



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS

**DETECCIÓN DE *Salmonella* spp. EN HUEVOS DE GALLINA EN
JAULA DESDE DISTINTOS PUNTOS DE VENTA DE LA REGIÓN
METROPOLITANA Y SU MANEJO EN EL HOGAR POR LOS
CONSUMIDORES EN CHILE**

Maritza Jesús Quezada Reyes

Memoria para optar al Título
Profesional de Médico Veterinario
Departamento de Medicina
Preventiva Animal.

PROFESORA GUÍA: ANGÉLICA REYES JARA
Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos de la Universidad de Chile (INTA)

FINANCIAMIENTO INTERNO

SANTIAGO, CHILE
AÑO 2023



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS

**DETECCIÓN DE *Salmonella* spp. EN HUEVOS DE GALLINA EN
JAULA DESDE DISTINTOS PUNTOS DE VENTA DE LA REGIÓN
METROPOLITANA Y SU MANEJO EN EL HOGAR POR LOS
CONSUMIDORES EN CHILE**

Maritza Jesús Quezada Reyes

Memoria para optar al Título
Profesional de Médico Veterinario
Departamento de Medicina
Preventiva Animal.

NOTA FINAL

FIRMA

PROFESORA GUÍA: DRA. ANGÉLICA REYES JARA

.....

PROFESOR CORRECTOR: DR. PATRICIO RETAMAL MERINO

.....

PROFESOR CORRECTOR: DR. SERGIO BUCAREY VIVANCO

.....

SANTIAGO, CHILE

2023

AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIA

Agradezco de corazón a mi querida madre, Yoice, y a mi hermano Víctor, quienes han sido los sólidos cimientos en el edificio de mi vida. A mi prima Ximena, cuyos consejos y apoyo emocional han sido un faro en momentos de oscuridad. A mi tía Sandra, cuya pasión por el mundo de los alimentos encendió en mí un profundo interés por esta área.

Mis sinceros agradecimientos también a mi profesora guía, Angélica Reyes, y a Ninoska Cordero, cuya orientación y retroalimentación constante han forjado mi camino en el ámbito tanto profesional como personal. El laboratorio de microbiología y probióticos del INTA ha sido el lugar donde floreció este estudio, y agradezco profundamente a ambas por brindarme la oportunidad de crecer y aprender en este entorno.

A cada una de las almas que dan vida a este laboratorio, les extiendo mi gratitud por compartir su conocimiento y motivación en cada etapa experimental de mi tesis. Hago una especial mención a María Elena, Patricia, Eugenia y Adriana, cuya dedicación y paciencia han dejado una huella imborrable en mi formación.

Carla, mi compañera de laboratorio y escritura de tesis, merece un reconocimiento especial por su constante colaboración y apoyo durante esta travesía académica.

No puedo pasar por alto el apoyo obtenido también de Vladimir Venegas, quién fue clave en todo el proceso de creación y desarrollo de mi encuesta.

Por último, quiero dedicar esta tesis al principal responsable de haberme permitido estudiar esta hermosa y desafiante carrera: mi leal compañero, mi perro Mike.

¡Gracias totales!

ÍNDICE DE CAPÍTULOS

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1. Producción de huevos alrededor del mundo y en Chile.....	3
2.2. Detección de <i>Salmonella</i> spp. en huevos comercializados desde distintos puntos de venta en el mundo y en Chile.....	4
2.3. Manejo de huevos en el hogar por parte de los consumidores y el rol que cumplen en las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA).....	5
2.4. Puntos críticos de contaminación por <i>Salmonella</i> spp. desde la compra de huevos hasta su consumo.....	6
3. HIPÓTESIS.....	7
4. OBJETIVO GENERAL.....	7
4.1. Objetivos específicos.....	7
5. MATERIALES Y MÉTODOS.....	8
5.1. Cálculo muestral para análisis de <i>Salmonella</i> spp. en huevos.....	8
5.2. Catastro aproximado de empresas productoras de huevos de gallina en jaula de la zona central que comercializan en supermercados, distribuidoras y <i>marketplaces</i> de la RM	8
5.3. Muestreo de huevos de gallina en jaula comercializados en la RM.....	9
5.4. Identificación de <i>Salmonella</i> spp. desde la superficie de los huevos.....	10
5.5. Procedimiento para confirmación mediante PCR de cepas de <i>Salmonella</i> spp.....	11
5.6. Análisis estadístico.....	11
5.7. Diseño y difusión de la encuesta.....	11
5.8. Cálculo muestral.....	12
5.9. Análisis estadístico de la encuesta.....	13
5.10. Análisis estadístico de las preguntas prácticas y de conocimientos en inocuidad alimentaria de los consumidores.....	13

6. RESULTADOS	14
6.1. Frecuencia de detección de <i>Salmonella</i> spp. en la superficie de huevos de gallina en jaula comercializados en diferentes puntos de venta de la RM.....	14
6.1.2. Análisis estadístico.....	14
6.2. Encuesta online sobre las prácticas y conocimientos en la manipulación del huevo en el hogar por parte de los consumidores en Chile.....	15
6.2.1 Sección 1 sobre caracterización personal y demográfica de los encuestados.....	15
6.2.2 Sección 2 sobre prácticas en la compra, almacenamiento, preparación, higiene y consumo de huevos en el hogar.....	15
6.2.3 Sección 3 sobre conocimientos en inocuidad alimentaria aplicada al consumo e higiene en la manipulación del huevo en el hogar.....	19
6.2.4 Sección 4 final de la encuesta.....	22
6.3. Asociación entre las prácticas y los conocimientos en inocuidad alimentaria de los consumidores de huevo en Chile.....	22
7. DISCUSIÓN	25
8. CONCLUSIONES	32
9. BIBLIOGRAFÍA	33
10. ANEXOS	42
10.1 Consentimiento informado aprobado por el Comité Ético y Científico (CEC) del INTA.....	55
10.2 Encuesta online.....	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Nro. 1: Número aproximado de empresas productoras de huevos de gallina en jaula que comercializan en supermercados, distribuidoras o <i>marketplaces</i> de la RM.....	9
Tabla Nro. 2: Resultados obtenidos a partir de las 240 muestras de huevos comercializadas en diferentes puntos de venta de la RM.....	14
Tabla Nro. 3: ¿Compra huevos que estén agrietados o sucios (con heces)?.....	16
Tabla Nro. 4: ¿Lava o limpia los huevos antes de almacenarlos?.....	16
Tabla Nro. 5: ¿Cuál de las siguientes imágenes corresponde a un “huevo frito cocido”?..	18
Tabla Nro. 6: Preguntas 1, 3 y 6 sección 3 sobre conocimientos en el consumo de huevos y productos que lo contienen.....	20
Tabla Nro.7: ¿Cree relevante limpiar o desinfectar las superficies que estuvieron en contacto con el huevo antes de volver a utilizarlas?.....	21
Tabla Nro. 8: ¿Considera importante mantener alejados los huevos de otro tipo de alimentos tanto desde donde los guarda como a la hora de su preparación?.....	22
Tabla Nro. 9: ¿Cree que exista algún riesgo el manipular un huevo sin lavarse con agua y jabón o desinfectarse las manos?.....	23
Tabla Nro. 10: ¿Cree importante lavar los utensilios que estuvieron en contacto con el huevo antes de volver a usarlos en otro alimento?.....	23
Tabla Nro. 11: ¿Cree relevante limpiar o desinfectar las superficies que estuvieron en contacto con el huevo antes de volver a utilizarlas?.....	24
Tabla Nro. 12: ¿Cree que existe algún riesgo para la salud el consumir huevos crudos, poco cocidos o alimentos que lo contengan?.....	24
Tabla Nro. 1A: Mix PCR para identificación de <i>Salmonella</i> spp.....	42
Tabla Nro. 2A: Programa en el termociclador para la detección de <i>Salmonella</i> spp.....	42
Tabla Nro. 3A: Caracterización personal y demográfica de los encuestados.....	43
Tabla Nro. 4A: Preguntas 1 y 2 sección 2 sobre prácticas en la compra de los huevos.....	44
Tabla Nro. 5A: Al comprar u obtener huevos, le interesa que el origen de éstos sea.....	44

Tabla Nro. 6A: ¿Dónde almacena los huevos en su hogar?.....	45
Tabla Nro. 7A: Preguntas 7 y 9 sección 2 sobre prácticas en el almacenamiento de los huevos y productos que lo contienen.....	45
Tabla Nro. 8A: Preguntas 8 y 11 sección 2 sobre prácticas en la preparación de huevos y alimentos que lo contienen.....	46
Tabla Nro. 9A: Usualmente para separar las yemas de las claras ¿lo hace a través de pasar la yema de una cáscara a otra como lo muestra la imagen?.....	46
Tabla Nro. 10A: Cuando prepara huevos o alimentos que lo contienen ¿de dónde obtiene generalmente la información para prepararlos?.....	47
Tabla Nro. 11A: ¿Se lava las manos con agua y jabón o desinfectante después de manipular un huevo?.....	48
Tabla Nro. 12A: Preguntas 14 y 15 sección 2 sobre prácticas en la higiene en la manipulación del huevo.....	48
Tabla Nro. 13A: ¿Cuánto se demora en comer todos los huevos comprados en promedio?.....	48
Tabla Nro. 14A: ¿Suele consumir alimentos que contienen huevo crudo o poco cocidos preparados en el hogar?.....	49
Tabla Nro. 15A: Pregunta 2 y 7 sección 3 sobre conocimientos en el consumo de huevos y productos que lo contienen.....	49
Tabla Nro. 16A: ¿En dónde piensa que es más probable enfermarse comiendo un alimento hecho con huevo crudo o poco cocido?.....	50
Tabla Nro. 17A: ¿Cuál de los siguientes microorganismos asocia con el consumo de huevos?.....	50
Tabla Nro. 18A: Preguntas 8, 9 y 11 sección 3 sobre conocimientos en la higiene de la manipulación del huevo en el hogar.....	51
Tabla Nro. 19A: ¿Estaría dispuesto a recibir más información sobre el correcto almacenaje y manipulación de los huevos que compra?.....	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura Nro. 1: Diagrama de flujo general para el Manejo Crítico del Consumidor (MCC) de huevos/productos de huevo. Adaptado de Cardoso <i>et al.</i> , 2021.....	52
Figura Nro. 2: Comunas seleccionadas de la RM junto con los puntos de venta que fueron muestreados en dichas comunas.....	53
Figura Nro. 3: Diagrama de secciones que componen la encuesta online.....	54

RESUMEN

El huevo ha sido el principal alimento asociado a brotes de *Salmonella* spp. en los EE.UU y en Europa. En Chile, el consumo de este alimento representó el 10.7 % del total de brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA) reportados por el Ministerio de Salud el año 2019 los cuales son ocasionados principalmente por una incorrecta manipulación de los alimentos en el hogar.

Con el fin de determinar la prevalencia de *Salmonella* spp. en la superficie de los huevos provenientes de gallina en jaula comercializados en diferentes sectores de la Región Metropolitana (RM) junto con conocer su posterior manejo en el hogar y los conocimientos en inocuidad alimentaria que tienen los consumidores en Chile, se realizó una selección no aleatoria de 240 muestras, compuesta cada una por 6 huevos comercializados en diferentes puntos de venta de 10 comunas de la RM. Además, se aplicó una encuesta a través de redes sociales la cual estuvo dirigida a toda persona residente en Chile mayor de edad que a su vez comprara, consumiera y preparara con regularidad alimentos con huevo en el hogar. De las 385 personas que respondieron la encuesta, se clasificaron según grupo etario en la categoría de joven (18 a 29 años), adulto (30 a 59 años) y persona mayor (60 años o más).

Las 240 muestras (1.440 huevos) que fueron analizadas bajo métodos bacteriológicos estandarizados en el Laboratorio de Microbiología y Probióticos del INTA resultaron ser todas negativas a *Salmonella* spp., obteniéndose una prevalencia del 0 %. Según resultados entregados por el test binomial exacto, la frecuencia de detección de *Salmonella* spp. se encontraría dentro del intervalo de 0 y 1.24 % con un 95 % de confianza.

Dentro de los resultados más destacados de la encuesta se obtuvo que 80.8 % de los consumidores chilenos al momento de la compra elige huevos que no se encuentren sucios o agrietados. Entre las prácticas observadas, 36.6 % de los encuestados almacena los huevos en la puerta del refrigerador separado de otros alimentos (84.4 %) sin lavarlos previamente (75 %). En este mismo sentido, un importante número de los participantes señalaron no consumir (59.5 %) ni preparar alimentos (55.3 %) que contienen huevo crudo y reconocen que esto podría significar un riesgo para la salud de las personas (86.2 %). Además, el 65.2 % de los participantes destaca que cuando se manipula huevo en la cocina,

lo mantienen separado de los alimentos listos para el consumo y en caso de requerir separar la yema de la clara lo hacen a través de la cáscara (70.6 %).

En esta encuesta, los jóvenes y adultos resultaron tener mejores prácticas relacionadas al manejo del huevo en el hogar y conocimientos en inocuidad alimentaria que las personas mayores. Se observó que un mayor conocimiento en inocuidad y comprensión de los riesgos por parte de los manipuladores les permite adoptar buenas prácticas en el manejo de los huevos en el hogar.

Palabras claves: *Salmonella*, huevo, inocuidad alimentaria, prácticas, conocimientos, consumidor, hogar.

ABSTRACT

The egg has been the main food associated with *Salmonella* spp. outbreaks in the USA and Europe. The consumption of this food in Chile represents 10.7 % of the total outbreaks of foodborne illness reported by the Ministry of Health in 2019, which are mostly a consequence of the incorrect food handling at homes.

In order to define the prevalence of *Salmonella* spp. on the surface of eggs belonging to caged hens, commercialized in different areas of the Metropolitan Region (MR) with the purpose to know their subsequent handling in the homes, furthermore the food safety knowledge of consumers in Chile, a non-random selection of 240 samples was carried on. Each sample was composed of 6 eggs that were sold at diverse points of sale in 10 communes of the MR. Moreover, a survey was conducted through social media targeting the adult residents of Chile who regularly purchased, consumed and cooked egg-based foods at home. Among 385 selected individuals who responded to the survey, they were classified by age groups such as young (18 to 29 years), adults (30 to 59 years), and elderly (60 years or older).

The 240 samples (1,440 eggs) that were analyzed by using standardized bacteriological methods in the Microbiology and Probiotics Laboratory of INTA, turned out to be negative for *Salmonella* spp. resulting in a prevalence of 0 %. In accordance with the results obtained from the exact binomial test, the identification frequency of *Salmonella* spp. would be found within the interval of 0 and 1.24 % with 95 % of confidence.

Among the most notable results of the survey, it was found that 80.8 % of Chilean consumers choose eggs that are not dirty or cracked when they make a purchase. Through the observed practices, 36.6 % of the respondents store eggs in the refrigerator door separate from other foods (84.4 %) without washing them beforehand (75 %). In the same way, a significant number of participants indicated that they neither consume (59.5 %) nor prepare foods (55.3 %) containing raw egg, and they recognize that this could present a health risk (86.2 %). Additionally, 65.2 % of the participants highlight that when handling eggs in the kitchen, they keep them separate from ready-to-eat foods, and if they need to separate the yolk from the egg white, they do so using the shell (70.6 %).

In this survey, it was found that young and adults turn out having better practices related to egg handling at home and also knowledge about food safety compared to the elderly. It was observed that a higher understanding of food safety and awareness of risks between people, enables them to adopt the best practices in egg handling at home.

Key words: *Salmonella*, egg, food safety, practices, knowledge, consumer, home.

1. INTRODUCCIÓN

Salmonella spp. es uno de los patógenos que más impactan en la salud pública en el mundo (Graziani *et al.*, 2017). Perteneciendo a la familia de las Enterobacteriaceae, esta bacteria es un bacilo Gram-negativo con flagelos peritricos, anaerobia facultativa no formadora de esporas (Percival y Williams, 2014). El género *Salmonella* se divide en 2 especies: *Salmonella enterica* y *Salmonella bongori*, sin embargo, el potencial patogénico está representado por *S. enterica* y sus más de 2.600 serovares descritos hasta la fecha (Barreto *et al.*, 2016). La mayoría de los serovares de *Salmonella* spp. se multiplican en un rango de temperatura de 5 a 47 °C, siendo 35 a 37 °C su óptimo, mueren a temperaturas sobre los 70 °C, proliferan en un rango de pH de 4 a 9 y requieren una alta actividad del agua (Aw) entre 0.94 y 0.99, sin embargo, pueden sobrevivir en productos con Aw cercanas a 0.2. Su proliferación se inhibe completamente a temperaturas menores de 7 °C, pH menor a 3.8 o Aw bajo de 0.94 (Graziani *et al.*, 2017).

