo ideal sería que no hubiese presencia de esta bacteria en ningún alimento. Por esta razón, es que el reglamento que existe hoy en día no es el adecuado, pero si se modificará

lo mencionado anteriormente ayudaría mucho para poder disminuir la cantidad de ETAs asociadas al consumo de alimentos contaminados con *Salmonella sp.* y otros patógenos.

Entonces si evaluamos y asociamos todo lo mencionado anteriormente, con los análisis de datos tanto descriptivo como estadístico, podemos darnos cuenta de que se realizan muy pocas notificaciones y alertas por peligro, y lo que más se suele hacer en nuestro país es realizar sub – notificaciones. Según el informe de ETAs en Chile (ACHIPIA, 2023), nos muestra una tabla con el número total de personas enfermas, hospitalizadas y muertas según diagnóstico específico para ETAs, en donde en el número de enfermos tenemos un total de 64.004 casos con diagnóstico específico y dentro de este mismo número hay 38.495 casos que tienen diagnóstico inespecífico, lo que vendría siendo más de un 50% del total, lo cual se condice con la gran cantidad de casos de ETAs que no tienen diagnóstico específico, porque no se busca el agente causal de la enfermedad o porque no se buscan todos los posibles patógenos. Es por esta razón que se debe entregar y compartir conocimiento e información con el público en general, para que las personas sean capaces de identificar si es que están presentando una ETAs, que puedan asociarlo por los síntomas y también por algún alimento sospechoso que haya consumido que se asocie a esto, debido a que estas enfermedades se pueden transmitir a través de alimentos contaminados que se suelen consumir diariamente como lo son las carnes y sus subproductos. Entonces si las personas llegan a reconocer una ETAs, por sus síntomas, por algún alimento consumido que se asocie, asisten a un centro de salud, se realizan análisis de laboratorio correspondientes y se logra identificar cual es el agente causal de la enfermedad, se logrará disminuir significativamente la gran cantidad de sub – notificaciones que se realizan en nuestro país, y así mismo se podrán realizar las notificaciones de manera correcta, y poder obtener a su vez un diagnóstico definitivo.

Conclusiones

Tomando en consideración el análisis descriptivo de la base de datos, el análisis de los brotes asociados a ETAs y el análisis estadístico de los datos mediante la prueba de Chi cuadrado, pudimos darnos cuenta de que si había diferencia significativa entre los patógenos bacterianos presentes en las carnes y sus subproductos cárnicos.

Por esta razón, es que pudimos confirmar la hipótesis planteada, debido a que los resultados obtenidos en los análisis descriptivos y estadísticos nos indican que *Salmonella sp.* fue el patógeno con mayor presencia en carnes y sus subproductos, al igual que en los brotes asociados a ETAs, y que además fue el único de los tres patógenos estudiados que si presentó diferencia significativa en los diferentes tipos de carnes. Esto no quiere decir que los otros microorganismo bacterianos no existan, y lo que podría ocurrir es que *L. monocytogenes* tienen una menor presencia en carnes y es por esto que no presentó diferencia significativa, y en el caso de *E. coli* no lo pudimos evaluar debido a que estaba presente solo en una matriz que era en carne de vacuno, por ende, para este patógeno no fue posible evaluar si es que había o no diferencia significativa respecto a los diferentes tipos de carnes.

Pudimos identificar que *Salmonella sp.* era el patógeno con mayor presencia en carnes y sus subproductos y también en los brotes asociados a ETAs, ya que en el análisis descriptivos de la base de datos de alertas por peligro, logramos evidenciar que el patógeno con mayor presencia fue *Salmonella sp.* con 51% del total de datos. Y al evaluar los brotes asociados a ETAs, el patógeno relacionado a una mayor cantidad de brotes fue *Salmonella sp.* con un 75% del total de brotes. Por último, en el análisis estadístico al realizar la asociación de la base de datos de presencia de los patógeno en los diferentes tipos de carnes, obtuvimos que si había diferencia significativa entre la presencia de *Salmonella sp.* en los diferentes tipos de carnes con $p = .015926$.

Es por ello, que propusimos crear unos trípticos con diversa información que tienen como objetivo principal informar y entregar conocimiento al público general sobre que son estos microorganismos bacterianos, como se transmiten, que síntomas generan y como se pueden prevenir. Es importante que las personas puedan tener a su disposición esta información, porque

estos patógenos pueden causar síntomas durante varios días los cuales se pueden confundir con diversas patologías gastrointestinales, y si no se trata una ETAs en personas con mayor riesgo como lo son los niños, ancianos, embarazadas y personas inmunodeprimidas, estas enfermedades que suelen ser leves en las personas sanas, en este grupo de mayor riesgo puede ser más grave en donde incluso se puede poner en riesgo la vida de la persona.

Y así, cuando las personas tengan a su disposición toda la información sobre estos patógenos bacterianos, se podrá estudiar caso a caso, realizando análisis de laboratorio que permitan identificar cual es el agente causal, si es que la enfermedad se asocia al consumo de algún alimento sospechoso, con la finalidad de que las ETAs se notifiquen de manera correcta y con diagnóstico específico, y que no sean solo sub - notificaciones.