Los 2 serovares de mayor importancia transmitidos desde animales a seres humanos en la mayor parte del mundo son *Salmonella* Enteritidis y *Salmonella* Typhimurium (OMS, 2018) siendo el primero, el más prevalente en Chile (MINSAL, 2018). *Salmonella* spp. puede transmitirse a través del contacto con animales y por la ingesta de alimentos y aguas contaminadas (CDC, 2013) siendo las carnes y los huevos de aves de corral las principales fuentes de *Salmonella* spp. en países desarrollados (Freitas Neto *et al.*, 2014). Existen 2 posibles rutas de contaminación hacia los huevos: en la transmisión vertical, el huevo se contamina directamente como resultado de la infección en los órganos reproductivos de la gallina (Howard *et al.*, 2012) como el ovario, infundíbulo, magnum, itsmo y útero dando como resultado que *Salmonella* spp. ingrese a la yema, membrana vitelina, albúmina, membranas de la cáscara y cáscara respectivamente (Bravo, 2011), mientras que, en la transmisión horizontal, el huevo posterior a la oviposición puede estar en contacto con una variedad de áreas contaminadas como lo son las heces, lo que permite el ingreso de esta bacteria (Howard *et al.*, 2012).

La infección provocada por *Salmonella* spp. en las personas se denomina salmonelosis (OMS, 2018), y el consumo de huevos crudos o poco cocidos ha sido asociado como uno de los principales factores de riesgo de infección humana por *Salmonella* Enteritidis

(Mughini-Gras *et al.*, 2014). Esta enfermedad se caracteriza por la aparición de fiebre y síntomas gastrointestinales que van entre las 12 a 36 horas de ingerida la bacteria. En la mayoría de los casos, los signos clínicos son leves y los pacientes se recuperan sin tratamiento específico, sin embargo, es importante en niños y ancianos por la deshidratación que causa (OMS, 2018). El año 2018 la Unión Europea (UE) ubica al par “agente causal/vehículo alimentario” a “*Salmonella* spp./Huevos y ovoproductos” en el primer lugar en número de casos, brotes totales y hospitalizaciones (EFSA, 2019) mientras que, para Chile en el 2019, el consumo de este producto representó el 10.7 % del total de brotes reportados de los cuales más de la mitad de los diagnósticos específicos establecidos correspondió a *Salmonella* spp. (DEIS, 2021). Al igual que en la UE, el lugar mayormente notificado de pérdida de inocuidad de los alimentos fue en el entorno doméstico (DEIS, 2021; EFSA, 2019; MINSAL, 2019).

La prevención de las ETA requiere de la colaboración de todos los miembros de la cadena alimentaria, desde los productores hasta los consumidores, por lo que las prácticas de éstos últimos en el hogar se considera la última línea de defensa contra estas enfermedades (Murray *et al.*, 2017). Por lo tanto, una manipulación adecuada de los alimentos en los hogares representa un paso importante para reducir la incidencia de ETA (da Silva Farias *et al.*, 2019). A pesar de las preocupaciones sobre este tema, las investigaciones sobre las prácticas y el conocimiento en inocuidad alimentaria en el hogar por parte de los consumidores en Chile no existe, especialmente en el manejo de alimentos riesgosos como lo es el huevo.

Este estudio permitirá abordar la frecuencia de detección de *Salmonella* spp. en los huevos de gallina en jaula comercializados en diversos puntos de venta de la RM junto con investigar las prácticas y conocimientos en inocuidad alimentaria que tienen los consumidores de huevo en Chile respecto al manejo de este alimento en sus hogares. Todo esto con el fin de poder abordar a futuro comunicaciones de riesgo dirigidas en inocuidad alimentaria más efectivas hacia la población.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Producción de huevos alrededor del mundo y en Chile

La producción mundial de huevos de gallina aumentó un 24.4 % durante la última década, alcanzando una cifra de 76.8 millones de toneladas en el 2018 (Molnár y Szöllösi, 2020). Para este mismo año, China produjo 466.000 millones de huevos (34 % de la producción mundial), lo que lo convierte en el productor número uno, seguido por la UE, EE.UU. e India, produciendo entre éstas cuatro naciones casi el 60 % de los huevos del mundo (IEC, s.f.). En el primer semestre del año 2021, Chile produjo aproximadamente 2.035 millones de huevos, representando los de color blanco más de la mitad de la producción (70.5 %) (ODEPA, 2021) sin embargo, es superado por otros países latinoamericanos con producciones más altas (17.000 millones) como lo es el caso de Colombia (FENAVI, 2020).

Respecto al consumo per cápita, el año 2018 México lideró con un consumo de 368 huevos y Japón con 337, mientras que China registra un consumo menor de 255 e India de 76 huevos (IEC, s.f.). Chile el año 2021 informó una ingesta per cápita de 247 huevos, la más alta hasta ahora registrada en el país. Esta cantidad es superior al de algunas naciones europeas como España, Alemania y Países bajos (Avinews, 2021).

En Chile, la producción de huevos provenientes de gallinas en jaula ocupa una participación del 98.8 % mientras que en los sistemas libres de jaulas sólo un 1.2 % (SAG, 2018). En general, el sistema de producción de huevos más común en todo el mundo es el de jaula, con aproximadamente el 80 % de todos los huevos producidos de esta manera (Department of Primary Industries, s.f.). La mayor cantidad de aves ponedoras al año 2021 se encuentra en la RM (38.2 %), seguido de la Región de Valparaíso (16.4 %). La producción total de huevos para consumo, por tanto, tiene una mayor participación desde la RM con un 37.5 % del total producido en el primer semestre del año 2021 (ODEPA, 2021).

La industria del huevo en Chile está conformada en general por un gran sector industrial constituido por aproximadamente 300 productores, dentro de los cuales 11 de los más grandes se ubican principalmente en la zona central del país y una producción de menor participación, pero no menos relevante, de traspatio (ODEPA, 2014). Estos grandes

productores tienen más de 500.000 gallinas ponedoras en producción mientras que los medianos tienen entre 100.000 y 500.000 y los pequeños menos de 100.000 (SAG, 2018).

Mientras que, en EE. UU., la Administración de Medicamentos y Alimentos (FDA) señala la refrigeración obligatoria de los huevos por debajo de los 7.2°C a lo largo de toda la cadena de producción, incluyendo su venta (FDA, 2009) en Chile esto no se exige en ninguna parte de la cadena (Fica *et al.*, 2012) por lo que se mantienen a temperatura ambiente al igual que en la UE en donde el reglamento CE N° 589/2008 establece que los huevos no deben refrigerarse antes de la venta al consumidor final (Fikiin *et al.*, 2020).

2.2. Detección de *Salmonella* spp. en huevos comercializados desde distintos puntos de venta en el mundo y en Chile

Se han realizado diversos estudios destinados a identificar la frecuencia de contaminación de los huevos con *Salmonella* spp. tanto desde el plantel de producción como desde diferentes puntos de venta. Freitas Neto *et al.* (2014) en la ciudad de Sao Paulo, Brasil, analizó un total de 1.700 huevos desde 4 supermercados de la capital y reportó una prevalencia del 1.47 % de *Salmonella* spp. desde el interior del huevo. Moosavy *et al.* (2015) muestreó 150 tiendas minoristas (150 huevos) de la ciudad de Tabriz en Irán e identificó una prevalencia del 1.33 % desde la superficie del huevo. Yenilmez y Bulancak (2020) en Turquía, muestrearon diferentes ferias libres, mercados y supermercados y recolectaron un total de 750 huevos en muestras de a 5, de 5 marcas diferentes y la prevalencia reportada fue de 2 % de *Salmonella* spp. en la superficie del huevo. En los informes publicados por la EFSA, como parte de la vigilancia de los alimentos, para el año 2018 se estimó una prevalencia del 0.37 % desde 8 Estados Miembros (Bulgaria, República Checa, Italia, Polonia, Portugal, Eslovaquia, España y Rumania) en donde analizaron 6.252 unidades de huevos para consumo, el informe no especifica si este valor corresponde al interior o a la superficie del huevo (EFSA, 2019).

En Chile, existen sólo 2 estudios que indican la prevalencia de *Salmonella* spp. en huevos de consumo. Alexandre *et al.* (2000) analizó 1.081 muestras con 12 huevos cada una, provenientes de distribuidoras de productos avícolas y supermercados, obteniendo como resultado una prevalencia del 0.09 % en yema y 0 % en la superficie. Clerc (2005) recolectó 45 muestras de 3 huevos cada una provenientes de 2 ferias libres de la ciudad de Valdivia, e

identificó una prevalencia del 15.6 % en superficie y 0 % en yema de *Salmonella* spp. A partir de esta fecha, no se encuentran más estudios similares en el país.

2.3. Manejo de huevos en el hogar por parte de los consumidores y el rol que cumplen en las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA)

Las ETA son causadas por la contaminación de los alimentos, ya sea por bacterias, virus, sustancias químicas o físicas que puede ocurrir en cualquier etapa de la cadena de producción, incluyendo el almacenamiento, procesamiento y consumo (OMS, 2020). Se han identificado más de 200 tipos de enfermedades causadas por el consumo de alimentos (MINSAL, 2016) siendo la salmonelosis la segunda zoonosis más notificada por la UE en donde los huevos y ovoproductos han tenido una participación importante en los brotes de los últimos 10 años (EFSA, 2019). En los casos más frecuentes de salmonelosis están involucrados productos como la mayonesa, postres y bebidas que contienen huevo crudo (NSW Food Authority, 2023). En Chile, la mayonesa casera es el alimento más frecuentemente involucrado en brotes, además se informa que el hogar es el principal lugar de pérdida de inocuidad debido a una incorrecta manipulación de los alimentos (DEIS, 2021). Lamentablemente muy pocos consumidores son conscientes del daño que pueden causar los alimentos de alto riesgo, como aquellos hechos en base a huevo crudo (Mihalache, *et al.*, 2022). Hay una serie de factores asociados al comportamiento de los manipuladores que pueden causar ETA en el hogar, entre ellos: suministro de alimentos crudos que puedan estar contaminados, falta de conocimiento sobre inocuidad alimentaria, errores en la manipulación (contaminación cruzada) y preparación, además de un consumo deliberado de alimentos crudos o poco cocidos, en especial el huevo (Nesbitt *et al.*, 2014).

El 25 % de los brotes de ETA están estrechamente asociados con eventos de contaminación cruzada que involucran práctica de higiene deficientes. Las superficies y los utensilios de cocina pueden contaminarse con huevos crudos y servir como medio de contaminación para otros alimentos (Carrasco *et al.*, 2012). *Salmonella* spp. se ha encontrado incluso en diversos lugares de la cocina, como el lavaplatos, esponja y paños de cocina (Byrd-Bredbenner *et al.*, 2013). El no lavarse las manos después de manipular huevos crudos se ha asociado significativamente con la infección por *Salmonella* Enteritidis (Middleton *et al.*, 2013) por lo que los 4 pasos en inocuidad alimentaria sugeridas por la FDA como lo

son “Limpiar”, “Separar”, “Cocinar” y “Enfriar” toman importancia en el manejo de los huevos en el hogar (FDA, 2021).

2.4. Puntos críticos de contaminación por *Salmonella* spp. desde la compra de huevos hasta su consumo

Dentro de los factores más comunes que se han relacionado a brotes son la cocción insuficiente, el almacenamiento a temperaturas que permiten la proliferación bacteriana y los incidentes de contaminación cruzada, por lo que el comportamiento de los consumidores en cada etapa del recorrido por los alimentos, desde la compra hasta el momento de servirlos, pueden afectar el riesgo de salmonelosis. Un requisito previo para la manipulación segura de estos productos es ser conscientes de los peligros asociados, el riesgo y de cómo puede reducirse (Cardoso *et al.*, 2021)

Un diagrama de flujo desarrollado por sociólogos y expertos en inocuidad alimentaria de 6 países europeos (Figura Nro. A1 en Anexos) se diseñó con el objetivo de determinar algunos pasos críticos (MCC: Manejo Crítico del Consumidor, por analogía con los Puntos críticos de control (PCC) en HACCP) en donde los consumidores, a través de su comportamiento o elección pueden prevenir, reducir o eliminar significativamente los niveles de *Salmonella* spp. en el consumo de huevos, obteniendo así niveles de contaminación por debajo de la dosis infectiva si se ingieren (inferior a 10^3 microorganismos, pero puede ser menor dependiendo del estado inmunitario del hospedero (Gharpure *et al.*, 2021)). Estos pasos críticos consisten en la recolección o compra de huevos e inspección (MCC1), manipulación antes del almacenamiento e higiene (MCC2), almacenamiento de los huevos y sus preparaciones (MCC3), temperatura de cocción del huevo y sus preparaciones (MCC4 y MCC6) (estos pasos reducen completamente el peligro) y al uso de acidificantes al realizar productos como mayonesa casera o mousse (MCC5) (Cardoso *et al.*, 2021).

En base a los antecedentes presentados, surgen las siguientes preguntas ¿cuál es la prevalencia actual de *Salmonella* spp. en huevos de gallina en jaula comercializados en la RM?, y ¿cómo los consumidores en Chile manejan los riesgos asociados a la presencia de *Salmonella* spp. en los huevos, particularmente en sus casas?

3. HIPÓTESIS

H1: La RM tiene una frecuencia de detección de *Salmonella* spp. en la superficie de huevos comerciales de gallina en jaula que no supera el 2 %.

H2: Existe una asociación entre las prácticas de los consumidores de huevo en Chile en el hogar y el conocimiento en materia de inocuidad alimentaria aplicada a este alimento.

4. OBJETIVO GENERAL

Estimar la frecuencia de detección de *Salmonella* spp. en huevos de gallina en jaula desde diferentes puntos de venta de la RM y analizar el manejo y los conocimientos que tienen los consumidores en Chile respecto a este alimento en sus hogares.

4.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la presencia de *Salmonella* spp. desde la superficie de los huevos comercializados en diferentes puntos de venta de la RM.
- Identificar las prácticas de riesgo en el manejo del huevo en el hogar y los conocimientos en inocuidad alimentaria aplicado a este alimento por parte los consumidores en Chile.
- Establecer asociación entre las prácticas del manejo del huevo y sus productos en el hogar y el conocimiento en inocuidad alimentaria aplicado a este alimento por parte de los consumidores en Chile.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

Objetivo específico 1: Determinar la presencia de *Salmonella* spp. desde la superficie de los huevos comercializados en diferentes puntos de venta de la RM.

5.1. Cálculo muestral para análisis de *Salmonella* spp. en huevos

Una muestra estuvo constituida por 6 huevos, como lo indica y sugiere el documento publicado por la Agencia de Salud Pública de Inglaterra (Public Health England, 2017). Para obtener el tamaño muestral se utilizó el software estadístico R, comando “pwr.p.test” el cual calcula el tamaño de muestra en base a una prevalencia estimada y otra histórica. Los valores utilizados en la fórmula fueron: prevalencia estimada: 0.37 % en función a la prevalencia de *Salmonella* spp. en huevos para consumo informada por la EFSA el año 2018, siendo además la mayor prevalencia reportada en los últimos 5 años. Prevalencia histórica: 2 % en función a la máxima prevalencia informada de *Salmonella* spp. en los estudios mencionados anteriormente. Nivel de significancia: 5 %, poder estadístico: 80 % y prueba unilateral o de una sola cola en función a la hipótesis alternativa formulada. Con este cálculo, se obtuvo un tamaño muestral mínimo de 235, el cual se aproximó a 240.

5.2. Catastro aproximado de empresas productoras de huevos de gallina en jaula de la zona central que comercializan en supermercados, distribuidoras y *marketplaces* de la RM

A través de una búsqueda presencial y por internet, se encontró un total aproximado de 58 empresas productoras de huevos a lo largo de Chile, de las cuales 41 se dedican a la producción de huevos de gallina en jaula. De estas, 11 tienen más de 500.000 gallinas ponedoras (grandes productores) ubicándose 9 en la zona central del país, 1 en la zona de norte chico y 1 en la zona sur.

Respecto a los lugares de venta de los huevos pertenecientes a grandes productores ubicados en la zona central (9), 4 comercializan en supermercados de la RM y 5 en distribuidoras y *marketplaces*, mientras que de las 22 empresas de tamaño mediano que también producen en la zona, 6 venden sus productos en supermercados y 16 en distribuidoras o *marketplaces* de la región (Tabla Nro. 1).

Tabla Nro. 1: Número aproximado de empresas nacionales ubicadas en la zona central productoras de huevos de gallina en jaula que comercializan en supermercados, distribuidoras o *marketplaces* de la RM.

Nro. de empresas	Tipo de productor	Ubicación de la producción nacional	Empresas de la zona central que venden en supermercados de la RM	Empresas de la zona central que venden en distribuidoras o <i>marketplaces</i> de la RM
41	Grande (11)	Zona norte chico (1)	4 (44.4%)	5 (55.5%)
		Zona central (9)		
		Zona sur (1)		
	Mediano (29)	Zona norte grande (3)	6 (27.3%)	16 (72.7%)
		Zona norte chico (2)		
		Zona central (22)		
	Pequeño (1)	Zona sur (2)	0	1 (100%)
		Zona central (1)		

5.3. Muestreo de huevos de gallina en jaula comercializados en la RM

Se realizó un tipo de muestreo no probabilístico de conveniencia y no aleatorio en diferentes puntos de venta de 10 comunas de la RM, las cuales fueron elegidas según cercanía a la vivienda y lugar de investigación. Las 240 muestras, fueron divididas en 3 grupos de venta (80 muestras c/u): supermercados (grupo 1), distribuidoras o *marketplaces* (grupo 2) y almacenes, ferias libres, mercados y mercado informal (grupo 3). Los 2 primeros grupos se tiene conocimiento público de la marca comercial, mientras que en el último no fue posible saberlo.

Para el primer grupo de venta, se consideró un total de 4 marcas comerciales pertenecientes a grandes productores de la zona central obtenidas aleatoriamente desde 5 grandes supermercados de las comunas de Pudahuel, Estación central, Santiago centro, Ñuñoa y Macul (Figura Nro. A2 en Anexos). Se obtuvieron 20 muestras por cada marca de 5 lotes diferentes.

Para el segundo grupo de venta, se consideró un total de 8 marcas comerciales, pertenecientes a 7 productores medianos y 1 pequeño ubicados en la zona central que comercializan en distribuidoras o *marketplaces* de las comunas de Pudahuel, Estación

central, Pedro Aguirre Cerda, Santiago centro, Ñuñoa, Macul y San Bernardo (Figura Nro. A2 en Anexos) obteniéndose 10 muestras por cada marca.

Para el tercer grupo de venta, en almacenes y ferias libres se obtuvieron respectivamente 26 muestras desde 7 comunas de la RM: Macul, Ñuñoa, Santiago centro, Estación central, Quinta normal, Pudahuel y la Cisterna, mientras que para los mercados como Tirso Molina, La Vega, Lo Valledor, Mercado Franklin y Mercado central se compraron 26 muestras más. En el caso del comercio informal, sólo se obtuvieron 2 muestras de la comuna de Santiago centro y Pudahuel (Figura Nro. A2 en Anexos).

5.4. Identificación de *Salmonella* spp. desde la superficie de los huevos

La identificación de *Salmonella* spp. se llevó a cabo según lo expuesto en el documento publicado por la Agencia de Salud Pública de Inglaterra (Public Health England, 2017) el cual complementa a la norma ISO 6579:2017-1 “*Microbiology of the food chain – Horizontal method for the detection, enumeration and serotyping of Salmonella — Part 1: Detection of Salmonella spp.*”. Al momento de la identificación se realizaron algunas modificaciones las cuales se presentan a continuación:

Pre-enriquecimiento: Para analizar el exterior, se colocaron 6 huevos en una bolsa estéril junto a 100 mL de Agua Peptonada Tamponada (BPW) precalentada a 37 °C, se frotaron cuidadosamente por 1 minuto en turnos de 3 huevos los cuales posteriormente se retiraron para luego incubar la bolsa con sólo el enjuague a 37 °C por 24 horas. **Enriquecimiento:** Se utilizaron tubos de 10 mL de caldo Rappaport Vassiliadis (RV) y Tetrionato (TT) con Iodina y Verde brillante agregando 0.1 mL y 1 mL respectivamente desde el pre-enriquecimiento de la superficie del huevo. Posteriormente se incubó el primero a 42 °C y el segundo a 37 °C por 24 horas. **Siembra:** Se sembró por agotamiento 10 µL en placa en agar XLD a partir del RV y TT de la superficie y se incubaron a 37 °C por 24 horas. **Batería bioquímica:** En caso de desarrollarse colonias sospechosas de *Salmonella* spp. se realizó una batería corta de pruebas bioquímicas que incluyeron los medios agar Hierro Triple Azúcar (TSI), Lisina Hierro Agar (LIA) y de agar Movilidad, Indol y Ornitina (MIO). Si las baterías indicaron colonias sospechosas de *Salmonella* spp., estas se confirmaron mediante reacción de cadena de la polimerasa (PCR).

5.5. Procedimiento para confirmación mediante PCR de cepas de *Salmonella* spp.

El procedimiento de PCR para confirmación de cepas de *Salmonella* spp. se basó en el protocolo utilizado por el Laboratorio de microbiología y probióticos del INTA (Laboratorio de Microbiología y Probióticos, 2018).

Recuperación de cepa: Se traspasa el aislado sospechoso de *Salmonella* spp. a agar TSA y se incuba a 35 °C por 24 horas. **Extracción DNA:** Resuspender el inóculo en 100 µL de agua libre de nucleasas (ajustado a primera turbidez) y calentar a 100 °C por 10 minutos, luego centrifugar a 10.000 rpm por 3 minutos y dejar los tubos en hielo. **Preparación Mix PCR:** se calcula para 4 reacciones (muestra sospechosa, control positivo, negativo y extra). El detalle se presenta en Tabla Nro. 1A en Anexos y las condiciones de la reacción de PCR en Tabla Nro. 2A en Anexos. **Electroforesis:** cargar las cámaras con gel de agarosa al 1.5 % en buffer 1X TAE y colocar 6 µL de cada muestra en los pocillos. Se programa la fuente de poder a 70 volts por 50 minutos. **Visualización:** Situar el gel en el transiluminador. **Resultados:** Si se observan una o dos bandas de 294 y 244 pb. se confirma la presencia de *Salmonella* spp. en las muestras sospechosas.

5.6. Análisis estadístico

Con el fin de aceptar o rechazar la hipótesis alternativa formulada, se empleó el test binomial exacto mediante el Software R. Esta prueba permitió obtener tanto el *p-value* como el intervalo de confianza (IC) de 95 % (O'Brien, 2023).

Objetivo específico 2: Identificar las prácticas de riesgo en el manejo del huevo en el hogar y los conocimientos en inocuidad alimentaria aplicado a este alimento por parte los consumidores en Chile.

5.7. Diseño y difusión de encuesta

Con el fin de diseñar la encuesta, se analizaron previamente publicaciones que examinaron las prácticas y el conocimiento de los consumidores en el manejo de los alimentos en el hogar. Los artículos revisados fueron: Lazou *et al* (2012), Nesbitt *et al* (2014), Odeyemi *et al* (2019), Kosa *et al* (2015), Hessel *et al* (2019), Whiley *et al* (2017), Cardoso *et al* (2021), Mihalache *et al* (2022), Junqueira *et al* (2022). Las 6 últimas investigaciones mencionadas

abordaron el manejo en específico del huevo en el hogar. Las preguntas fueron de tipo cerradas y de selección múltiple.

La encuesta online consistió en 35 preguntas, 16 de selección múltiple (de las cuales 3 fueron de respuesta múltiple) y 19 dicotómicas compuesta por 4 secciones. La primera con 5 preguntas que abordó datos personales (género, nacionalidad, edad, trabajo o estudio) y demográficos (zona de residencia). La segunda con 18 preguntas que abordó las prácticas del consumidor en la compra (MCC1), almacenamiento, higiene (MCC2, MCC3), preparación y consumo de huevos y productos que lo contengan en el hogar (MCC4, MCC5 y MCC6) mientras que la tercera con 11 preguntas investigó los conocimientos en inocuidad alimentaria aplicada al consumo e higiene en la manipulación de este alimento y la última de 1 sola pregunta que indagó en la disposición de recibir información sobre el correcto almacenaje y manipulación de los huevos que compra (Figura Nro. A3 en Anexos). La población objetivo fueron todos aquellos que residían en Chile mayor de 18 años y que a su vez comprarán, prepararán y consumirán huevo o sus productos en el hogar de forma regular.

Esta encuesta se difundió de manera online a través del software Alchemer. Los sitios de publicación fueron en redes sociales como Facebook, Instagram y U-cursos. Sin embargo, es importante destacar que antes de su difusión, esta encuesta fue aprobada por el Comité Ético y Científico del INTA (CEC) (Acta de aprobación 004/2023) por lo que antes de responder, los encuestados debían aceptar (o rechazar) un consentimiento informado el cual detallaba el propósito principal de la investigación, la población objetivo, el tiempo estimado de respuesta y la confidencialidad de sus datos (Consentimiento Informado y Encuesta en Anexos). Las respuestas fueron recibidas a partir del día 17 de enero hasta el 28 de febrero del año 2023.

5.8. Cálculo muestral

La muestra fue de tipo no probabilística por cuotas según grupos etarios. Las divisiones etarias que se asignaron fueron: entre 18 a 29 años en la categoría de joven, 30 a 59 años en la de adulto y de 60 años o más en la de persona mayor, representando el 25.32 %, 53.27 % y 21.41 % respectivamente de la población total de Chile según el último censo del año 2017 (INE, 2018). El número total de personas a encuestar fue de 385 (con un nivel de

confianza del 95 % y un margen de error del 5 %). Cabe destacar que, al ser un estudio no probabilístico, los resultados fueron solo representativos de la muestra y no son extrapolables a toda la población existente en Chile.

5.9. Análisis estadístico de la encuesta

El análisis estadístico descriptivo e inferencial de los resultados de la encuesta se realizó en el software estadístico IBM SPSS Statistics versión 21. Las preguntas se analizaron en base al grupo etario (joven, adulto y persona mayor) bajo la prueba de chi cuadrado (χ^2), la cual nos permitió determinar relación entre 2 variables categóricas con un nivel de confianza del 95 % y un 0.05 de nivel de significación. Para estimar la intensidad o fuerza de la asociación se utilizó la prueba V de Cramer y para la magnitud y direccionalidad de la relación se utilizaron los residuos tipificados corregidos (RTC) (Naioti y Mudrak, 2020). Los RTC se consideraron estadísticamente significativos cuando el valor fue mayor a 1.96 o menor a -1.96.

Objetivo específico 3: Establecer asociación entre las prácticas del manejo del huevo y sus productos en el hogar y el conocimiento en inocuidad alimentaria aplicado a este alimento por parte de los consumidores en Chile.

5.10. Análisis estadístico de las preguntas prácticas y de conocimientos en inocuidad alimentaria de los consumidores

Las respuestas a determinadas preguntas dirigidas a dilucidar las prácticas más importantes en el manejo del huevo en el hogar y los conocimientos en inocuidad alimentaria de este alimento por los consumidores en Chile se analizaron para establecer asociación a través de la prueba de chi cuadrado (χ^2) o, en el caso de corresponder, la prueba exacta de Fisher. Se utilizó un nivel de confianza del 95 % para determinar significancia estadística (*p-value* <0.05), V de Cramer para establecer intensidad de la asociación y los RTC para definir magnitud, direccionalidad y significancia estadística de la relación entre las 2 variables. Estos datos fueron procesados y analizados bajo el programa IBM SPSS Statistics Versión 21.

6. RESULTADOS

6.1. Frecuencia de detección de *Salmonella* spp. en la superficie de huevos de gallina en jaula comercializados en diferentes puntos de venta de la RM

El procesamiento de las muestras se realizó en el Laboratorio de Microbiología y Probióticos del INTA durante los meses de octubre del año 2022 y enero del año 2023 en las estaciones de primavera y verano. Las muestras se trasladaron en su envase original y a temperatura ambiente.

Los resultados sobre la presencia o ausencia de *Salmonella* spp. en la superficie de los huevos se resumen en la siguiente Tabla Nro. 2.

Tabla Nro. 2: Resultados obtenidos a partir de las 240 muestras de huevos comercializadas en diferentes puntos de venta de la RM

Lugar de compra	Nro. de comunas muestreadas	Muestras analizadas	<i>Salmonella</i> spp. en superficie de las muestras
Supermercados	5	80	Ausente
Distribuidoras o marketplaces	6	80	Ausente
Almacenes de barrio, ferias libres, mercados y comercio informal	9	80	Ausente
Total		240	

6.1.2. Análisis estadístico

La frecuencia de detección de *Salmonella* spp. desde la superficie del huevo fue de 0 muestras por sobre las 240 analizadas en distintos puntos de venta de la RM (0%), por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa (La RM tiene una frecuencia de detección de *Salmonella* spp. en la superficie de huevos comerciales de gallina en jaula que no supera el 2 %) ($p < 0.01$) precisando un rango de frecuencia de detección de *Salmonella* spp. entre el 0 y 1.24 % (IC) con un 95 % de certeza (calculado a través del test binomial exacto en Software R).

6.2. Encuesta online sobre prácticas y conocimientos en la manipulación del huevo en el hogar por parte de los consumidores en Chile

6.2.1. Sección 1 sobre caracterización personal y demográfica de los encuestados

De un total de 385 personas que participaron en la encuesta online, la mayor parte se identificó dentro del género femenino (82.6 %), tener residencia en Chile (97.4 %), específicamente en la zona central (67 %) y no estudiar o trabajar en un área relacionada con la manipulación de los alimentos (83.1 %).

Con relación al rango etario, 98 personas (25.3 %) indicaron pertenecer a la categoría de joven (18 y 29 años), 205 (53.2 %) a la categoría de adulto (30 a 59 años) y 82 (21.4 %) a la de adulto mayor (60 años o más) (Tabla Nro. 3A en Anexos).

6.2.2. Sección 2 sobre prácticas en la compra, almacenamiento, preparación, higiene y consumo de huevos en el hogar

Compra

Las respuestas a las preguntas sobre las prácticas de compra de huevos, 31.5 % de los encuestados señaló tener como preferencia los supermercados a la hora de ir a comprar este alimento, mientras que un grupo más reducido, del 26.3 % opta por los almacenes de barrio. La razón principal se debe en mayor parte a la cercanía al lugar de residencia (36.8 %) y al precio (31.3 %) (Tabla Nro. 4A en Anexos).

Respecto al interés sobre el tipo de producción de los huevos, 50 % de los jóvenes y 48.3 % de los adultos señalaron ser indiferentes, mientras que, para las personas mayores, la preferencia apuntó hacia los huevos de producción alternativa (42.7 %). No se demostró relación entre la preferencia del sistema productivo de huevos y el grupo etario ($p > 0.05$) (Tabla Nro. 5A en Anexos).

Sobre la práctica de compra de huevos que estén agrietados o sucios, la mayoría de los jóvenes, adultos y personas mayores (74.5 %, 79 % y 92.7 % respectivamente) señalaron no realizar esta práctica (Tabla Nro. 3). La prueba de chi cuadrado señaló que existe una asociación entre comprar o no huevos en este estado y el grupo etario ($p < 0.05$) de una intensidad baja (V de Cramer 0.164). Los RTC señalaron que existe una relación entre la práctica de no comprar huevos que estén agrietados o sucios y el grupo etario de 60 años o

más (3.1), es decir, las personas mayores tienden más a no elegir o comprar huevos que se encuentren en este estado por sobre los jóvenes y adultos (Tabla Nro. 3).

Tabla Nro. 3: ¿Compra huevos que estén agrietados o sucios (con heces)?

	Sí N (%)	No N (%)	Total N (%)	Sí RTC	No RTC	χ^2	V de cramer
18 a 29 años	25 (25.5)	73 (74.5)	98 (100)	1.8	-1.8		
30 y 59 años	43 (21)	162 (79)	205 (100)	0.9	-0.9	0.006	0.164
60 años o más	6 (7.3)	76 (92.7)	82 (100)	-3.1*	3.1*		
Total	74 (19.2)	311 (80.8)	385 (100)				

* RTC mayor a 1.96 o menor a -1.96 señala la casilla que otorga direccionalidad de la asociación con un 95 % de confianza.

Almacenamiento

Respecto al lavado o limpieza de los huevos antes de almacenarlos (práctica no recomendada debido a que afecta la permeabilidad de la cáscara) la mayoría de los encuestados (75 %) apunta no realizar esta acción, tanto jóvenes, como adultos y personas mayores (Tabla Nro. 4). La prueba de chi cuadrado señaló que existe una asociación de baja intensidad (V de Cramer 0.150) entre el lavado o no de los huevos antes de su almacenaje y el grupo etario ($p < 0.05$). Un RTC de 2.7 apuntó que las personas mayores de 60 años realizaron esta acción de manera más frecuente que los jóvenes y adultos (Tabla Nro. 4).

Tabla Nro. 4: ¿Lava o limpia los huevos antes de almacenarlos?

	Sí N (%)	No N (%)	Total N (%)	Sí RTC	No RTC	χ^2	V de Cramer
18 a 29 años	25 (25.5)	73 (74.5)	98 (100)	0.2	-0.2		
30 a 59 años	41 (20)	164 (80)	205 (100)	-2.4*	2.4*	0.013	0.150
60 años o más	30 (36.6)	52 (63.4)	82 (100)	2.7*	-2.7*		
Total	96 (24.9)	289 (75)	385 (100)				

* RTC mayor a 1.96 o menor a -1.96 señala la casilla que otorga direccionalidad de la asociación con un 95 % de confianza.

El lugar preferido para almacenar los huevos en el hogar fue en la puerta del refrigerador en la mayor parte de los encuestados con un 36.6% indicando la mayoría que los mantienen separados de otros alimentos (84.4 %). Para ambas prácticas no se encontró relación con el grupo etario ($p>0.05$) (Tabla Nro. 6A y Nro. 7A en Anexos).

Preparación

Aquellos encuestados que afirmaban preparar alimentos que contenían huevo crudo tales como mayonesa, salsas o postres (N=172), el 96.5 % afirmó que, posterior a su preparación, refrigeraban estos productos en su hogar (Tabla Nro. 7A en Anexos)

Más de la mitad de los encuestados afirmaron no preparar alimentos que contienen huevo crudo o poco cocido (55.3 %), sin embargo, un porcentaje no menor ni menos importante señala sí hacerlo (44.7 %). Al momento de su preparación, un 65.2 % señaló mantenerlos alejados de otros alimentos listos para el consumo (Tabla Nro. 8A en Anexos).