Y para finalizar, este estudio abre el camino a nuevas investigaciones y a realizar más campañas informativas hacia las personas, sobre estas enfermedades transmitidas por los alimentos, para generar mayor precaución y consciencia en ellos al momento de manipular, almacenar y cocinar los alimentos, y así podremos lograr prevenir y reducir en número de personas con estas enfermedades y que si alguno de ellos contrae una ETAs sean capaces de reconocer de manera rápida que alimento pudo haberle causado la enfermedad y asistir al centro de salud más cercano, sobre todo las personas que formar parte del grupo de alto riesgo.

Referencias

- ACHIPIA. (Octubre de 2023). *ACHIPIA*. Obtenido de file:///C:/Users/56931/Downloads/Informe-ETAS-CHILE-2023_FINAL.pdf
- CDC. (27 de Junio de 2023). *Centros para el Control y la Prevención de enfermedades* . Obtenido de <https://www.cdc.gov/foodsafety/es/communication/salmonella-and-foodsp.html#:~:text=L%C3%A1vese%20las%20manos%20con%20agua,poco%20cocidos%20y%20sus%20jugos.>
- CDC. (9 de Agosto de 2022). *Centros para el Control y la Prevención de enfermedades* . Obtenido de <https://www.cdc.gov/foodsafety/es/communication/ecoli-and-food-safety.html#:~:text=Prevenga%20la%20contaminaci%C3%B3n%20cruzada%20lav%C3%A1n dose,en%20contacto%20con%20carne%20cruda.>
- CDC. (27 de Junio de 2023). *Centros para el Control y la Prevención de enfermedades* . Obtenido de <https://www.cdc.gov/foodsafety/es/communication/salmonella-and-food-sp.html#:~:text=L%C3%A1vese%20las%20manos%20con%20agua,poco%20cocidos%20y%20sus%20jugos.>
- CDC. (19 de Septiembre de 2023). *Centros para el Control y la Prevención de enfermedades* . Obtenido de <https://www.cdc.gov/spanish/listeria/prevention.html>
- Claudia Foerster, L. V. (Septiembre de 2012). *Revista argentina de microbiología* . Obtenido de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0325-75412012000300012&script=sci_arttext&lng=en
- Calculadora de prueba de Chi - cuadrado (s.f.). *Social Science Statistics*. Obtenido de <https://www.socscistatistics.com/tests/chisquare/default2.aspx>
- Fanny Petermann, A. L.-M.-M. (Septiembre de 2018). *Revista Chilena de nutrición*. Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182018000400293&lng=en&nrm=iso&tlng=en
- MINSAL. (8 de Octubre de 2015). *Ministerio de salud*. Obtenido de <https://www.minsal.cl/reglamento-sanitario-de-los-alimentos/>

- MINSAL. (5 de Enero de 2016). *Ministerio de Salud*. Obtenido de <https://www.minsal.cl/minsal-llama-a-prevenir-enfermedades-transmitidas-por-alimentos-e-informa-sobre-el-uso-de-la-red-asistencial-en-periodo-estival/#:~:text=12%2C1%25.-.Medidas%20de%20prevenci%C3%B3n,minutos%2C%20dejarla%20enfriar%20y%20almacenarla.>
- MINSAL. (15 de Abril de 2016). *Departamento de Epidemiología*. Obtenido de <http://epi.minsal.cl/listeriosis-prevencion-y-control/>
- MINSAL. (2 de Noviembre de 2016). *Departamento de Epidemiología*. Obtenido de <http://epi.minsal.cl/eta/>
- Olea, A. D. (Octubre de 2012). *Revista Chilena de infectología*. Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182012000600004&lng=en&nrm=iso&tlng=en
- OMSA. (20 de Febrero de 2018). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-\(non-typhoidal\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-(non-typhoidal))
- OMSA. (7 de Febrero de 2018). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/e-coli>
- OMSA. (20 de Febrero de 2018). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/listeriosis>
- PAHO. (4 de Mayo de 2015). *Organización Panamericana de la Salud*. Obtenido de https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10849:2015-peligros-quimicos&Itemid=0&lang=en#gsc.tab=0
- R. Alegria-Moran, D. R.-S.-W. (20 de Septiembre de 2017). *Cambridge university press*. Obtenido de <https://www.cambridge.org/core/journals/epidemiology-and-infection/article/first-detection-and-characterization-of-salmonella-spp-in-poultry-and-swine-raised-in-backyard-production-systems-in-central-chile/CF2DE73F716B8543FA8FCF2ECBCAD0B5>
- Rivera Rojas, D. J. (2018). *Caracterización de Escherichia coli productora de toxina Shiga aislada desde carne molida en la ciudad de Santiago de Chile [Tesis Pregrado, Universidad de*

Chile]. Repositorio académico de la Universidad de Chile. Obtenido de <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/151369>

Ulloa Bello, M. A. (Marzo de 2016). *Enfermedades transmitidas por los alimentos en Chile : agentes causantes y factores contribuyentes asociados a brotes ocurridos durante el año 2013 [Tesis de Postgrado, Universidad de Chile]*. Repositorio Académico. Obtenido de <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/138263>

Villar, I. R. (7 de Agosto de 2019). *Alimentando la Inocuidad* . Obtenido de https://alimentandolainocuidad.com/peligros-alimentarios/#Clasificacion_de_los_peligros_alimentarios_por_origen