Al momento de requerir separar la yema de la clara para determinadas preparaciones, el 70.6 % lo hizo a través de pasar la yema de una cáscara a otra. No se evidenció relación entre la realización de esta práctica y el rango etario ($p>0.05$) (Tabla Nro. 9A en Anexos).

Para preparar diversos platos que contienen huevo crudo o poco cocido, la mayoría de los jóvenes y adultos recurren a fuentes de información como internet (38.1 % y 36.2 % respectivamente) mientras que los adultos mayores recurren más a sus familiares y amigos (27 %) seguido de internet (26.3 %) y libros o revistas de cocina (19 %) (Tabla Nro. 10A en Anexos).

Higiene

Una acción importante por destacar en la sección de higiene es el lavado de manos, en donde 240/385 (62.3 %) de los encuestados señaló realizar esta práctica posterior a la manipulación de un huevo. No se encontró relación o diferencia significativa entre la realización de esta práctica y el grupo etario ($p>0.05$) (Tabla Nro. 11A en Anexos).

Respecto al lavado de utensilios y de superficies en donde el huevo (superficie o interior) tuvo contacto, la mayoría de los participantes destacó lavarlos con agua y detergente (79 % y 45.7 % respectivamente), sin embargo, la segunda forma más común de limpiar las superficies para los jóvenes fue con un paño húmedo (29.6 %) mientras que la de los

adultos y personas mayores fue limpiarlas con agua y cloro (28.3 % y 28 % respectivamente) (Tabla Nro. 12A en Anexos).

Consumo

El tiempo promedio de consumo de los huevos que compran los participantes es de 2 semanas (38.7 %) (Tabla Nro. 13A en Anexos), por otro lado, cuando se trata de consumo de este alimento crudo o poco cocido en alimentos tales como mayonesas, salsas o postres, el 59.5 % (229/385) reconocen no comerlos. También es relevante recalcar que un porcentaje inferior pero no menos importante de 46.3 % de personas mayores señala sí consumir este alimento crudo o poco cocido, siendo este porcentaje el mayor de los 3 rangos de edad. (Tabla Nro. 14A en Anexos) No se encontró diferencias significativas entre la realización de ambas prácticas y el rango etario ($p > 0.05$).

Se planteó además la siguiente pregunta: ¿cuál es el concepto que tienen los encuestados sobre un huevo frito cocido? La mayoría de ellos (45.7 %) opinó que se trata de un huevo con la yema completamente cocida o dura. (Tabla Nro. 5). La prueba de chi cuadrado estableció que existe una asociación de intensidad baja (V de Cramer de 0.109) entre la diferencia de conceptos y el rango etario ($p \leq 0.05$). Un RTC de 2.8 señaló que las personas mayores de 60 años consideraron más por sobre los demás grupos etarios que un huevo frito cocido era aquel con yema líquida (Tabla Nro. 5).

Tabla Nro. 5: ¿Cuál de las siguientes imágenes corresponde a un “huevo frito cocido”?

	 N (%)	 N (%)	 N (%)	Total N (%)	 RTC	 RTC	 RTC	χ^2	V de Cramer
18 y 29 años	20 (20.4)	27 (27.6)	51 (52)	98 (100)	-1.1	-0.5	1.5		
30 y 59 años	45 (22)	65 (31.7)	95 (46.3)	205 (100)	-1.3	1	0.3	0.05	0.109
60 años o más	30 (36.6)	22 (26.8)	30 (36.6)	82 (100)	2.8*	-0.6	-1.9		
Total	95 (24.7)	114 (29.6)	176 (45.7)	385 (100)					

* RTC mayor a 1.96 o menor a -1.96 señala la casilla que otorga direccionalidad de la asociación con un 95 % de confianza.

6.2.3. Sección 3 sobre conocimientos en inocuidad alimentaria aplicada al consumo e higiene en la manipulación del huevo en el hogar

Respecto al conocimiento en la seguridad del consumo de huevos de marca comercial (ya sean de gallina en jaula o libre) el 71.7 % consideró que sí es seguro su consumo (Tabla Nro. 6). A pesar de no encontrar asociación entre las diferentes percepciones o conocimientos según el grupo etario ($p>0.05$) podemos deducir a partir de un RTC de 2.2 que son más las personas mayores de 60 años que no consideran seguro el consumo de huevos de marca comercial por sobre los que son jóvenes y adultos (Tabla Nro. 6).

El conocimiento sobre el riesgo para la salud el consumir huevos crudos pareciera ser generalizado, ya que el 86.2 % de los encuestados señalaron que sí representa un riesgo (Tabla Nro. 6). A pesar de no encontrar asociación entre las diferencias de conocimiento y el rango etario ($p>0.05$), un RTC de 2.1 apunta a que más personas mayores en comparación a los otros rangos etarios, consideran que sí es seguro su consumo crudo (Tabla Nro. 6).

Con relación a la seguridad en el consumo de huevo crudo o alimentos que lo contienen para la población de riesgo (personas mayores, niños/as, embarazadas y personas inmunocomprometidas), el 90.6 % consideró que no es seguro su consumo en estas personas (Tabla Nro. 6). No se halló relación entre este conocimiento el grupo etario ($p>0.05$) sin embargo, un RTC de 2.3 destacó que con mayor frecuencia las personas mayores de 60 años consideran que sí es seguro el consumo de este alimento crudo para la población de riesgo frente a los demás grupos etarios (Tabla Nro. 6).

Cabe destacar que si bien, los RTC se interpretan siempre y cuando exista asociación entre las variables ($p<0.05$), en particular en estas 3 preguntas sobre inocuidad alimentaria se consideraron debido a que el nivel de significancia obtenido fue levemente mayor a 0.05 y a la relevancia que tienen en el ámbito de la comunicación de riesgos.

Tabla Nro. 6: Preguntas 1, 3 y 6 de sección 3 sobre conocimientos en el consumo de huevos y productos que lo contienen

		Sí N (%)	No N (%)	Total N (%)	Sí RTC	No RTC	χ^2
1. ¿Cree que los huevos de marca comercial son seguros para su consumo?	18 y 29 años	76 (77.6)	22 (22.4)	98 (100)	1.5	-1.5	0.067
	30 y 59 años	149 (72.7)	56 (27.3)	205 (100)	0.5	-0.5	
	60 años o más	51 (62.2)	31 (37.8)	82 (100)	-2.2*	2.2*	
Total		276 (71.7)	109 (28.3)	385 (100)			
3. ¿Cree que existe algún riesgo para la salud el consumir huevos crudos, poco cocidos o alimentos que lo contengan?	18 y 29 años	89 (90.8)	9 (9.2)	98 (100)	1.5	-1.5	0.076
	30 y 59 años	178 (86.8)	27 (13.2)	205 (100)	0.4	-0.4	
	60 años o más	65 (79.3)	17 (20.7)	82 (100)	-2.1*	2.1*	
Total		332 (86.2)	53 (13.8)	385 (100)			
6. ¿Es seguro que adultos mayores, niños/as, embarazadas y personas inmunocomprometidas consuman huevos crudos, poco cocidos o alimentos que lo contengan?	18 y 29 años	6 (6.1)	92 (93.9)	98 (100)	-1.3	1.3	0.062
	30 y 59 años	17 (8.3)	188 (91.7)	205 (100)	-0.8	0.8	
	60 años o más	13 (15.9)	69 (84.1)	82 (100)	2.3*	-2.3*	
Total		36 (9.4)	349 (90.6)	385 (100)			

* RTC mayor a 1.96 o menor a -1.96 señala la casilla que otorga direccionalidad de la asociación con un 95 % de confianza.

Respecto a la percepción y conocimiento sobre la seguridad en el consumo de huevos obtenidos de gallina de traspatio o de “campo” sin marca comercial, el 71.9 % de los encuestados consideró seguro su consumo. Para esta pregunta, no se halló relación entre las diferentes percepciones según el rango etario ($p>0.05$) (Tabla Nro. 15A en Anexos).

La mayor parte de los encuestados (372/385) estuvo de acuerdo que una cocción adecuada de los huevos podría evitar que alguien se enferme (Tabla Nro. 15A en Anexos) junto con señalar a los puestos de comida callejera como el lugar más probable de enfermarse en el caso de consumir este alimento crudo (76.5 %), ocupando el último lugar el hogar con un 4.8 % (Tabla Nro. 16A en Anexos).

Respecto al conocimiento de microorganismos que se encuentran asociados al consumo de huevos crudos, un 93.8 % asocian como principal a *Salmonella* spp. (Tabla Nro. 17A en Anexos).

La mayoría de los participantes encuestados cree que existe un riesgo de enfermar el hecho de manipular un huevo sin lavarse las manos (77.1 %), además de considerar relevante lavar los utensilios que estuvieron en contacto con el alimento antes de volver a utilizarlos (94 %) y mantener alejado los huevos de otro tipo de alimentos tanto cuando se los almacena como cuando se los manipula en la cocina (75.3 %). No se encontró relación entre los diferentes conocimientos de las 3 preguntas mencionadas y el grupo etario ($p > 0.05$) (Tabla Nro. 18A en Anexos).

Al igual que lo anteriormente mencionado, tanto jóvenes, como adultos y personas mayores consideró relevante limpiar o desinfectar las superficies en donde el huevo tuvo contacto antes de volver a utilizarlas (81.6 %, 91.2 % y 90.2 % respectivamente). La prueba de chi cuadrado halló una relación entre este conocimiento y el grupo etario ($p < 0.05$) de una intensidad baja (V de Cramer 0.128). Un RTC de 2.5 señaló que más jóvenes de los esperados por sobre los demás grupos etarios considera que no es importante realizar esta acción (Tabla Nro. 7).

Tabla Nro. 7: ¿Cree relevante limpiar o desinfectar las superficies que estuvieron en contacto con el huevo antes de volver a utilizarlas?

	Sí N (%)	No N (%)	Total N (%)	Sí RTC	No RTC	χ^2	V de Cramer
18 y 29 años	80 (81.6)	18 (18.4)	98 (100)	-2.5*	2.5*		
30 y 59 años	187 (91.2)	18 (8.8)	205 (100)	1.7	-1.7	0.043	0.128
60 años o más	74 (90.2)	8 (9.8)	82 (100)	0.5	-0.5		
Total	341 (88.6)	44 (11.4)	385 (100)				

* RTC mayor a 1.96 o menor a -1.96 señala la casilla que otorga direccionalidad de la asociación con un 95 % de confianza.

6.2.4. Sección 4 final de la encuesta

Para finalizar la encuesta, se les preguntó sobre la disposición de recibir más información sobre el correcto almacenaje y manipulación de los huevos que compra, en donde el 81% respondió de manera afirmativa (Tabla Nro. 19A en Anexos).

6.3. Asociación entre las prácticas y los conocimientos en inocuidad alimentaria de los consumidores de huevo en Chile

La práctica de mantener los huevos alejados de otros alimentos tanto al momento de almacenarlos como cuando se les manipula en el mismo sector de la cocina y el conocimiento sobre la relevancia de esta práctica en temas de contaminación cruzada se encuentran asociadas según la prueba de chi cuadrado ($p < 0.05$) con una baja y mediana intensidad respectivamente (V de Cramer de 0.153 y 0.442). Un RTC de 3.0 y 8.7 señaló que más personas de lo esperado realizan esta acción debido a que lo consideran importante, mientras que aquellos que no lo hacen es debido a que estiman lo contrario (Tabla Nro. 8).

Tabla Nro. 8: ¿Considera importante mantener alejados los huevos de otro tipo de alimentos tanto desde donde los guarda como a la hora de su preparación?

		Sí N (%)	No N (%)	Total N (%)	Sí RTC	No RTC	χ^2	V de Cramer
Cuando almacena los huevos ¿los mantiene en su envase u otro recipiente alejados de otros alimentos?	Sí N (%)	254 (78.2)	71 (21.8)	325 (100)	3.0*	-3.0*		
	No N (%)	36 (60)	24 (40)	60 (100)	-3.0*	3.0*		
	Total	290 (75.3)	95 (24.7)	385 (100)				
Cuando está manipulando un huevo en su cocina ¿lo mantiene alejado de otros alimentos?	Sí N (%)	224 (89.2)	27 (10.8)	251 (100)	8.7*	-8.7*	0.001	0.442
	No N (%)	66 (49.3)	68 (50.7)	134 (100)	-8.7*	8.7*		
	Total	290 (75.3)	95 (24.7)	385 (100)				

* RTC mayor a 1.96 o menor a -1.96 señala la casilla que otorga direccionalidad de la asociación con un 95 % de confianza.

Respecto al análisis sobre la práctica del lavado de manos posterior a la manipulación de los huevos, el lavado de los utensilios de cocina utilizados para su preparación junto con la

limpieza de las superficies en donde este alimento tuvo contacto y el conocimiento sobre la relevancia de realizar esta acción se encontró que existe una asociación entre estas variables ($p < 0.05$) de una intensidad moderada y baja (V de Cramer de 0.368, 0.190 y 0.249 respectivamente). Los RTC (7.2, 3.7 y 4.9) para estas 3 preguntas relacionadas a la higiene señalaron que más personas de las esperadas realizan estas acciones debido a que creen o saben que es importante hacerlo (Tabla Nro. 9, Tabla Nro. 10 y Tabla Nro. 11).

Tabla Nro. 9: ¿Cree que exista algún riesgo el manipular un huevo sin lavarse con agua y jabón o desinfectarse las manos?

		Sí	No	Total	Sí	No	χ^2	V de Cramer
		N (%)	N (%)	N (%)	RTC	RTC		
¿Se lava las manos con agua y jabón o desinfectante después de manipular un huevo?	Sí	214	26	240	7.2*	-7.2*	0.001	0.368
	N (%)	(89.2)	(10.8)	(100)				
	No	83	62	145	-7.2*	7.2*		
	N (%)	(57.2)	(42.8)	(100)				
Total		297	88	385				
		(77.1)	(22.9)	(100)				

* RTC mayor a 1.96 o menor a -1.96 señala la casilla que otorga direccionalidad de la asociación con un 95 % de confianza.

Tabla Nro. 10: ¿Cree importante lavar los utensilios que estuvieron en contacto con el huevo antes de volver a usarlos en otro alimento?

		Sí	No	Total	Sí	No	Fisher	V de Cramer
		N (%)	N (%)	N (%)	RTC	RTC		
¿Limpia los utensilios que estuvieron en contacto con el huevo crudo antes de volver a utilizarlos?	Sí	360	21	381	3.7*	-3.7*	0.019	0.0190
	N (%)	(94.5)	(5.5)	(100)				
	No	2	2	4	-3.7*	3.7*		
	N (%)	(50)	(50)	(100)				
Total		362	23	385				
		(94)	(6)	(100)				

* RTC mayor a 1.96 o menor a -1.96 señala la casilla que otorga direccionalidad de la asociación con un 95 % de confianza.

Tabla Nro. 11: ¿Cree relevante limpiar o desinfectar las superficies que estuvieron en contacto con el huevo antes de volver a utilizarlas?

		Sí N (%)	No N (%)	Total N (%)	Sí RTC	No RTC	Fisher	V de Cramer
¿Limpia las superficies que estuvieron en contacto con el huevo crudo antes de volver a utilizarlas?	Sí N (%)	337 (89.9)	38 (10.1)	375 (100)	4.9*	-4.9*	0.01	0.249
	No N (%)	4 (40)	6 (60)	10 (100)	-4.9*	4.9*		
	Total	341 (88.6)	44 (11.4)	385 (100)				

* RTC mayor a 1.96 o menor a -1.96 señala la casilla que otorga direccionalidad de la asociación con un 95 % de confianza.

El hecho de consumir alimentos que contienen huevo crudo y el conocimiento sobre el riesgo que significa esta práctica se encuentran asociadas bajo la prueba de chi cuadrado ($p < 0.05$) con una intensidad baja (V de Cramer de 0.177). Un RTC de 3.5 apuntó que más personas de las esperadas que consumen alimentos con huevo crudo no sabe o no cree que exista un riesgo para la salud el realizar esta acción (Tabla Nro. 12).

Tabla Nro. 12: ¿Cree que existe algún riesgo para la salud el consumir huevos crudos, poco cocidos o alimentos que lo contengan?

		Sí N (%)	No N (%)	Total N (%)	Sí RTC	No RTC	χ^2	V de Cramer
¿Suele consumir alimentos que contienen huevo crudo o poco cocidos preparados en el hogar? Tales como: mayonesa, salsas, postres, huevos pasados por agua, etc.	Sí N (%)	123 (78.8)	33 (21.2)	156 (100)	-3.5*	3.5*	0.001	0.177
	No N (%)	209 (91.3)	20 (8.7)	229 (100)	3.5*	-3.5*		
	Total	332 (86.2)	53 (13.8)	385 (100)				

* RTC mayor a 1.96 o menor a -1.96 señala la casilla que otorga direccionalidad de la asociación con un 95 % de confianza.

En base a lo anterior, se acepta la hipótesis alternativa formulada (existe una asociación entre las prácticas de los consumidores de huevo en Chile en el hogar y el conocimiento en materia de inocuidad alimentaria aplicada a este alimento) con un $p\text{-value} < 0.05$.

7. DISCUSIÓN

En Chile, la producción de huevos de gallina ha aumentado de manera importante en los últimos 10 años (Avinews, 2021) en donde los sistemas convencionales o de gallina en jaula ocupan una participación de casi el 99 % (SAG, 2018). Junto con un incremento de la producción local, también se registra un aumento en el consumo de huevos por persona al año, alcanzando los 247 el año 2021, posicionando este alimento como uno de los preferidos en la dieta de los chilenos (Avinews, 2021).

Salmonella spp. puede ingresar al huevo a través de 2 vías, siendo la transmisión horizontal una de las más importantes a considerar, en donde el huevo puede contaminarse por medio del contacto directo con heces de gallina o con superficies que contengan al patógeno. Esta última vía de contaminación puede ocurrir tanto en el plantel productivo como en el hogar producto de una incorrecta manipulación por parte del consumidor generando por consecuencia importantes brotes de ETA. Se ha visto que un aumento de bacterias presentes en la superficie del huevo incrementa las posibilidades de contaminación interna de éste, además de ser un factor de riesgo importante de contaminación cruzada en la cocina de los consumidores (Bravo, 2011; Gole *et al.*, 2013). El objetivo de esta investigación fue determinar la frecuencia de detección de *Salmonella* spp. en la superficie de los huevos provenientes de gallina en jaula comercializados en la RM junto con conocer las prácticas y los conocimientos en inocuidad alimentaria de los consumidores de huevo en Chile.

La prevalencia de *Salmonella* spp. en la superficie de los huevos encontrada en este estudio fue de 0 por sobre 240 muestras analizadas (0 %) con un IC determinado a través del test binomial exacto de 0 y 1.24 % con un 95 % de confianza. Este resultado coincide con el reportado por Alexandre *et al* el año 2000 en Chile donde obtuvo una prevalencia del 0 % desde la cáscara del huevo y del estudio realizado por Li *et al* en China el año 2020 el cual reportó una frecuencia del 0.3 % en la superficie del huevo.

Por otro lado, este resultado difiere al reportado por varios estudios tales como el de Moosavy *et al* el año 2015 en India del 1.33 %, de Yenilmez y Bulancak el año 2020 en Turquía del 2 %, de Chousalkar y Roberts el año 2012 en Australia del 2.3 %, de Gole *et al*

el año 2013 en Australia del 4.51 %, de Taddese *et al* el año 2019 en Etiopía del 4.8 %, de Singh *et al* el año 2010 en India del 5.6 % y de Clerc el año 2005 en Chile del 15.6 %.

La variabilidad de prevalencias reportadas y la encontrada en este trabajo puede deberse a las diferentes condiciones ambientales y sanitarias de los planteles de gallinas ponedoras, el posterior manejo que se le realiza a los huevos antes de salir a la venta y al método experimental utilizado, principalmente enfocado en el tipo de muestra.

Según Batista (2020) existen diferentes medidas de bioseguridad que se pueden aplicar a un plantel de gallinas ponedoras con el fin de prevenir y controlar el ingreso de *Salmonella* spp., como lo son la construcción de galpones cuya infraestructura evite la entrada de animales e insectos junto a su constante limpieza y desinfección, alimento para las aves que se encuentre libre de *Salmonella* spp., ejecución de protocolos tanto para el ingreso del personal como para los residuos generados en el plantel, control de vectores, vacunación contra *Salmonella* Enteritidis y la eliminación de huevos rotos o trizados para la venta. En Chile, para el año 2010, el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), el Ministerio de Salud (MINSAL) y la Asociación Gremial de Productores de Huevos de Chile (CHILEHUEVOS) propusieron un Programa Nacional de Control de *Salmonella* spp. para aves de postura en planteles con alta producción de huevos, cuyo documento lamentablemente se desconoce de forma pública hasta la fecha (Fica *et al.*, 2012). Las medidas mencionadas anteriormente por Batista (2020) aplicadas a los planteles de gallinas ponedoras pueden explicar en su mayor parte el bajo porcentaje (0 - 1.24 %) de contaminación por *Salmonella* spp. en la superficie de los huevos encontrado en esta investigación.

Se describen varios métodos de control después de la puesta del huevo con el fin de disminuir la carga de microorganismos en la cáscara antes de salir a la venta, uno de ellos es el lavado con agua tibia (32 °C-49 °C) utilizando para ello detergentes y posteriormente desinfectantes. Esta práctica se realiza tanto en los EE.UU., como en Japón y Australia, mientras que en el Reino Unido y en la UE está desaconsejado e incluso prohibido (Chousalkar *et al.*, 2021). En Chile, este procedimiento no se realiza, sin embargo, no se descartan otros métodos de desinfección y limpieza, las cuales han sido reportadas en páginas web de algunas empresas productoras de huevo como lo son el uso de luz UV

(Aviagro, 2018). En caso de ser así, esto podría explicar de manera importante la ausencia de *Salmonella* spp. en la superficie de los huevos muestreados.

En el presente estudio se utilizó la técnica de enjuague para analizar la superficie de una muestra compuesta de 6 huevos según lo recomendado en la norma ISO 6579-1:2017, la cual se complementa al documento publicado por la Agencia de Salud Pública de Inglaterra (Public Health England, 2017). Esta metodología ha sido reportada en diferentes trabajos (Moosavy *et al.*, 2015; Yenilmez y Bulancak, 2020; Chousalkar y Roberts, 2012; Gole *et al.*, 2013; Taddese *et al.*, 2019; Singh *et al.*, 2010 y Clerc, 2005) con algunas modificaciones con relación a los medios de cultivo y de confirmación utilizados. Una investigación diferente fue el realizado por Alexandre *et al.* (2000) el cual utilizó un método de trituración de cáscaras.

La sensibilidad tanto para la técnica de enjuague como la de trituración reportada es de 1 log UFC/ml (Alexandre *et al.*, 2000; Gole *et al.*, 2013). Si bien, ambas metodologías tienen la misma sensibilidad, el hecho de elegir una por sobre la otra dependerá de la carga microbiana y el proceso al que es sometido el huevo antes de la venta, como lo puede ser el lavado con determinados detergentes y desinfectantes. Según Musgrove *et al.* (2004), la trituración de las cáscaras junto a sus membranas contribuiría a una mayor sensibilidad para aquellos huevos que han sido tratados en el plantel antes de su comercialización y que por tanto tienen en su superficie una menor carga microbiana. Esto se argumenta bajo la premisa que *Salmonella* spp. no sólo puede encontrarse en la superficie del huevo sino también estar adherida a los poros y membranas. La técnica de trituración, por tanto, permitiría detectar este patógeno en las 3 partes del huevo mencionadas.

A pesar de que, en el presente estudio, la prevalencia de *Salmonella* spp. en la superficie de los huevos fue baja (0 - 1.24 %), el número de casos de ETA que se reportan cada año en Chile sigue siendo un tema importante, por lo que un manejo correcto de este alimento en el hogar de los consumidores sería clave para evitar la replicación de este patógeno en el huevo y eventos de contaminación cruzada que pueda afectar a otros alimentos. Este correcto manejo debe mantenerse desde el momento de la compra hasta su consumo.

El Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA) en Chile, en su artículo 341 prohíbe de manera intrínseca, la venta de huevos que presenten cáscara agrietada o manchada

(MINSAL, 1997), sin embargo, esta característica era común de encontrar en los diferentes comercios visitados, en particular en las ferias libres, mercados y distribuidoras. Se observó además que aquellas muestras de huevos que tenían presencia de heces en su cáscara, la carga bacteriana era mucho mayor que otras que no lo presentaban. En general, se aconseja a los consumidores que inspeccionen los huevos al momento de la compra debido a que estas características representan un riesgo de contaminación de *Salmonella* spp. hacia el interior (Cardoso *et al.*, 2021). Además, durante la manipulación y preparación de huevos sucios, puede ocurrir contaminación directa de las manos hacia la boca u otros alimentos que tengan contacto directo con las heces de la cáscara (FSAI, 2023). En el presente estudio, las personas mayores de 60 años realizaron esta práctica (revisar integridad de la cáscara del huevo al momento de la compra) de manera más frecuente que los jóvenes y adultos ($p < 0.05$). Sin embargo, a pesar de que esta práctica es recomendada, se desconoce si los consumidores evitan los huevos en este estado por razones de inocuidad alimentaria o por razones de estética o calidad (Junqueira *et al.*, 2022).

Aunque algunos consumidores pueden comprar huevos que se encuentren sucios o agrietados, se les aconseja no lavarlos antes de su almacenaje en el hogar (Cardoso *et al.*, 2021), práctica que se repitió más comúnmente en el grupo etario de 60 años o más ($p < 0.05$). Aunque la limpieza de los huevos elimina la suciedad de la cáscara, esta acción sigue siendo controversial debido a la posibilidad de ingreso de bacterias a través de ésta, especialmente si los huevos no se secan después (Junqueira *et al.*, 2022). Esta acción incluso también puede significar un mayor riesgo de contaminación cruzada en la cocina (Moberg, 2013).

Respecto al almacenaje, la mayoría de los encuestados señaló guardar los huevos en la puerta del refrigerador, lugar donde las fluctuaciones de temperaturas resultan en la condensación de la cáscara de los huevos, lo que aumenta el riesgo de ingreso de *Salmonella* spp. hacia el interior. Cabe destacar además que, un porcentaje no menor de 33.7 % de jóvenes y 32.9 % de personas mayores mantiene este alimento a temperatura ambiente, lo que aumenta el riesgo de que los consumidores se puedan enfermar, debido a que *Salmonella* spp. puede ingresar y multiplicarse rápidamente en la yema del huevo a esta temperatura y alcanzar concentraciones mayores (Cardoso *et al.*, 2021). Según lo

recomendado por la FDA, los huevos deben almacenarse en su envase, dentro del refrigerador a una temperatura de 4 °C o menos y separado de otros alimentos (FDA, 2022). La importancia de mantener el almacenamiento en frío de los huevos radica a aumentar su vida útil (21 a 35 días) y bajar la tasa de replicación bacteriana (*Salmonella* spp. a temperaturas inferiores a 7 °C tiene una replicación limitada o nula) (Batista, 2020; Chousalkar *et al.*, 2021).

Dentro de la manipulación del huevo en la cocina, la separación de las yemas de las claras es clave para ciertas preparaciones con huevo crudo como lo son el merengue suizo, el mousse y la mayonesa casera. Según las recomendaciones dadas por el Departamento de Salud de Queensland en Australia., este procedimiento se debe realizar con un separador de yemas y claras y no a través de la cáscara, debido al riesgo de ingreso de *Salmonella* spp. desde la cáscara al interior y contaminación directa de las manos (Cardoso *et al.*, 2021; Queensland health, s.f.). Esta última práctica fue la de mayor frecuencia (70.6%) reportada por los consumidores en Chile.

Con relación a los hábitos de higiene, la mayoría de los participantes en la encuesta destacaron lavarse las manos con agua y jabón (62.3 %) y limpiar los utensilios y superficies con agua y detergente (79 % y 45.7 % respectivamente). Un lavado correcto de manos puede evitar la ingestión accidental de *Salmonella* spp. por parte de los consumidores hacia la boca (Junqueira *et al.*, 2022) y una desinfección correcta de utensilios y superficies puede impedir eventos de contaminación cruzada dentro de la cocina (Cardoso *et al.*, 2021; Byrd-Bredbenner *et al.*, 2013). Se ha visto que *Salmonella* spp. puede sobrevivir durante semanas en superficies (Cardoso *et al.*, 2021) y que puede estar presente en lugares de la cocina tales como los paños, esponjas y manteles (Byrd-Bredbenner *et al.*, 2013). Es importante destacar que la segunda forma más común de limpiar las superficies en los jóvenes fue con un paño húmedo (65.2 %), el cual puede fácilmente propagar bacterias a otros lugares en donde se manipula alimentos en la cocina. Barker *et al* (2003) recomienda limpiar las superficies con detergente, enjuague con agua y posteriormente una desinfección con hipoclorito de sodio al 0.5 % (5.000 ppm) dejando actuar durante 1 minuto hasta alcanzar niveles indetectables de *Salmonella* spp. (< 1 UFC cm²).

Respecto al consumo de huevos, por razones de inocuidad, se recomienda cocinarlos a una temperatura mínima de 70 °C durante al menos 2 segundos (AESAN, 2021) o hasta que la clara y la yema se encuentren firmes (USDA, 2019). En esta encuesta, se observó que las personas mayores de 60 años presentaron un mayor grado de desconocimiento en comparación con los jóvenes y adultos en relación con las diversas temperaturas de cocción de un huevo frito ($p \leq 0.05$). Esto se debió a que clasificaron como "cocido" a un huevo frito con yema líquida.

Con relación a lo anterior, diversas investigaciones han destacado la importancia de brindar educación continua a los consumidores sobre los riesgos asociados a una manipulación incorrecta de los alimentos, con el objetivo de lograr un cambio en sus hábitos (Sanlier, 2009). En el marco de este estudio, se observó que las personas mayores de 60 años presentaban prácticas menos seguras en la manipulación de huevos en el hogar, junto con un menor conocimiento en materia de inocuidad alimentaria en comparación con los jóvenes y adultos. Un 20.7 % de las personas mayores no considera que exista un riesgo para la salud el consumir alimentos que contengan huevo crudo o poco cocido, y un 15.9 % incluso opina que su consumo sería seguro para grupos de riesgo o vulnerables, como lo son inmunocomprometidos, embarazadas, niños menores de 5 años y personas mayores de 60 años. Estas poblaciones presentan una mayor susceptibilidad a enfermarse debido al consumo de alimentos contaminados, lo que podría incluso llevar a la aparición de complicaciones médicas graves (USDA, 2021).

Lo observado en este estudio contrasta con lo obtenido por Bolek (2020) en Turquía en donde las personas mayores tenían más conocimientos en inocuidad alimentaria que los jóvenes.

Si bien existe una asociación clara entre la información y el conocimiento recibido respecto a una correcta manipulación de los alimentos y las prácticas de consumo que se llevan a cabo en el hogar, es importante destacar que la adquisición de conocimientos por sí sola no produce automáticamente el comportamiento correspondiente (Losasso *et al.*, 2012) esto es debido a que existen otros factores a considerar como lo es la cultura del consumidor, la globalización de los alimentos, la práctica de consumo fuera del hogar en particular de gente joven y adulta y la subestimación de las consecuencias. Esto puede explicar a la vez

el mayor número de casos por ETA que se dieron en personas entre 15 a 44 años según el último reporte por el MINSAL el año 2019.

Por lo tanto, resulta esencial poder mejorar la comunicación de riesgos hacia la población, poniendo un especial énfasis en aquellas que pertenecen a grupos vulnerables, como las personas mayores de 60 años, quienes presentan una probabilidad más elevada de hospitalización y muerte debido a la disminución en la eficacia de su sistema inmunológico (USDA, 2021).

Se sugiere que la difusión de esta información adopte un enfoque estratégico, empleando diferentes canales según el público destinatario, por ejemplo, para llegar a los jóvenes y adultos, las redes sociales resultarían efectivas, mientras que, para las personas mayores con acceso limitado a internet, serían más adecuados medios tradicionales como programas de televisión nacionales, revistas de cocina o folletos. Es crucial que el mensaje se presente en un lenguaje sencillo, conciso, didáctico, fácil de comprender y se mantenga continuo a lo largo de los años.

La mejora en la educación respecto a este tema puede permitir a las personas, de cualquier rango etario, tomar decisiones informadas con respecto a sus acciones, en particular a los que se toman al momento de cocinar en el hogar con alimentos de alto riesgo como lo es el huevo. Esto cobraría una importancia significativa dado que sólo el 4.8 % de los encuestados perciben el hogar como uno de los lugares más probables para enfermarse en caso de consumir alimentos que contengan huevo crudo en su preparación.

8. CONCLUSIONES

- La frecuencia de detección de *Salmonella* spp. en la superficie de los huevos provenientes de gallina en jaula comercializados en diferentes puntos de venta de la RM fue de 0 %.
- El rango de prevalencia más probable de encontrar *Salmonella* spp. en la superficie de los huevos provenientes de gallina en jaula comercializados en diferentes puntos de venta de la RM con un 95 % de confianza es entre 0 y 1.24 %.
- Los participantes mayores de 60 años exhibieron un nivel de conocimiento y prácticas en inocuidad alimentaria menor en comparación con los grupos más jóvenes. Esto sugiere que existe una necesidad de educar a este segmento de la población sobre el manejo adecuado del huevo.
- Se observó que los consumidores realizan prácticas poco recomendadas, como el almacenamiento de huevos en la puerta del refrigerador y la separación de yema y clara a través de la cáscara. Estos hallazgos destacan la importancia de entregar información precisa sobre prácticas seguras de manipulación de huevos.
- Un mayor conocimiento en inocuidad y comprensión de los riesgos por parte de los manipuladores les permite adoptar buenas prácticas en el manejo de los huevos en el hogar.

9. BIBLIOGRAFÍA

- AESAN. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. (2021). *Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) sobre las combinaciones tiempo-temperatura necesarias para el cocinado seguro de los alimentos y las temperaturas adecuadas para el mantenimiento en caliente y recalentamiento de las comidas*. https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/seguridad_alimentaria/evaluacion_riesgos/informes_comite/TIEMPO-TEMPERATURA.pdf
- Alexandre S, M., Pozo M, C., González G, V., Martínez H, M. C., Prat M, S., Fernández R, A., Fica C, A., Fernández O, J., & Heitmann G, I. (2000). Detección de Salmonella Enteritidis en muestras de productos avícolas de consumo humano en la Región Metropolitana. *Revista médica de Chile*, 128(10). <https://doi.org/10.4067/s0034-98872000001000001>
- Aviagro. (2018). *Tecnología*. <https://aviagro.cl/tecnologia.html>
- Avinews. (2021). *Chile: Consumo de huevo exhibe un crecimiento de 33% en la última década - aviNews, la revista global de avicultura*. <https://avinews.com/chile-consumo-huevo-exhibe-crecimiento-33-ultima-decada/>
- Barker, J., Naeeni, M., & Bloomfield, S. F. (2003). The effects of cleaning and disinfection in reducing Salmonella contamination in a laboratory model kitchen. *Journal of Applied Microbiology*, 95(6), 1351–1360. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2672.2003.02127.x>
- Barreto, M., Castillo-Ruiz, M., & Retamal, P. (2016). Salmonella enterica: Una revisión de la trilogía agente, hospedero y ambiente, y su trascendencia en Chile. *Revista chilena de infectología*, 33(5), 547–557. <https://doi.org/10.4067/s0716-10182016000500010>
- Batista, D. C. (2020). *Salmonella en huevos de gallina y factores de riesgo asociados* [Monografía para optar al título de Bacterióloga]. Universidad de San Buenaventura.

- Bolek, S. (2020). Consumer knowledge, attitudes, and judgments about food safety: A consumer analysis. *Trends in Food Science & Technology*, *102*, 242–248. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.03.009>
- Bravo, P. (2011). *Efecto del cambio de temperatura sobre la penetración de salmonella enteritidis a través de la cáscara del huevo* [Memoria para optar al título de Médico Veterinario]. Universidad de Chile.
- Byrd-Bredbenner, C., Berning, J., Martin-Biggers, J., & Quick, V. (2013). Food safety in home kitchens: A synthesis of the literature. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *10*(9), 4060–4085. <https://doi.org/10.3390/ijerph10094060>
- Cardoso, M. J., Nicolau, A. I., Borda, D., Nielsen, L., Maia, R. L., Møretrø, T., Ferreira, V., Knøchel, S., Langsrud, S., & Teixeira, P. (2021). Salmonella in eggs: From shopping to consumption—A review providing an evidence-based analysis of risk factors. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, *20*(3), 2716–2741. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12753>
- Carrasco, E., Morales-Rueda, A., & García-Gimeno, R. M. (2012). Cross-contamination and recontamination by Salmonella in foods: A review. *Food Research International*, *45*(2), 545–556. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.11.004>
- CDC. Centers for Disease Control and Prevention. (2013). *Infection with Salmonella*. https://www.cdc.gov/training/SIC_CaseStudy/Infection_Salmonella_pt_version.pdf
- Chousalkar, K. K., & Roberts, J. R. (2012). Recovery of Salmonella from eggshell wash, eggshell crush, and egg internal contents of unwashed commercial shell eggs in Australia. *Poultry Science*, *91*(7), 1739–1741. <https://doi.org/10.3382/ps.2012-02144>
- Chousalkar, K. K., Khan, S., & McWhorter, A. R. (2021). Microbial quality, safety and storage of eggs. *Current Opinion in Food Science*, *38*, 91–95. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2020.10.022>

- Clerc, M. (2005). *Detección de Salmonella spp. en huevos de gallina comercializados en ferias de la ciudad de Valdivia* [Memoria para optar al título de Médico Veterinario]. Universidad Austral de Chile.
- da Silva Farias, A., Akutsu, R., Botelho, R., & Zandonadi, R. (2019). Good practices in home kitchens: Construction and validation of an instrument for household food-borne disease assessment and prevention. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(6), 1005. <https://doi.org/10.3390/ijerph16061005>
- DEIS. Departamento de Estadísticas e Información de Salud. (2021). *Brotos de enfermedades transmitidas por alimento (ETA). Chile, periodo años 2011-2019*. https://public.tableau.com/app/profile/deis4231/viz/BrotosdeEnfermedadesTransmitidasporAlimentoETA_Aos2011-2017/BrotosETACHile2011-2017
- Department of Primary Industries. (s.f.). *Egg production systems in Australia*. <https://www.dpi.nsw.gov.au/animals-and-livestock/poultry-and-birds/poultry-planning-and-keeping/poultry-keeping-environment/egg-production-systems>.
- EFSA. European Food Safety Authority. (2019). The European Union One Health 2018 Zoonoses Report. *EFSA Journal*, 17(12), 276. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2019.5926>
- FDA. Food and Drug Administration. (2009). *Prevention of Salmonella Enteritidis in shell eggs during production, storage, and transportation; final rule*. GovInfo | U.S. Government Publishing Office. <https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2009-07-09/pdf/E9-16119.pdf>
- FDA. Food and Drug Administration. (2021). *Food safety at home*. U.S. Food and Drug Administration. <https://www.fda.gov/consumers/free-publications-women/food-safety-home>
- FDA. Food and Drug Administration. (2022). *Egg safety: What you need to know*. U.S. Food and Drug Administration. <https://www.fda.gov/media/82227/download>
- FENAVI. Federación Nacional de Avicultores de Colombia. (2020). *Producción nacional de huevos*. FENAVI - Federación Nacional de Avicultores de Colombia. <https://fenavi.org/estadisticas/produccion-huevos-p/>

- Fica, A., Acosta, G., Dabanch, J., Perret, C., Torres, M., López, J., Jofré, L., & Weitzel, T. (2012). Brotes de salmonelosis y el tamaño y rol del Estado en Chile. *Revista chilena de infectología*, 29(2), 207–214. <https://doi.org/10.4067/s0716-10182012000200014>
- Fikiin, K., Akterian, S., & Stankov, B. (2020). Do raw eggs need to be refrigerated along the food chain? *Trends in Food Science & Technology*, 100, 359–362. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.04.003>
- FSAI. Food Safety Authority of Ireland. (2023). *Egg Washing*. <https://www.fsai.ie/enforcement-and-legislation/legislation/food-legislation/eggs/egg-washing>
- Freitas Neto, O. d., Galdino, V., Campello, P. L., Almeida, A. d., Fernandes, S., & Berchieri Júnior, A. (2014). Salmonella serovars in laying hen flocks and commercial table eggs from a region of São Paulo state, Brazil. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, 16(2), 57–61. <https://doi.org/10.1590/1516-635x160257-62>
- Gharpure, R., Healy, J. M., Lauer, A. C., & Tauxe, R. V. (2021). Salmonella infections. En *Foodborne infections and intoxications* (pp. 65–88). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-819519-2.00003-7>
- Gole, V. C., Chousalkar, K. K., & Roberts, J. R. (2013). Survey of Enterobacteriaceae contamination of table eggs collected from layer flocks in Australia. *International Journal of Food Microbiology*, 164(2-3), 161–165. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2013.04.002>
- Graziani, C., Losasso, C., Luzzi, I., Ricci, A., Scavia, G., & Pasquali, P. (2017). Salmonella. En *Foodborne diseases* (pp. 133–169). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-385007-2.00005-x>
- Hessel, C. T., de Oliveira Elias, S., Pessoa, J. P., Zanin, L. M., Stedefeldt, E., & Tondo, E. C. (2019). Food safety behavior and handling practices during purchase, preparation, storage and consumption of chicken meat and eggs. *Food Research International*, 125, 108631. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108631>
- Howard, Z. R., O'Bryan, C. A., Crandall, P. G., & Ricke, S. C. (2012). Salmonella Enteritidis in shell eggs: Current issues and prospects for control. *Food Research International*, 45(2), 755–764. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.04.030>

- IEC. International Egg Commission. (s.f.). *Global Egg Production Continues to Grow*. International Egg Commission. <https://www.internationalegg.com/resource/global-egg-production-continues-to-grow/>
- INE. Instituto Nacional de Estadísticas. (2018). *Censo de población y vivienda 2017*. Instituto Nacional de Estadísticas de Chile. https://redatam-ine.ine.cl/redbin/RpWebEngine.exe/Portal?BASE=CENSO_2017&lang=esp
- Junqueira, L., Truninger, M., Almlí, V. L., Ferreira, V., Maia, R. L., & Teixeira, P. (2022). Self-reported practices by Portuguese consumers regarding eggs' safety: An analysis based on critical consumer handling points. *Food Control*, 133, 108635. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2021.108635>
- Kosa, K. M., Cates, S. C., Bradley, S., Godwin, S., & Chambers, D. (2015). Consumer shell egg consumption and handling practices: Results from a national survey. *Journal of Food Protection*, 78(7), 1312–1319. <https://doi.org/10.4315/0362-028x.jfp-14-574>
- Laboratorio de Microbiología y Probióticos. (2018). *Procedimiento para confirmación, mediante PCR, de cepas de Salmonella spp*. Instituto de Nutrición y Tecnología de Alimentos.
- Lazou, T., Georgiadis, M., Pentieva, K., McKeivitt, A., & Iossifidou, E. (2012). Food safety knowledge and food-handling practices of Greek university students: A questionnaire-based survey. *Food Control*, 28(2), 400–411. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2012.05.027>
- Li, Y., Yang, X., Zhang, H., Jia, H., Liu, X., Yu, B., Zeng, Y., Zhang, Y., Pei, X., & Yang, D. (2020). Prevalence and antimicrobial susceptibility of Salmonella in the commercial eggs in China. *International Journal of Food Microbiology*, 325, 108623. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2020.108623>
- Losasso, C., Cibir, V., Cappa, V., Roccato, A., Vanzo, A., Andrighetto, I., & Ricci, A. (2012). Food safety and nutrition: Improving consumer behaviour. *Food Control*, 26(2), 252–258. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2012.01.038>
- Middleton, D., Savage, R., Tighe, M. K., Vrbova, L., Walton, R., Whitfield, Y., Varga, C., Lee, B., Rosella, L., Dhar, B., Johnson, C., Ahmed, R., Allen, V. G., &

- Crowcroft, N. S. (2013). Risk factors for sporadic domestically acquired Salmonella serovar Enteritidis infections: A case-control study in Ontario, Canada, 2011. *Epidemiology and Infection*, 142(7), 1411–1421. <https://doi.org/10.1017/s0950268813001945>
- Mihalache, O. A., Teixeira, P., & Nicolau, A. I. (2022). Raw-egg based-foods consumption and food handling practices: A recipe for foodborne diseases among Romanian and Portuguese consumers. *Food Control*, 139, 10. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2022.109046>
 - MINSAL. Ministerio de Salud. (1997). *Reglamento sanitario de los alimentos DTO. N° 977/96 (D.OF. 13.05.97)*. <https://www.isl.gob.cl/wp-content/uploads/2015/04/D.S-N---977actualizado-2013.pdf>
 - MINSAL. Ministerio de Salud de Chile. (2016). *Brotos de Enfermedades Transmitidas por los Alimentos*. EPI – Departamento de Epidemiología. <http://epi.minsal.cl/eta/>
 - MINSAL. Ministerio de Salud de Chile. (2018). *Boletín de brotes 3*. [http://epi.minsal.cl/wp-content/uploads/2018/03/Boletín Brotos 3.pdf](http://epi.minsal.cl/wp-content/uploads/2018/03/Boletín_Brotos_3.pdf)
 - MINSAL. Ministerio de Salud de Chile. (2019). *Boletín Epidemiológico Trimestral Brotos de Enfermedades Transmitidas por los Alimentos (ETA) SE 1-52 año 2019*. EPI - Departamento de Epidemiología [-http://epi.minsal.cl/wp-content/uploads/2020/02/BET_ETA_2019.pdf](http://epi.minsal.cl/wp-content/uploads/2020/02/BET_ETA_2019.pdf)
 - Moberg, J. (2013). *Washing meat and poultry is not recommended*. MSU Extension. https://www.canr.msu.edu/news/washing_meat_and_poultry_is_not_recommended
 - Molnár, S., & Szöllösi, L. (2020). Sustainability and Quality Aspects of Different Table Egg Production Systems: A Literature Review. *Sustainability*, 12(19), 7884. <https://doi.org/10.3390/su12197884>
 - Moosavy, M.-H., Esmaeili, S., Amiri, F. B., Mostafavi, E., & Salehi, T. Z. (2015). Detection of Salmonella spp in commercial eggs in Iran. *Iranian Journal of Microbiology*, 7(1), 50–54.
 - Mughini-Gras, L., Enserink, R., Friesema, I., Heck, M., van Duynhoven, Y., & van Pelt, W. (2014). Risk factors for human salmonellosis originating from pigs, cattle,

broiler chickens and egg laying hens: A combined case-control and source attribution analysis. *PLoS ONE*, 9(2), Artículo e87933. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0087933>

- Murray, R., Glass-Kaastra, S., Gardhouse, C., Marshall, B., Ciampa, N., Franklin, K., Hurst, M., Thomas, M. K., & Nesbitt, A. (2017). Canadian consumer food safety practices and knowledge: Foodbook study. *Journal of Food Protection*, 80(10), 1711–1718. <https://doi.org/10.4315/0362-028x.jfp-17-108>
- Musgrove, M. T. (2004). *Effects of processing on the microbiology of commercial shell eggs* [The University of Georgia]. http://purl.galileo.usg.edu/uga_etd/musgrove_michael_t_200405_phd
- Naioti, E., & Mudrak, E. (2020). *Using adjusted standardized residuals for interpreting contingency tables*. Home - CSCU. https://cscu.cornell.edu/wp-content/uploads/95_conttableresid.pdf
- Nesbitt, A., Thomas, M. K., Marshall, B., Snedeker, K., Meleta, K., Watson, B., & Bienefeld, M. (2014). Baseline for consumer food safety knowledge and behaviour in Canada. *Food Control*, 38, 157–173. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.10.010>
- NSW Food Authority. (2023). *Food safety guidelines for the preparation of raw and lightly cooked egg products*. https://www.foodauthority.nsw.gov.au/sites/default/files/_Documents/retail/raw_egg_guidelines.pdf
- O'Brien, K. (2023). *Binomial Test*. RPubS. <https://rpubs.com/DragonflyStats/Binomial-Test>
- ODEPA. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. (2014). *Situación actual de la industria del huevo*. ODEPA | Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2014/06/Huevos201406.pdf>
- ODEPA. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. (2021). *Encuesta criadero de aves (Excel)*. <http://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2021/10/Cuadro-de-Resultados-ECA-S1-2021.xlsx>

- Odeyemi, O. A., Sani, N. A., Obadina, A. O., Saba, C. K. S., Bamidele, F. A., Abughoush, M., Asghar, A., Dongmo, F. F. D., Macer, D., & Aberoumand, A. (2019). Food safety knowledge, attitudes and practices among consumers in developing countries: An international survey. *Food Research International*, 116, 1386–1390. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.10.030>
- OMS. Organización Mundial de la Salud. (2018). *Salmonella (no tifoidea)*. World Health Organization (WHO). [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))
- OMS. Organización Mundial de la Salud. (2020). *Inocuidad de los alimentos*. World Health Organization (WHO). <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>
- Percival, S. L., & Williams, D. W. (2014). Salmonella. En *Microbiology of Waterborne Diseases* (pp. 209–222). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-415846-7.00010-x>
- Public Health England. (2017). *Detection of salmonella species national infection service food water and environmental microbiology standard method*. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/768793/detection_of_salmonella_species.pdf
- Queensland Health. (s.f.). *Food safety - Salmonella Egg safety for the consumer*. Home | Queensland Health. https://www.health.qld.gov.au/_data/assets/pdf_file/0021/441066/salmonella-factsheet.pdf
- SAG. Servicio Agrícola y Ganadero. (2018). *Guía de buenas prácticas sobre bienestar animal en los diferentes sistemas de producción de huevos*. https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/gbp-ba_produccion_huevos_oct-2018.pdf
- Sanlier, N. (2009). The knowledge and practice of food safety by young and adult consumers. *Food Control*, 20(6), 538–542. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2008.08.006>
- Singh, S., Yadav, A. S., Singh, S. M., & Bharti, P. (2010). Prevalence of Salmonella in chicken eggs collected from poultry farms and marketing channels and their

- antimicrobial resistance. *Food Research International*, 43(8), 2027–2030. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2010.06.001>
- Taddese, D., Tolosa, T., Deresa, B., lakow, M., Olani, A., & Shumi, E. (2019). Antibigrams and risk factors of Salmonella isolates from laying hens and eggs in Jimma Town, South Western Ethiopia. *BMC Research Notes*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/s13104-019-4516-5>
 - USDA. United States Department of Agriculture. (2019). *Shell eggs from farm to table*. <https://www.fsis.usda.gov/food-safety/safe-food-handling-and-preparation/eggs/shell-eggs-farm-table>
 - USDA. United States Department of Agriculture. (2021). *Food safety A need-to-know guide for those at risk*. https://www.fsis.usda.gov/sites/default/files/media_file/2021-04/at-risk-booklet.pdf
 - Whiley, H., Clarke, B., & Ross, K. (2017). Knowledge and attitudes towards handling eggs in the home: An unexplored food safety issue? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(1), 48. <https://doi.org/10.3390/ijerph14010048>
 - Yenilmez, F., & Bulancak, A. (2020). Microbiological Quality of Table Eggs Sold at Different Sales Location. *Cukurova University, Agriculture Faculty*, 2(35). <https://doi.org/10.36846/cjafs.2020.25>

10. ANEXOS

Tabla Nro. 1A: Mix PCR para identificación de *Salmonella* spp

Reactivos	Volúmenes (μL) 1 rx
GoTaq $\text{\textcircled{R}}$	7.5
Salm_inv3F (10 μM)	0.3 (0.20 μM)
Salm_inv4R (10 μM)	0.3 (0.20 μM)
Salm_gyr1F (10 μM)	0.3 (0.20 μM)
Salm_gyr2R (10 μM)	0.3 (0.20 μM)
H ₂ O	5.7
DNA g	0.6
Final	15.0

Laboratorio de Microbiología y Probióticos, 2018.

Tabla Nro. 2A: Programa en el termociclador para la detección de *Salmonella* spp.

Temperatura $^{\circ}\text{C}$	Tiempo	Ciclos
94	3 min	1
95	30 seg	
58	45 seg	27
72	1 min	
72	5 min	1
4	∞	1

Laboratorio de Microbiología y Probióticos, 2018.

Tabla Nro. 3A: Caracterización personal y demográfica de los encuestados.

Pregunta	Respuestas	N	Porcentaje (%)
1. ¿Con qué género se identifica?	Femenino	318	82.6
	Masculino	64	16.6
	Otra	3	0.8
	Total	385	100
2. ¿Cuál es su nacionalidad?	Chilena	375	97.4
	Colombiana	2	0.5
	Venezolana	4	1
	Otra	4	1
	Total	385	100
3. ¿En qué rango de edad se encuentra?	18 y 19 años	98	25.3
	30 y 59 años	205	53.2
	60 años o más	82	21.4
	Total	385	100
4. ¿Cuál es su zona de residencia?	Norte grande	45	11.7
	Norte chico	25	6.5
	Zona central	258	67
	Zona sur	53	13.8
	Zona austral	4	1
	Total	385	100
5. ¿Estudia o trabaja en un área relacionada con la manipulación de los alimentos?	Sí	65	16.9
	No	320	83.1
	Total	385	100

Tabla Nro. 4A: Preguntas 1 y 2 sección 2 sobre prácticas en la compra de los huevos.

Pregunta	Respuestas	N	Porcentaje (%)
1. ¿En dónde compra sus huevos? Marque la o las opciones que corresponda	Supermercados	217	31.5
	Almacenes de barrio	181	26.3
	Mercados como Lo Valledor, Franklin entre otros	20	2.9
	Ferias libres	112	16.3
	Internet con otros proveedores	37	5.4
	A productores locales en el campo o de gallinas de traspatio	90	13.1
	Otro	31	4.5
Total		385	100
2. ¿Por qué razón compra en esos lugares? Marque la o las opciones que corresponda	Por higiene	83	13.3
	Por precio	195	31.3
	Por variedad	53	8.5
	Por cercanía al lugar de residencia	229	36.8
	Otra	63	10.1
Total		385	100

Tabla Nro. 5A: Al comprar u obtener huevos, le interesa que el origen de éstos sea:

	Producción convencional o de gallina en jaula N (%)	Producción alternativa o de gallinas libres N (%)	Me es indiferente N (%)	No sabe N (%)	Total N (%)	χ^2
18 y 29 años	2 (2)	38 (38.8)	49 (50)	9 (9.2)	98 100	0.257
30 y 59 años	6 (2.9)	84 (41)	99 (48.3)	16 (7.8)	205 100	
60 años o más	7 (8.5)	35 (42.7)	32 (39)	8 (9.8)	82 100	
Total	15 (3.9)	157 (40.8)	180 (46.8)	33 (8.6)	385 100	

Tabla Nro. 6A: ¿Dónde almacena los huevos en su hogar?

	Puerta del refrigerador N (%)	Dentro del refrigerador N (%)	A t° Ambiente N (%)	Total N (%)	χ^2
18 y 29 años	41 (41.8)	24 (24.5)	33 (33.7)	98 (100)	0.4
30 y 59 años	72 (35.1)	72 (35.1)	61 (29.8)	205 (100)	
60 años o más	28 (34.1)	27 (32.9)	27 (32.9)	82 (100)	
Total	141 (36.6)	123 (31.9)	121 (31.4)	385 (100)	

Tabla Nro. 7A: Preguntas 7 y 9 sección 2 sobre prácticas en el almacenamiento de los huevos y productos que lo contienen

		Sí N (%)	No N (%)	Total N (%)	χ^2
7. Cuando almacena los huevos, ¿los mantiene en su envase alejados de otros alimentos?	18 a 29 años	87 (88.8)	11 (11.2)	98 (100)	0.216
	30 a 59 años	173 (84.4)	32 (15.6)	205 (100)	
	60 años o más	65 (79.3)	17 (20.7)	82 (100)	
	Total	325 (84.4)	60 (15.6)	385 (100)	
9. En el caso de preparar alimentos que contienen huevo crudo ¿Refrigera estos productos al terminar de prepararlos?	18 a 29 años	41 (93.2)	3 (6.8)	44 (100)	N/A
	30 a 59 años	90 (96.8)	3 (3.2)	93 (100)	
	60 años o más	35 (100)	0 (0)	35 (100)	
	Total	166 (96.5)	6 (3.5)	172 (100)	

Tabla Nro. 8A: Preguntas 8 y 11 sección 2 sobre preparación de huevos y alimentos que lo contienen

		Sí N (%)	No N (%)	Total N (%)	χ^2
8. ¿Prepara alimentos que contienen huevo crudo tales como mayonesa, salsas o postres?	18 y 29 años	44 (44.9)	54 (55.1)	98 (100)	0.917
	30 y 59 años	93 (45.4)	112 (54.6)	205 (100)	
	60 años o más	35 (42.7)	47 (57.3)	82 (100)	
Total		172 (44.7)	213 (55.3)	385 (100)	
11. Cuando está manipulando un huevo en su cocina ¿lo mantiene alejado de otros alimentos?	18 y 29 años	60 (61.2)	38 (38.8)	98 (100)	0.407
	30 y 59 años	133 (64.9)	72 (35.1)	205 (100)	
	60 años o más	58 (70.7)	24 (29.3)	82 (100)	
Total		251 (65.2)	134 (34.8)	385 (100)	

Tabla Nro. 9A: Usualmente para separar las yemas de las claras ¿lo hace a través de pasar la yema de una cáscara a otra como lo muestra la imagen?

	Sí N (%)	No, uso un separador de yemas y claras N (%)	No, lo hago con mis manos N (%)	No hago esta acción N (%)	Total N (%)	χ^2
	18 y 29 años	70 (71.4)	5 (5.1)	7 (7.1)	98 (100)	0.323
	30 y 59 años	151 (73.7)	15 (7.3)	12 (5.9)	205 (100)	
	60 años o más	51 (62.2)	11 (13.4)	8 (9.8)	82 (100)	
Total	272 (70.6)	31 (8.1)	27 (7)	55 (14.3)	385 (100)	

Tabla Nro. 10A: Cuando prepara huevos o alimentos que lo contienen ¿de dónde obtiene generalmente la información para prepararlos? Marque la o las opciones que corresponda.

	Internet N (%)	Libros/re vistas de cocina N (%)	Familia res y amigos N (%)	Progra mas de TV N (%)	Etiquetas de productos N (%)	No sigo recetas N (%)	Otro N (%)	Total N (%)
18 y 29 años	80 (38.1)	31 (14.8)	60 (28.6)	7 (3.3)	16 (7.6)	15 (7.1)	1 (0.5)	210 (100)
30 y 59 años	145 (36.2)	66 (16.5)	81 (20.2)	27 (6.7)	19 (4.7)	58 (14.5)	5 (1.2)	401 (100)
60 años o más	36 (26.3)	26 (19)	37 (27)	10 (7.3)	2 (1.4)	24 (17.5)	2 (1.4)	137 (100)
Total	261 (34.9)	123 (16.4)	178 (23.8)	44 (5.9)	37 (4.9)	97 (13)	8 (1)	748 (100)

Tabla Nro. 11A: ¿Se lava las manos con agua y jabón o desinfectante después de manipular un huevo?

	Sí N (%)	No N (%)	Total N (%)	χ^2
18 y 29 años	60 (61.2)	38 (38.8)	98 (100)	0.779
30 y 59 años	131 (63.9)	74 (36.1)	205 (100)	
60 años o más	49 (59.8)	33 (40.2)	82 (100)	
Total	240 (62.3)	145 (37.7)	385 (100)	

Tabla Nro. 12A: Preguntas 14 y 15 sección 2 sobre prácticas en la higiene en la manipulación del huevo

		Agua y detergente N (%)	Agua y cloro N (%)	Agua y alcohol N (%)	Sólo agua N (%)	Paño húmedo N (%)	Toalla de papel N (%)	No los limpio N (%)	Total N (%)
14. ¿Qué hace para limpiar los utensilios que estuvieron en contacto con el huevo crudo antes de volver a usarlos en otro alimento?	18 y 29 años	79 (80.6)	12 (12.2)	N/A	7 (7.1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	98 100
	30 y 59 años	165 (80.5)	29 (14.1)	N/A	7 (3.4)	0 (0)	1 (0.5)	3 (1.5)	205 100
	60 años o más	60 (73.2)	17 (20.7)	N/A	3 (3.7)	1 (1.2)	0 (0)	1 (1.2)	82 (100)
Total		304 (79)	58 (15.1)	N/A	17 (4.4)	1 (0.3)	1 (0.3)	4 (1)	385 (100)
15. ¿Qué hace para limpiar las superficies que estuvieron en contacto con el huevo crudo antes de volver a utilizarlas?	18 y 29 años	35 (35.7)	25 (25.5)	0 (0)	6 (6.1)	29 (29.6)	1 (1)	2 (2)	98 (100)
	30 y 59 años	98 (47.8)	58 (28.3)	2 (1)	8 (3.9)	28 (13.7)	5 (2.4)	6 (2.9)	205 (100)
	60 años o más	43 (52.4)	23 (28)	0 (0)	2 (2.4)	11 (13.4)	1 (1.2)	2 (2.4)	82 (100)
Total		176 (45.7)	106 (27.5)	2 (0.5)	16 (4.2)	68 (17.7)	7 (1.8)	10 (2.6)	385 (100)

Tabla Nro. 13A: ¿Cuánto se demora en comer todos los huevos comprados en promedio?

	1 semana N (%)	2 semanas N (%)	3 semanas N (%)	Más de 4 semanas N (%)	No estimo el tiempo N (%)	Total N (%)	χ^2
18 y 29 años	27 (27.6)	44 (44.9)	14 (14.3)	5 (5.1)	8 (8.2)	98 (100)	0.257
30 y 59 años	65 (31.7)	78 (38)	41 (20)	13 (6.3)	8 (3.9)	205 (100)	
60 años o más	27 (32.9)	27 (32.9)	14 (17.1)	4 (4.9)	10 (12.2)	82 (100)	
Total	119 (30.9)	149 (38.7)	69 (17.9)	22 (5.7)	26 (6.8)	385 (100)	

Tabla Nro. 14A: ¿Suele consumir alimentos que contienen huevo crudo o poco cocidos preparados en el hogar? Tales como: mayonesa, salsas, postres, huevos pasados por agua, etc.

	Sí N (%)	No N (%)	Total N (%)	χ^2
18 y 29 años	40 (40.8)	58 (59.2)	98 (100)	0.433
30 y 59 años	78 (38)	127 (62)	205 (100)	
60 años o más	38 (46.3)	44 (53.7)	82 (100)	
Total	156 (40.5)	229 (59.5)	385 (100)	

Tabla Nro. 15A: Pregunta 2 y 7 sección 3 sobre conocimientos en el consumo de huevos y productos que lo contienen.

		Sí N (%)	No N (%)	Total N (%)	χ^2
2. ¿Cree que los huevos comprados u obtenidos de gallinas de traspatio o de campo sin marca comercial son seguros para su consumo?	18 y 29 años	67 (68.4)	31 (31.6)	98 (100)	0.450
	30 y 59 años	147 (71.7)	58 (28.3)	205 (100)	
	60 años o más	63 (76.8)	19 (23.2)	82 (100)	
	Total	277 (71.9)	108 (28.1)	385 (100)	
7. ¿Una cocción adecuada de los huevos podría evitar que una persona se enferme?	18 y 29 años	95 (96.9)	3 (3.1)	98 (100)	N/A
	30 y 59 años	200 (97.6)	5 (2.4)	205 (100)	
	60 años o más	77 (93.9)	5 (6.1)	82 (100)	
	Total	372 (96.6)	13 (3.4)	385 (100)	

Tabla Nro. 16A: ¿En dónde piensa que es más probable enfermarse comiendo un alimento hecho con huevo crudo o poco cocido?

	Restaurantes N (%)	Foodtrucks o carros de comida N (%)	Comida callejera N (%)	Hogar N (%)	Otro N (%)	Total N (%)
18 y 29 años	5 (5.6)	6 (6.7)	72 (80.9)	6 (6.7)	0 (0)	89 (100)
30 y 59 años	15 (8.4)	16 (9)	137 (77)	9 (5.1)	1 (0.6)	178 (100)
60 años o más	11 (16.9)	7 (10.8)	45 (69.2)	1 (1.5)	1 (1.5)	65 (100)
Total	31 (9.3)	29 (8.7)	254 (76.5)	16 (4.8)	2 (0.6)	332 (100)

Tabla Nro. 17A: ¿Cuál de los siguientes microorganismos asocia con el consumo de huevos?

	Salmonella N (%)	E. coli N (%)	Ninguna N (%)	No sé N (%)	Total N (%)
18 y 29 años	91 (92.9)	4 (4.1)	0 (0)	3 (3.1)	98 (100)
30 y 59 años	192 (93.7)	3 (1.5)	1 (0.5)	9 (4.4)	205 (100)
60 años o más	78 (95.1)	2 (2.4)	0 (0)	2 (2.4)	82 (100)
Total	361 (93.8)	9 (2.3)	1 (0.3)	14 (3.6)	385 (100)

Tabla Nro. 18A: Preguntas 8, 9 y 11 sección 3 sobre conocimientos en la higiene de la manipulación del huevo en el hogar

		Sí N (%)	No N (%)	Total N (%)	χ^2
8. ¿Cree que exista algún riesgo de enfermar el manipular un huevo sin lavarse con agua y jabón o desinfectarse las manos?	18 y 29 años	80 (81.6)	18 (18.4)	98 (100)	0.449
	30 y 59 años	156 (76.1)	49 (23.9)	205 (100)	
	60 años o más	61 (74.4)	21 (25.6)	82 (100)	
Total		297 (77.1)	88 (22.9)	385 (100)	
9. ¿Cree importante lavar los utensilios que estuvieron en contacto con el huevo antes de volver a usarlos en otro alimento?	18 y 29 años	89 (90.8)	9 (9.2)	98 (100)	0.3
	30 y 59 años	195 (95.1)	10 (4.9)	205 (100)	
	60 años o más	78 (95.1)	4 (4.9)	82 (100)	
Total		362 (94)	23 (6)	385 (100)	
11. ¿Considera importante mantener alejados los huevos de otro tipo de alimentos tanto desde donde los guarda como a la hora de su preparación?	18 y 29 años	69 (70.4)	29 (29.6)	98 (100)	0.363
	30 y 59 años	156 (76.1)	49 (23.9)	205 (100)	
	60 años o más	65 (79.3)	17 (20.7)	82 (100)	
Total		290 (75.3)	95 (24.7)	385 (100)	

Tabla Nro. 19A: ¿Estaría dispuesto a recibir más información sobre el correcto almacenaje y manipulación de los huevos que compra?

	Sí N (%)	No N (%)	Total N (%)
18 y 29 años	80 (81.6)	18 (18.4)	98 (100)
30 y 59 años	172 (83.9)	33 (16.1)	205 (100)
60 años o más	60 (73.2)	22 (26.8)	82 (100)
Total	312 (81)	73 (19)	385 (100)

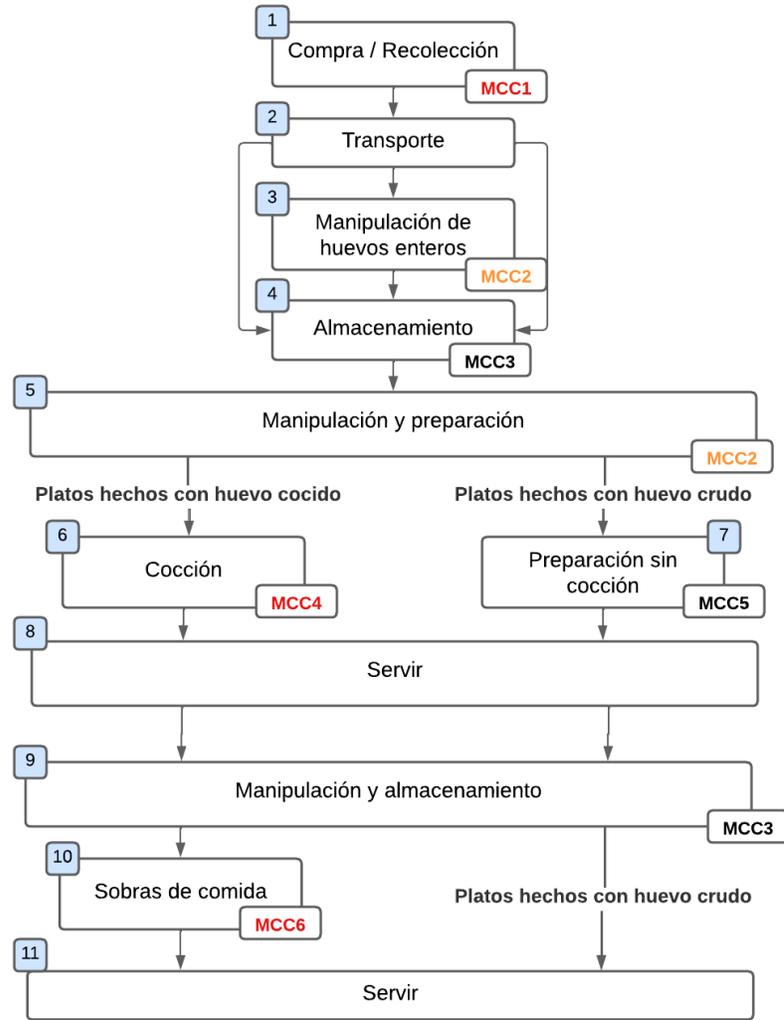


Figura Nro. 1: Diagrama de flujo general para el Manejo Crítico del Consumidor (MCC) de huevos/productos de huevo. Los MCC que eliminarán el peligro en pasos posteriores están en rojo y los MCC relacionados con la contaminación cruzada que conducen a una mayor probabilidad de ingestión a través de las manos/otros alimentos están en naranja. Adaptado de Cardoso *et al.*, 2021.

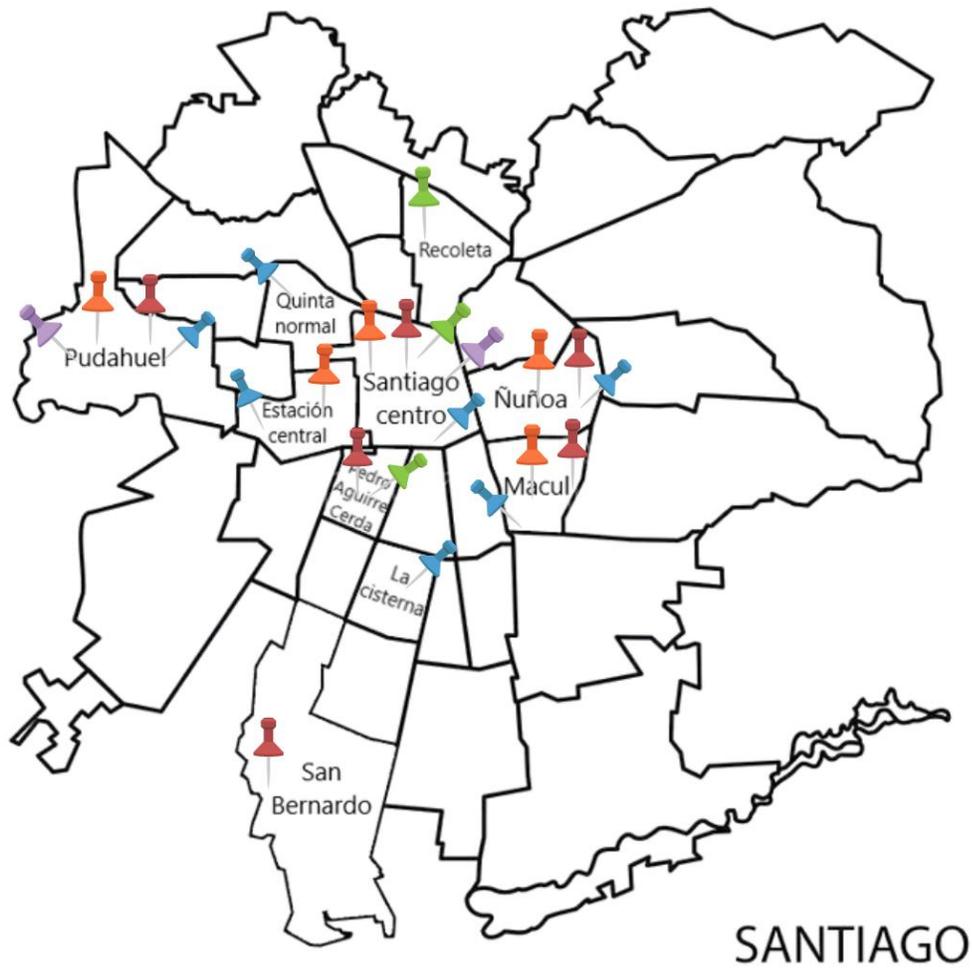


Figura Nro. 2: Comunas seleccionadas de la RM junto con los puntos de venta que fueron muestreados en dichas comunas. Pin naranja: supermercados; Pin rojo: distribuidoras o *marketplaces*; Pin celeste: ferias y almacenes de barrio; Pin verde: mercados; Pin morado: comercio informal.

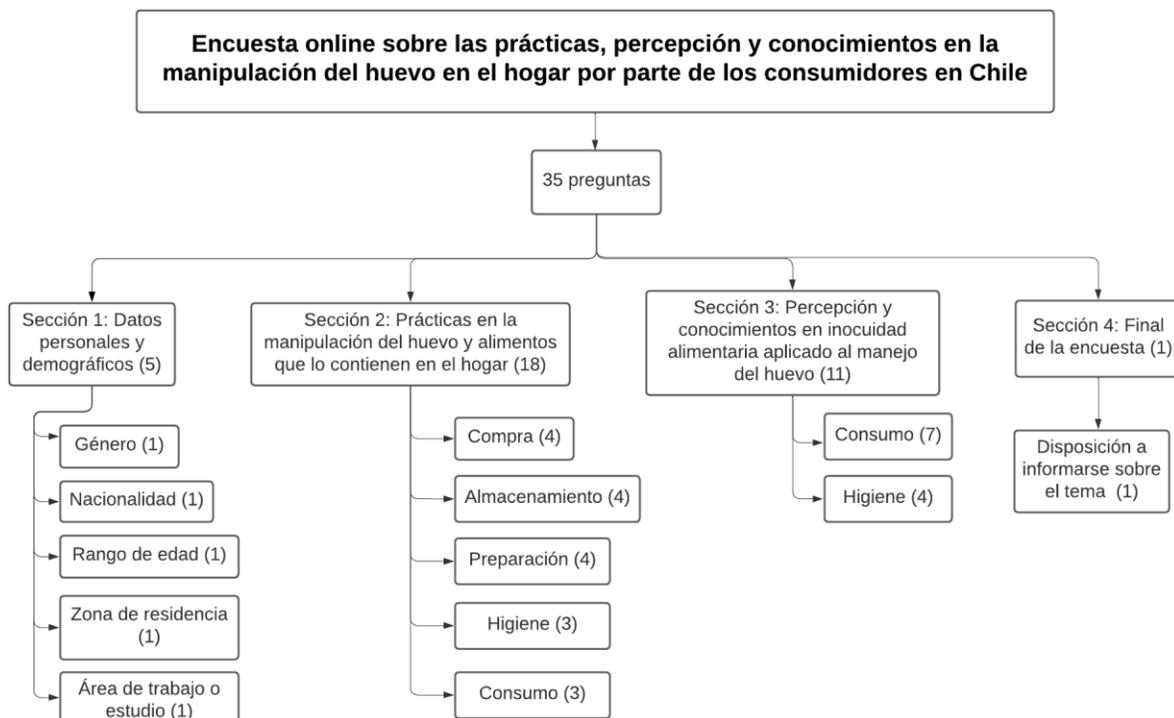


Figura Nro. 3: Diagrama de las secciones que componen la encuesta online.

10.1 Consentimiento Informado aprobado por el Comité Ético y Científico (CEC) del INTA

V3_Página 1 de 1



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Nombre del proyecto: Detección de *Salmonella* spp. en huevos de gallina en jaula desde distintos puntos de venta de la Región Metropolitana y su manejo en el hogar por los consumidores en Chile.

Investigadora principal: Maritza Jesús Quezada Reyes

Investigadora responsable: Angélica Reyes Jara

Institución principal: Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA), Universidad de Chile.

Fuente de Financiamiento: Fondos propios del Laboratorio de Microbiología y Probióticos del INTA, Universidad de Chile.

Agradeciendo de antemano su interés por participar en este estudio, se le informa que la presente encuesta tiene como propósito principal investigar las prácticas y los conocimientos por parte de los consumidores en Chile respecto a la manipulación del huevo en el hogar. Pueden participar todos aquellos que residan en Chile mayores de 18 años que **compren, preparen y consuman** huevo o sus productos regularmente en sus hogares. Se excluyen a las personas que no practiquen los tres aspectos anteriormente citados.

Su colaboración será de mucha ayuda para poder informar a la población cuales son los factores más importantes que afectan la inocuidad de los alimentos, en particular el huevo, teniendo en cuenta el concepto de inocuidad como la ausencia de peligros en los alimentos que puedan dañar la salud de los consumidores. Cabe recalcar que la participación a este estudio es completamente voluntaria, no conlleva riesgos y puede retirarse en cualquier momento sin consecuencia alguna.

Si desea continuar, se le informa que esta encuesta tiene un total de 35 preguntas con una duración estimada de 9 a 10 minutos. Toda la información que entregue durante este estudio será estrictamente confidencial, la que será solo utilizada con fines investigativos y no estará disponible para otros propósitos. Sus respuestas se mantendrán guardadas en un plazo no mayor a 12 meses bajo la responsabilidad de la investigadora a cargo. Para que su participación sea considerada, recuerde contestar la totalidad de las preguntas (35), en caso contrario, sus respuestas no serán válidas para el análisis.

Su identidad permanecerá en el anonimato y no existirá retribución económica alguna por su participación.

Ninguna respuesta es incorrecta, sólo nos interesa su sinceridad. Si usted tiene cualquier pregunta, comentario o sugerencia sobre esta encuesta, por favor contactarse con la Dra. Angélica Reyes Jara. Su número de teléfono es +56-2-29781515 y su dirección de correo es areyes@inta.uchile.cl. Si usted tiene alguna pregunta o inquietud acerca de sus derechos como participante en este estudio, puede comunicarse con la Dra. María Paulina Correa, Presidenta del Comité de Ética del Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA) al correo correo.etica@inta.uchile.cl

1. ¿Acepta participar en esta encuesta?

- Sí
- No



10.2 Encuesta online

Sección 1: Datos personales y demográficos

1. ¿Con qué género se identifica?

- Femenino
- Masculino
- Otro: _____

2. ¿Cuál es su nacionalidad?

- Chilena
- Peruana
- Colombiana
- Haitiana
- Venezolana
- Boliviana
- Otra: _____

3. ¿En qué rango de edad se encuentra?

- 18 y 29 años
- 30 y 59 años
- 60 años o más

4. ¿Cuál es su zona de residencia?

- Norte grande (XV, I, II)
- Norte chico (III, IV)
- Zona central (V, RM, VI, VII, XVI)
- Zona sur (VIII, IX, XIV, X)
- Zona austral (XI, Magallanes y Antártica Chilena)

5. ¿Estudia o trabaja en un área relacionada con la manipulación de alimentos?

- Sí
- No

Sección 2: Prácticas en la compra (CCH1), almacenamiento, higiene (CCH2 y CCH3) preparación y consumo de huevos (CCH4, CCH5 y CCH6)

Compra

1. ¿En dónde compra sus huevos? Marque la o las opciones que corresponda

- Supermercados
- Almacenes de barrio
- Mercados como Lo Valledor, Franklin entre otros
- Ferias libres
- Internet con otros proveedores
- A productores locales en el campo o de gallinas de traspatio
- Otro: _____

2. ¿Por qué razón compra en esos lugares? Marque la o las opciones que corresponda

- Por higiene
- Por precio
- Por variedad
- Por cercanía al lugar de residencia
- Otra: _____

3. Al comprar u obtener huevos, le interesa que el origen de éstos sea:

- Producción convencional de gallina en jaulas
- Producción alternativa o de gallinas libres
- Me es indiferente
- No sabe

4. ¿Compra huevos que estén agrietados o sucios (con heces)?

- Sí
- No

Almacenamiento

5. ¿Lava o limpia los huevos antes de almacenarlos?

- Sí
- No

6. ¿Dónde almacena los huevos en su hogar?

- En la puerta del refrigerador
- Dentro del refrigerador
- A temperatura ambiente
- Otro: ____

7. Cuando almacena los huevos ¿los mantiene en su envase u otro recipiente alejados de otros alimentos?

- Sí
- No

8. ¿Prepara alimentos que contienen huevo crudo tales como mayonesa, salsas o postres? (pregunta perteneciente a “preparación”)

- Sí
- No

9. En el caso de ser sí ¿refrigera estos productos al terminar de prepararlos?

- Sí
- No

Preparación

10. Usualmente para separar las yemas de las claras ¿lo hace a través de pasar la yema de una cáscara a otra como lo muestra la imagen?

- Sí
- No, uso un separador de yemas y claras
- No, lo hago con mis manos
- No hago esta acción
- Otra: ____



11. Cuando está manipulando un huevo en su cocina ¿lo mantiene alejado de otros alimentos?

- Sí
- No

12. Cuando prepara huevos o alimentos que lo contienen ¿de dónde obtiene generalmente la información para prepararlos? Marque la o las opciones que corresponda

- Internet
- Libros/revista de cocina
- Familiares y amigos
- Programas de televisión
- Etiquetas de los productos
- No sigo recetas
- Otro: _____

Higiene

13. ¿Se lava las manos con agua y jabón o desinfectante después de manipular un huevo?

- Sí
- No

14. ¿Qué hace para limpiar los utensilios de cocina que estuvieron en contacto con el huevo crudo antes de volver a usarlos en otro alimento?

- Uso agua y detergente
- Uso agua y cloro
- Uso sólo agua
- Uso un paño húmedo
- Uso una toalla de papel
- No los limpio

15. ¿Qué hace para limpiar las superficies que estuvieron en contacto con el huevo crudo antes de volver a utilizarlas?

- Uso agua y detergente
- Uso agua y cloro
- Uso agua y alcohol
- Uso sólo agua
- Uso un paño húmedo
- Uso una toalla de papel
- No las limpio

Consumo

16. ¿Cuánto se demora en comer todos los huevos comprados en promedio?

- 1 semana
- 2 semanas
- 3 semanas
- Más de 4 semanas
- No estimo el tiempo

17. ¿Suele consumir alimentos que contienen huevo crudo o poco cocidos preparados en el hogar? Tales como: mayonesa, salsas, postres, huevos pasados por agua, etc.

- Sí
- No

18. ¿Cuál de las siguientes imágenes corresponde a un huevo frito cocido?



Sección 3: Percepción y conocimientos en inocuidad alimentaria aplicada al consumo e higiene en la manipulación del huevo en el hogar

Consumo

- 1. ¿Cree que los huevos de marca comercial son seguros para su consumo?**
 - Sí
 - No

- 2. ¿Cree que los huevos comprados u obtenidos de gallinas de traspatio o de campo sin marca comercial son seguros para su consumo?**
 - Sí
 - No

- 3. ¿Cree que existe algún riesgo para la salud el consumir huevos crudos, poco cocidos o alimentos que lo contengan?**
 - Sí
 - No

- 4. En el caso de creer que existe un riesgo ¿en dónde piensa que es más probable enfermarse comiendo un alimento hecho con huevo crudo o poco cocido?**
 - Restaurantes
 - Foodtrucks o carros de comida
 - Comida callejera
 - Hogar
 - Otro: _____

- 5. ¿Cuál de los siguientes microorganismos asocia con el consumo de huevos?**
 - Salmonella
 - E.coli
 - Listeria
 - Campylobacter
 - Ninguna
 - No sé

6. ¿Es seguro que adultos mayores, niños/as, embarazadas y personas inmunocomprometidas consuman huevos crudos, poco cocidos o alimentos que lo contengan?

- Sí
- No

7. ¿Una cocción adecuada de los huevos podría evitar que una persona se enferme?

- Sí
- No

Higiene

8. ¿Cree que exista algún riesgo de enfermar al manipular un huevo sin lavarse con agua y jabón o desinfectarse las manos?

- Sí
- No

9. ¿Cree importante lavar los utensilios que estuvieron en contacto con el huevo antes de volver a usarlos en otro alimento?

- Sí
- No

10. ¿Cree relevante limpiar o desinfectar las superficies que estuvieron en contacto con el huevo antes de volver a utilizarlas?

- Sí
- No

11. ¿Considera importante mantener alejados los huevos de otro tipo de alimentos tanto desde donde los guarda como a la hora de su preparación?

- Sí
- No

Final de la encuesta

1. ¿Estaría dispuesto a recibir más información sobre el correcto almacenaje y manipulación de los huevos que compra?

- Sí
- No

2. Si lo desea, puede escribir su correo electrónico para recibir más información:
