



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS

TRABAJO FINAL INTEGRADOR

**PROPUESTA DEL MANEJO SANITARIO PARA LA OBTENCIÓN SEGURA DE
RECORTES DE CARNE PROVENIENTES DE CABEZAS BOVINAS**

ALUMNO: Méd. Vet. MASPOLI, Martín Federico

DIRECTOR: MSc. Méd. Vet. BIGEON, Giselda Isabel

2021

INDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS	5
ABREVIATURAS.....	6
RESUMEN	7
A. INTRODUCCIÓN	8
A.1 - <i>Escherichia coli</i>	10
A.1.1 – GENERALIDADES	10
A.1.2 – PATOTIPOS DE <i>E. coli</i>	11
A.1.3 – <i>E. coli</i> ENTEROHEMORRÁGICA	12
A.1.3.1 - RESERVORIOS y TRANSMISIÓN.....	14
A.1.3.2 - SITUACIÓN MUNDIAL	15
A.1.3.3 - SITUACIÓN EN ARGENTINA	16
B. FUNDAMENTO DE LA ELECCIÓN DEL TEMA.....	18
C – OBJETIVOS.....	20
C.1 - OBJETIVO GENERAL	20
C.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
D - MATERIALES Y METODOS	21
D.1 – OBJETIVO 1: Búsqueda y estudio de la normativa actual en Argentina	21

D.2 – OBJETIVO 2: Identificación de posibles mejoras en el procedimiento operativo aplicado para la obtención de recortes de carne de cabeza bovina segura	21
D.3 – OBJETIVO 3: Propuesta de criterios de control y verificación de los procesos de obtención de recortes de cabeza bovina	22
E – RESULTADOS.....	23
E.1 – OBJETIVO 1: Búsqueda y estudio de la normativa actual en Argentina.....	23
E.1.1 – DECRETO NACIONAL 4238/68 – SENASA	23
E.1.2 – DECRETO NACIONAL 2126/71 - CODIGO ALIMENTARIO ARGENTINO.....	24
E.1.3 – CIRCULAR 3211/96 – SENASA.....	25
E.1.4 – RESOLUCIÓN 494/2001 - SENASA	25
E.1.5 – CIRCULAR 3834/2008 - SENASA.....	26
a. Duchado del animal vivo.....	27
b. Atado de culata.....	27
c. Cuereado.....	28
d. Aserrado de pecho	28
e. Atado de esófago.....	28
f. Eviscerado.....	28
E.1.6 – CIRCULAR 4012/12 – SENASA.....	31

E.1.7 – CIRCULAR 4215/15 – SENASA.....	31
E.1.8 – CIRCULAR 4247/16 – SENASA.....	35
E.1.9 – CIRCULAR 4301 A/19 – SENASA	36
E.2 – OBJETIVO 2: Identificación de posibles mejoras en el procedimiento operativo aplicado para la obtención de recortes de carne de cabeza bovina segura	37
E.3 – OBJETIVO 3: Propuesta de criterios de control y verificación de los procesos de obtención de recortes de cabeza bovina	42
E. 3.1 – PUNTO CRÍTICO DE CONTROL	42
E.3.2 VERIFICACION DE LA INOCUIDAD DE LOS RECORTES OBTENIDOS.....	45
E.3.2.1 Obtención de la muestra para el análisis bacteriológico	46
E.3.2.2 Parámetros microbiológicos mínimos aceptables	46
F – DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	47
G – BIBLIOGRAFÍA	51

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1 Lavado de recortes.....	9
Figura 2 Lavado de recortes.....	10
Figura 3 Esquematización de E. coli	11
Figura 4 Tríptico de difusión sobre SUH	15
Figura 5 Casos y Tasas de SUH en menores de 5 años	17
Figura 6 Consumo promedio de carne bovina entre 2013-2019 ...	19
Figura 7 Desarticulación témporo-mandibular (inicio)	38
Figura 8 Desarticulación témporo-mandibular (continuación)	38
Figura 9 Desarticulación témporo-mandibular (finalización).....	39
Figura 10 Recortes de carne con ingesta.....	43
Figura 11 Recortes de carne con ingesta.....	44
Figura 12 Flujograma	44
Tabla 1 Criterios microbiológicos para E coli según el CAA.....	25
Tabla 2 Criterios microbiológicos para E. coli genérica (Circular 3834/08 SENASA)	29
Planilla de monitoreo: Carne Chica PCC	48

ABREVIATURAS

Abreviatura	Denominación
ANMAT	Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica
art.	Artículo
BPM	Buenas Prácticas de Manufactura
Cap.	Capítulo
CAA	Código Alimentario Argentino
EHEC	<i>Escherichia coli</i> enterohemorrágica
ETAs	Enfermedades transmitidas por alimentos
HACCP	Sistema de análisis de peligro de puntos críticos de control
IPCVA	Instituto de promoción de la carne vacuna Argentina
LEE	Locus de borrado del enterocito
OMS	Organización Mundial de la Salud
PAI	Isla de patogenicidad
PCC	Punto Crítico de Control
POE	Procedimiento Operativo Estandarizado
POES	Procedimiento Operativo Estandarizado de Sanitización
UTIs	Infecciones del tracto urinario
SENASA	Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria
STEC	<i>E. coli</i> productora de toxina Shiga
STx	Toxina similar a la producida por <i>Shigella</i>
SUH	Síndrome Urémico Hemolítico
sp.	Especie
UFC	Unidades formadoras de colonias
VTEC	<i>E. coli</i> productora de verotoxina

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo general analizar y evaluar el procedimiento para la obtención segura de recortes de carne provenientes de cabeza bovina en un frigorífico bovino y las posibles mejoras a realizar durante el procedimiento. Para ello se realizó una búsqueda bibliográfica de las normativas vigentes en Argentina, se inspeccionó un establecimiento faenador de vacunos (frigorífico ciclo I) en la línea de cabeza en los procesos de obtención de recortes de carne y se evaluaron los desvíos críticos que se presentaron durante la producción. Con el objetivo de mejorar la calidad del producto se propone la implementación de un punto crítico de control y parámetros microbiológicos para los recortes de carne provenientes de cabezas bovinas.

PALABRAS CLAVES: *Escherichia coli*, carne, bovino, cabeza, inocuidad

A. INTRODUCCIÓN

En Argentina, existen diferentes categorías de frigoríficos; los del Ciclo I que realizan la faena y comercialización de media res, los Ciclo II que ejecutan el despostado y fraccionamiento en cortes; los Ciclo III o dadores de frío y los frigoríficos de Ciclo Completo que son aquellos que cumplen las dos etapas productivas. Dentro del mercado interno y de acuerdo al nivel higiénico sanitario y el tipo de instalaciones, las empresas frigoríficas son habilitadas para la comercialización en el ámbito provincial o local (clase B y C) o para el tránsito federal (clase A); este último es habilitado por el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA; Ghezán, Cendón et al. 2009).

La seguridad alimentaria se basa en la aplicación de un sistema de análisis de peligros de puntos críticos de control (HACCP), el cual para ser eficaz debe ser aplicado sobre una base sólida de procedimientos sanitarios correctamente aplicados (Rébak, Fernández et al. 2011). Por un lado, los Procedimientos Operativos Estandarizados de Sanitización (POES) y, por otro lado, el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Los POES corresponden a una serie de prácticas esenciales para el mantenimiento de la higiene. Se aplican antes, durante y después de las operaciones de elaboración, y son la condición clave para asegurar la inocuidad de los productos en cada una de las etapas de la cadena alimentaria. El mantenimiento sanitario corresponde a los ambientes, utensilios y equipamiento de la industria frigorífica según lo establecido por el Decreto 4238/68-Cap. XXXI. Las BPM se relacionan con los procesos de elaboración de los productos alimenticios de acuerdo a lo establecido por el Decreto 4238/68 – Cap. XXXI. Tanto los POES como las BPM tienen como objetivo final la obtención de un producto inocuo para la alimentación humana (Rébak, Fernández et al. 2011). La contaminación de la carne con bacterias, como

Escherichia coli O157, puede provocar enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs) en la población. La contaminación con esta cepa bacteriana específicamente puede llegar a producir cuadros que van desde una diarrea aguda hasta el síndrome urémico-hemolítico (SUH; Rivas, Miliwebsky et al. 2006) presentando una tasa de letalidad de alrededor del 2% en nuestro país (Carrillo Olalla 2015, Cabrera Durango 2016).

Si nos referimos a los diversos productos obtenidos a partir de cortes y recortes de cabeza bovinas, estos pueden presentar contaminación bacteriana por ingesta (Rébak, Fernández et al. 2011). Hay plantas frigoríficas que rutinariamente realizan el lavado de los recortes antes de su procesamiento previo a la comercialización, como se puede ver en las figuras 1 y 2.

Figura 1 Lavado de recortes



Figura 2 Lavado de recortes



A continuación, se describirá brevemente uno de los peligros biológicos que se pueden hallar en recortes de cabeza bovinas.

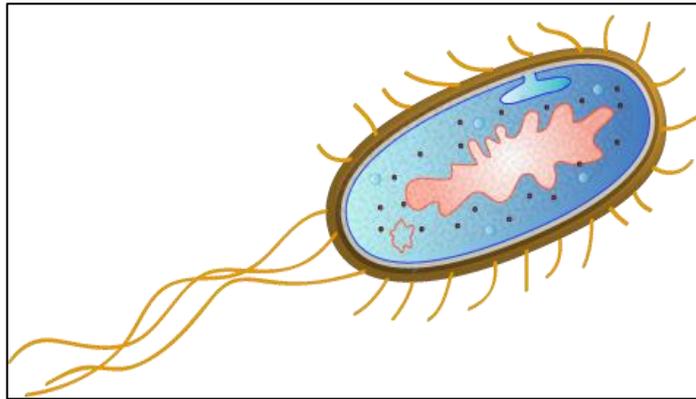
A.1 - *Escherichia coli*

A.1.1 – GENERALIDADES

Escherichia coli es una bacteria bacilo Gram negativo, anaerobio facultativo y mesófilo. Presenta una sola cadena espiral de ADN y flagelos peritricos, como fimbrias y *pilis* (Figura 3). Se encuentra como flora normal de intestino de animales de sangre caliente y coloniza el intestino humano poco después del nacimiento (Rodríguez-Angeles 2002, Cabello 2007) junto con diversas especies de *Enterococcus* y con anaerobios estrictos (Alarcón, González et al. 2016), formando parte de la microbiota (Redinbo 2014).

Presenta escasa resistencia al frío o a temperaturas de pasteurización, lo que no la hace un indicador de flora patógena; pero sí de contaminación fecal reciente (Anderson and Calderón 1999, Torres 2010).

Figura 3 Esquematación de *E. coli*



A.1.2 – PATOTIPOS DE *E. coli*

La plasticidad del genoma de *E. coli* le permitió evolucionar de bacteria comensal, componente de la biota del intestino; a cepas virulentas intra o extra-intestinales. Las cepas virulentas pueden provocar tres síndromes clínicos generales: infecciones del tracto urinario (UTIs), sepsis/meningitis o enfermedad entérica/diarreica. Las UTIs son las infecciones extraintestinales más comúnmente producidas por *E. coli* (Kaper, Nataro et al. 2004).

Los patotipos de *E. coli* se caracterizan por presentar antígenos O (somáticos), los cuales determinan serogrupos y serotipos, y antígenos H (flagelares), los que determinan sólo serotipos (Kaper, Nataro et al. 2004). Poseen factores de adhesión específicos, que les permite adherirse y colonizar sitios puntuales a través de la formación de estructuras denominadas fimbrias (*pili*) o fibrillas (Farfán-García, Ariza-Rojas et al. 2016); así como a través de la producción de proteínas de membrana como la intimina junto con su receptor

(Kaper, Nataro et al. 2004). Otro factor de patogenicidad es la producción de toxinas similares a las de *Shigella dysenteriae* (STx) (Farfán-García, Ariza-Rojas et al. 2016). La STx1 es una molécula con una estructura idéntica a la toxina Shiga de *Shigella dysenteriae* tipo 1; pero existen variantes antigénicas de STx2 con actividad biológica diferente (Herrera Arias, Santos Buelga et al. 2019).

Dentro de los patotipos intestinales existentes, hay seis categorías descriptas:

- a) *E. coli* enterohemorrágica (EHEC),
- b) *E. coli* Enteropatógena,
- c) *E. coli* enterotoxigénica,
- d) *E. coli* enteroagregativa,
- e) *E. coli* difusamente adherente y
- f) *E. coli* enteroinvasiva.

La EHEC es el único patotipo considerado zoonosis y es uno de los patotipos más nocivos que afectan a los niños menores de cinco años y adultos mayores (Borie, Monreal et al. 1997).

A.1.3 – *E. coli* ENTEROHEMORRÁGICA

E. coli enterohemorrágica (EHEC) fue reconocida en 1982 como el agente causal de colitis hemorrágica y SUH. Presenta una fracción de ADN genómico o isla de patogenicidad (PAI) denominada “locus de borrado del enterocito” (LEE en sus siglas en inglés). Esta PAI presenta el gen *eae*, el cual codifica para una adhesina denominada intimina (McDaniel, Jarvis et al. 1995). La intimina junto con su receptor puede lesionar la mucosa del colon a través de la adhesión y posterior borrado de las mismas (Kaper, Nataro et al. 2004, Herrera Arias, Santos Buelga

et al. 2019). Además de poseer el PAI LEE, la EHEC produce de toxinas Shiga (STEC) o similares a Shiga como la verotoxina (VTEC) en el colon desarrollando diarrea hemorrágica de curso agudo. Las STEC y las VTEC, a través de la circulación general, llegan a los riñones donde provocan lesiones en el endotelio renal y producen la oclusión de los capilares por acción directa de las toxinas y por la reacción inflamatoria del órgano (Kaper, Nataro et al. 2004). El daño renal puede conducir a un SUH, el cual se caracteriza por anemia hemolítica, trombocitopenia, falla renal llegando a la muerte (Kaper, Nataro et al. 2004, Pennington 2010).

Las cepas EHEC del serotipo O157:H7 son los patógenos más importantes en países como Reino Unido, Japón o Estados Unidos; aunque otros serotipos como O26 y O111, pueden producir cuadros clínicos similares (Kaper, Nataro et al. 2004).

E. coli O157:H7 afecta principalmente en niños menores de 5 años y ancianos; aunque puede afectar a la población en general (Pennington 2010). Además de ser productor de intimina, tiene la capacidad de producir una toxina denominada enterohemolisina (Pennington 2010, Méndez, Vergaray et al. 2013) y sólo es necesario un mínimo número de células (<100) para que se produzca la infección (Kaper, Nataro et al. 2004). Este patógeno es resistente a los cambios de pH, con una temperatura de crecimiento entre 30°C y 42°C, no desarrolla a temperaturas de -10°C ni superiores a 45 °C, pero sobrevive en productos congelados a temperaturas de -18°C (Doyle and Schoeni 1987).

Además de la *E. coli* O 157, la Organización Mundial de la Salud (OMS) reconoció cinco serotipos con potencial patogénico (O26:H11, O103:H2, O111:NM, O113:H21 y O145:NM). La prevalencia de los diferentes serotipos varía de acuerdo a la región o país (Leotta 2014). En 2011, el serotipo O104:H4 causó un brote multinacional importante en Europa, con origen en Alemania. Afectó a casi

4000 personas en un total de 12 países, provocando la muerte de 46 de los pacientes (Pública 2011) . El Centro de Control y Prevención de Enfermedades de los EEUU determinó que el patotipo STEC fue el segundo agente bacteriano causal de brotes de ETAs, principalmente los serotipos O157, O126, O111, O121, O145, O103 y O186 (Dewey-Mattia, Manikonda et al. 2018).

A.1.3.1 - RESERVORIOS y TRANSMISIÓN

El reservorio natural más importante de EHEC corresponde a los rumiantes, principalmente el ganado bovino, con prevalencias muy variables pero que pueden alcanzar valores superiores al 40%, pudiendo afectar en menor número a aves y ciervos (Ferens and Hovde 2011).

La bacteria tiene la capacidad de multiplicarse y sobrevivir por largos períodos en nichos ambientales, como fuentes de agua, y se ha postulado que la diseminación entre animales podría ocurrir también a través de insectos como moscas o cucarachas, que actuarían como vectores mecánicos para su transporte (Cabrera Durango 2016).

La principal forma de transmisión en el hombre es a través de la ingesta de alimentos contaminados como, por ejemplo, leche no pasteurizada, carne cruda o poco cocida, así como verduras, jugo de frutas y agua.

Otras formas de transmisión incluyen la contaminación cruzada durante la preparación de alimentos, el contacto directo del hombre con los animales, y de persona a persona por la ruta fecal-oral (SENASA 2013). La excreción de bacterias del serotipo O157:H7 por el ganado bovino y la prevalencia de contaminación de los productos derivados, ocurre mayoritariamente durante los

meses cálidos lo que se asocia con la mayor frecuencia de casos en la población (Ferens and Hovde 2011).

Desde diferentes organismos nacionales se realizan campañas de concientización y difusión sobre SUH en Argentina. SENASA, por ejemplo, difunde a través de trípticos, como en el de la figura 4, las formas de contagio, la sintomatología y la situación del SUH en Argentina.

Figura 4 Tríptico de difusión sobre SUH

SÍNDROME URÉMICO HEMOLÍTICO SUH PEQUEÑOS GRANDES CUIDADOS

El SUH es una enfermedad transmitida por los alimentos y causada por una cepa de la bacteria *Escherichia coli* que suele estar presente en la materia fecal de animales y personas. Para prevenirla es fundamental que los consumidores adopten una serie de precauciones al comprar, almacenar, trasladar, cocinar y consumir alimentos.

¿CÓMO SE CONTRAE?

- La bacteria ingresa al organismo principalmente por vía oral.
- Coloniza el intestino, comienza a producir la toxina Shiga que pasa al torrente sanguíneo.
- Se deposita en los riñones, provoca la destrucción de glóbulos rojos y plaquetas, y afecta la función renal.

FORMAS DE CONTAGIO

- Consumo de alimentos, agua o leche contaminados.
- Contacto persona por vía fecal-oral.
- Contacto directo humano-animal.

SÍNTOMAS

- Diarrea con sangre
- Palidez
- Irritabilidad
- Vómitos
- Convulsiones
- Problemas para orinar

LA SITUACIÓN EN LA ARGENTINA

- 5 años** MENORES DE 5 AÑOS DE EDAD, CONSTITUYEN LA POBLACIÓN DE RIESGO MÁS SUSCEPTIBLE
- ±500** NIÑOS Y NIÑAS DESARROLLAN LA ENFERMEDAD CADA AÑO
- 1ra** EL SUH ES LA 1RA CAUSA DE INSUFICIENCIA RENAL AGUDA EN NIÑOS Y NIÑAS MENORES DE 5 AÑOS.
- 20%** DE LOS TRASPLANTES DE RINÓN EN NIÑOS Y ADOLESCENTES SON DEBIDOS AL SUH

Fuente SENASA

A.1.3.2 - SITUACIÓN MUNDIAL

El síndrome urémico hemolítico se encuentra distribuido mundialmente. En países industrializados como Japón, Estados Unidos de Norte América o Canadá, se lo considera una enfermedad de presentación epidémica con una tasa de incidencia de 1-3 casos/100.000 habitantes (Ibarra, Goldstein et al. 2008). En la Unión Europea la incidencia promedio es de 1,5 casos/100.000 habitantes;

aunque países como Irlanda y Holanda presentan una tasa de incidencia superior a 6 casos/100.000 habitantes (Cabrera Durango 2016).

En Latinoamérica, el aislamiento de *E. coli* O157 en productos cárnicos varía según los países, los años de muestreo y el tipo de producto analizado (chacinado, carne picada o media res). La mayor prevalencia se presenta en Argentina, Costa Rica y Colombia (Anaya 2013, Méndez, Vergaray et al. 2013, Jure, Condorí et al. 2015). Dentro de los alimentos donde se aisló *E. coli* O157, se encuentran: carne molida, productos cárnicos crudos o poco cocidos, hamburguesas, embutidos fermentados, morcilla, leche, jugos no pasteurizados y agua, entre otros (Rivas, Miliwebsky et al. 2006).

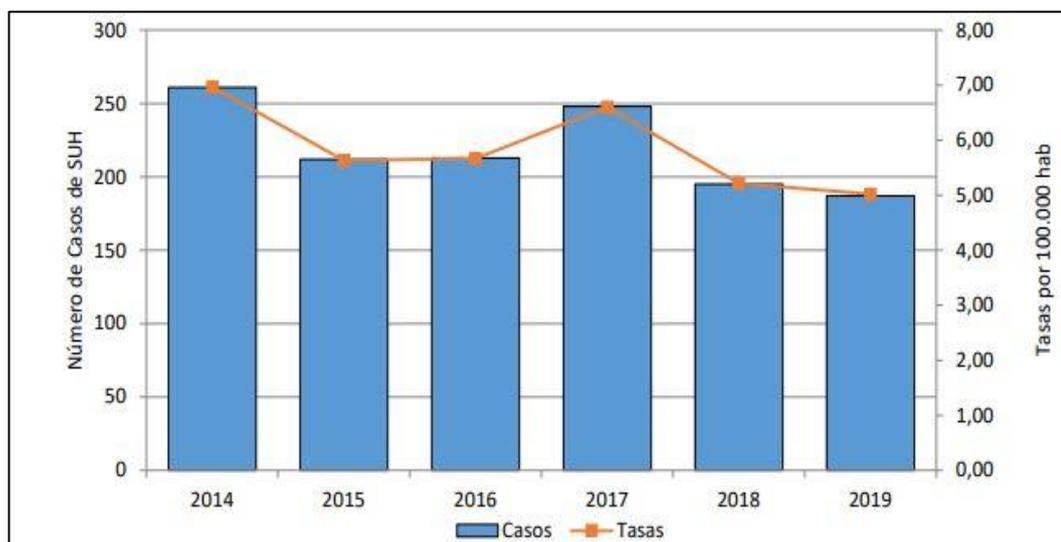
En América del Sur el SUH es una enfermedad considerada endémica y epidémica con una tasa de incidencia mayor a las mencionadas anteriormente. Es así que en Chile se producen 4-5 casos/100.000 habitantes; mientras que en nuestro país se presentan 12-14 casos/100.000 habitantes, constituyendo la mayor tasa de incidencia a nivel mundial (Ibarra, Goldstein et al. 2008).

A.1.3.3 - SITUACIÓN EN ARGENTINA

En Argentina, estudios relacionados con la presencia de *E. coli* O157 en terneros de hasta 6 meses de edad (Chinen, Otero et al. 2003) o en la playa de faena (Meichtri, Miliwebsky et al. 2004) determinaron la presencia de la bacteria en el 0,5% de las muestras obtenidas. Así mismo se determinó la presencia de *E. coli* O157 en materia fecal bovina (4,1%), carcasas bovinas (2,6%) (Masana, Leotta et al. 2010), carne molida (3,8%), embutidos frescos (4,8%) y en embutidos secos (3,3%) (Chinen, Tanaro et al. 2001).

De acuerdo a la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT), el SUH presenta un registro de 350-400 casos al año (Rivas, Miliwebsky et al. 2006), de los cuales el 25-30% puede evolucionar a una insuficiencia renal crónica lo que se manifiesta en 9% de trasplantes renales derivados del SUH (Carrillo Olalla 2015). De acuerdo al Ministerio de Salud de la República Argentina, durante el período 2011-2015 se notificaron 1.953 casos de SUH; de los cuales 1.572 casos correspondieron a menores de 4 años de edad; con una tasa de letalidad de 1,8% durante el período comprendido entre 2011 y 2014. La frecuencia de serotipos STEC fue de alrededor del 70% para O157, 17% para O145, 3% para O121 y 2,5% para O26; principalmente. Desde enero a octubre del 2019, se notificaron 234 casos de SUH, siendo un número inferior al promedio de casos para el mismo período de los últimos 5 años 2014-2018. La incidencia acumulada en el 2019 ascendió a 0,52 casos cada 100.000 habitantes, estando afectados menores de 5 años en un 80% (n=187) del total de casos notificados. Estos datos revelan un descenso en la incidencia de SUH en menores de 5 años, tal como lo muestra la figura 5 según el Boletín Integrado de Vigilancia Epidemiológica N° 470.

Figura 5 Casos y Tasas de SUH en menores de 5 años



B. FUNDAMENTO DE LA ELECCIÓN DEL TEMA

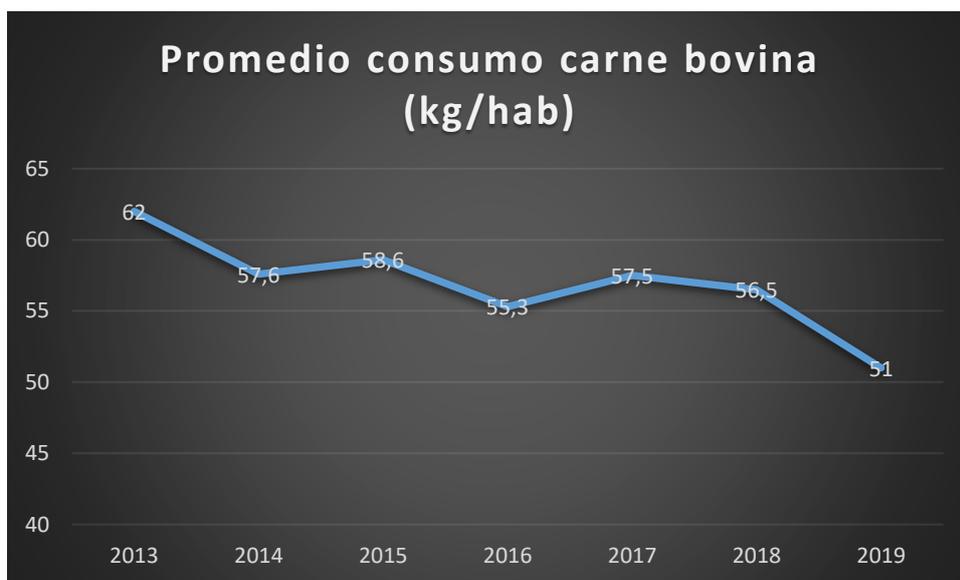
La elección del tema se basó teniendo en cuenta tres pilares: la inocuidad alimentaria, Argentina como productor y consumidor de carne bovina y la incidencia del SUH en nuestro país.

La inocuidad de los alimentos es un parámetro indispensable que debe ser evaluado dentro de la salud pública. La carne que se encuentra en la cabeza bovina con destino a consumo humano, denominada “carne chica” (Decreto nacional 4238/68 SENASA). Los recortes obtenidos de varias cabezas bovinas son colocados en un mismo recipiente para su posterior enfriado, y esta situación podría provocar que un recorte contaminado comprometa todo el contenido.

Por otro lado, Argentina es un país reconocido mundialmente como productor de carne bovina. De acuerdo al informe Octubre/2019 del Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina (IPCVA), las exportaciones de carne vacuna acumuladas desde noviembre de 2018 a octubre de 2019, fueron cercanas a las 777 mil toneladas equivalente res con hueso; por un valor superior a 2.770 millones de dólares. En octubre de 2019, las ventas al exterior de carne bovina, se ubicaron en niveles significativamente superiores, (+17,3%), a los de septiembre de 2019; y también resultaron significativamente superiores, (+66,6%), a las de octubre del año 2018. La comercialización cárnica hacia otros países, como China, EEUU y países de la Unión Europea, se encuentra reglamentada y los frigoríficos exportadores deben aprobar las auditorías específicas de cada mercado.

En relación al mercado interno durante los últimos seis años, el consumo de carne bovina varió entre 50 y 62 kg/per cápita como se puede ver en la Figura 6, mostrando un descenso importante durante el 2019, de acuerdo a lo informado por IPCVA.

Figura 6 Consumo promedio de carne bovina entre 2013-2019



Fuente IPCVA

Por último, Argentina presenta una alta tasa de incidencia de SUH, siendo la vía de transmisión más importante la ingesta de toxinas producidas por *Escherichia coli* O157 a partir de alimentos elaborados a base de carne picada (Ibarra, Goldstein et al. 2008, Pennington 2010), y secundariamente aguas contaminadas con materia fecal bovina o verduras regadas con aguas contaminadas con materia fecal bovina (Ibarra, Goldstein et al. 2008).

C – OBJETIVOS

C.1 - OBJETIVO GENERAL

- Analizar y evaluar el procedimiento para la obtención segura de recortes de carne provenientes de cabeza bovina en un frigorífico bovino, para identificar las posibles mejoras a realizar durante el procedimiento.

C.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Objetivo 1: Buscar y estudiar la normativa actual en Argentina sobre los requisitos técnicos y procedimientos necesarios para la obtención de recortes de carne provenientes de cabeza bovina.
- Objetivo 2: Identificar posibles mejoras a implementar en el procedimiento operativo aplicado actualmente para obtener recortes de carne de cabeza bovina segura.
- Objetivo 3: Proponer los criterios de control y la verificación de los procesos de obtención de recortes de carne provenientes de cabeza bovina en el flujograma dentro del establecimiento frigorífico.

D - MATERIALES Y METODOS

D.1 – OBJETIVO 1: Búsqueda y estudio de la normativa actual en Argentina

Para el desarrollo de este objetivo se realizó la búsqueda y lectura de normativas obtenidas desde los sitios web oficiales de ANMAT (<https://www.argentina.gob.ar/anmat>), SENASA (<https://www.senasa.gob.ar>), así como normativas emitidas por SENASA a los frigoríficos en formato papel.

De esta manera se obtuvieron las siguientes fuentes de información:

- a) Decreto Nacional 4238/68 – SENASA
Resolución 233/98 – SENSASA
Resolución 205/2014 – SENASA
- b) Decreto Nacional 2126/71 – Código Alimentario Argentino – ANMAT
- c) Circular 3211/96 – SENASA
- d) Resolución 494/2001 – SENASA
- e) Circular 3834/2008 – SENASA
- f) Circular 4012/2012 – SENASA
- g) Circular 4215/2015 – SENASA
- h) Circular 4247/2016 – SENASA
- i) Circular 4301 A/2019 – SENASA

D.2 – OBJETIVO 2: Identificación de posibles mejoras en el procedimiento operativo aplicado para la obtención de recortes de carne de cabeza bovina segura

Para el desarrollo del presente objetivo se realizó la inspección visual de un establecimiento frigorífico ubicado en la localidad de Florencio Varela, provincia de Buenos Aires, Argentina. Corresponde a un frigorífico ciclo I (faena vacuna) en

un predio de cinco hectáreas con una capacidad de corrales de 2.700 cabezas bovinas en corrales. El frigorífico realiza una faena diaria de 700 cabezas cuyo destino final es a terceros países (Rusia, Angola, Sudáfrica, etc.) y a consumo interno.

La inspección se realizó durante 30 días y abarcó desde el momento de la descarga de los animales hasta el despacho de menudencias, principalmente de recortes de carne de cabeza bovina. Por otra parte, se llevó a cabo la lectura de los manuales de Procedimiento Operativo Estandarizado (POE) y de HACCP del establecimiento a fin de recabar información relacionada con la obtención de recortes de carne de cabeza bovina.

D.3 – OBJETIVO 3: Propuesta de criterios de control y verificación de los procesos de obtención de recortes de cabeza bovina

E – RESULTADOS

E.1 – OBJETIVO 1: Búsqueda y estudio de la normativa actual en Argentina

A continuación, se detallan las normativas vigentes estudiadas en Argentina relacionadas con la producción y obtención de recortes de carne de cabeza bovina, así como normativas afines al sistema de muestreo para evidenciar contaminación de *E. coli*.

E.1.1 – DECRETO NACIONAL 4238/68 – SENASA

El decreto nacional 4238/68 determina que SENASA “ejerce el control de Productos, Subproductos y Derivados de Origen Animal en todas sus etapas mediante el Inspector Veterinario y/o el Veterinario de Registro.” Así mismo es el organismo responsable de emitir la documentación necesaria para su traslado (tránsito federal). La habilitación nacional de establecimiento exige, de acuerdo con el Capítulo XXXI (Res. 233/98 y 205/2014) la aplicación de los prerrequisitos (BPM y POES) y la obligatoriedad de implementar un plan de análisis de peligros y puntos críticos de control. SENASA verificará por intermedio de planillas de registro de controles oficiales (Circular SENASA 4301 A).

Por otra parte, define a la carne chica como aquella carne proveniente de los músculos y tejidos adheridos a la cabeza. Para el procesamiento de las cabezas establece que las mismas deben ser procesadas en un local independiente o en un sector o línea exclusivos de la sala de vísceras rojas. En los numerales 3.8.8, 3.9.9 y 3.9.14 se indica la exigencia de que la cabeza, la

carcasa y vísceras correspondientes a un mismo animal coincidan en el sitio de inspección post-mortem o en el de reinspección.

En relación al mecanismo para la obtención de la cabeza y su limpieza, el mismo se actualizó y se procede de acuerdo a lo establecido en la Circular N° 4215/2015; descripto posteriormente.

Así mismo la Resolución 585/2018, que modifica el Cap. XII del presente decreto, determina que la sala de cabezas corresponde al sector donde se procesan las cabezas provenientes de la faena; debiendo encontrarse en un sector independiente o línea exclusiva de la sala de vísceras rojas. La sala debe poseer agua caliente y fría y los productos obtenidos deben ingresar rápidamente a la cadena de frío y mantenerse a temperatura de refrigeración.

E.1.2 – DECRETO NACIONAL 2126/71 - CODIGO ALIMENTARIO ARGENTINO

El Código Alimentario Argentino (CAA) en su Cap. VI art. 255 define a la carne picada o triturada como la carne apta para el consumo la cual es triturada por procedimientos mecánicos sin el agregado de aditivos y cuyo procesamiento debe realizarse en presencia de la persona interesada en adquirirla.

El CAA especifica a través de criterios microbiológicos la tolerancia de *E. coli* genérica y ausencia de *E. coli* O157:H7/NM y STEC de los serogrupos: O145, O121, O26, O111 y O103 (Tabla 1).

Tabla 1 Criterios microbiológicos para E coli según el CAA

Determinación	Criterio microbiológico	Método de Análisis
Criterio complementario		
<i>E. coli</i> genérica	n=5, c=2, m=100, M=500	ICMSF o equivalente Microorganismos de los Alimentos – Vol. I – Técnicas de análisis microbiológicos – Parte II –Bacterias Coliformes
Criterio obligatorio		
<i>E. coli</i> O157:H7	n=5, c=0 Ausencia en 65 g	USDA-FSIS Guía de Laboratorio de Microbiología – Capítulo 5 – Detección, Aislamiento e Identificación de <i>E. coli</i> O157:H7/NM en productos cárnicos o equivalentes
<i>E.coli</i> no O157 ⁽¹⁾	n=5, c=0 Ausencia en 65g	ISO 13136: 2012 BAM-FDA: 2014 USDA-FSIS: 2014

(1) *E. Coli* serogrupos O145, O121, O26, O111 y O103

E.1.3 – CIRCULAR 3211/96 – SENASA

Esta circular especifica el número de muestras y los análisis microbiológicos que deben realizarse a los recortes de carne para su comercialización a Sudáfrica.

E.1.4 – RESOLUCIÓN 494/2001 - SENASA

La resolución 494/2001 de SENASA establece que los alimentos elaborados a partir de carne picada, molida o feteada deben presentar un rótulo

con instrucciones claras para el consumidor sobre la cocción del alimento previo a su consumo, con la recomendación de cocinar hasta la desaparición de jugos rosados.

E.1.5 – CIRCULAR 3834/2008 - SENASA

En la industria frigorífica argentina existe el sistema de muestreo y verificación como indicador de contaminación de *Escherichia coli* genérica, reglamentado a través de la Circular 3834/08 de SENASA. Esta circular reglamenta el muestreo de la media res bovina y determina los puntos de control (PC) de contaminación correspondientes al proceso de la faena.

Los PC son lugares específicos en el proceso de la faena, en los cuales se hace hincapié en lo que respecta a operatividad, mantenimiento y limpieza, ya que son sectores donde existen altas probabilidades de contaminar la media res con el contenido de cavidades digestivas, principalmente la ingesta, el cual también se denomina "mancha verde".

El monitoreo de los PC es realizado y registrado diariamente por personal propio del frigorífico al servicio del SENASA, entidad que periódicamente debe capacitarlo. La verificación de los PC, y su registro correspondiente, es llevada a cabo por un profesional del SENASA, con el objetivo de disminuir la prevalencia de *E. coli* verotoxigénica.

La Circular 3834/08 determina seis PC desde el ingreso del animal hasta la evisceración. Estos puntos son:

- a. Duchado del animal vivo,
- b. atado de culata,
- c. cuereado,
- d. aserrado de pecho,
- e. atado de esófago y

f. eviscerado.

a. Duchado del animal vivo

El duchado del animal en pie, o bañadero, tiene un rol relevante desde el punto de vista de la contaminación microbiológica, ya que de no realizarse bien el mismo, aumentan las probabilidades de contaminación. Este lavado se realiza en el embudo de la manga. El agua que cae sobre la parte superior del animal en forma de lluvia constante tiene un doble propósito; por un lado, provoca el arrastre mecánico superficial de elementos contaminantes presentes sobre el animal y, además, posee un efecto anti-estrés (tranquiliza-relaja) en el animal; cumpliendo, de esta manera, con el bienestar animal y la calidad de la carne.

Luego el animal ingresa a la manga en donde se presenta la “lluvia de pecho”, momento en que se lavan patas, manos, cuello, pecho, abdomen, región mamaria o escrotal y región inguinal.

El PC generalmente se ubica en la zona sucia de la playa de faena inmediatamente al izar al animal. De esta manera, se observa la superficie completa del animal.

b. Atado de culata

El atado de culata, es el procedimiento por el cual un operario realiza la enucleación a cuchillo del ano y recto (Decreto 4238/68 Cap. III), los cuales son sujetados e introducidos en una bolsa por otro operario y un tercer operario realiza el atado de la bolsa; de esta manera el ano y el recto quedan aislados por la bolsa y evitan la contaminación de las superficies internas de la res. Además de la técnica es muy importante la tensión del nudo, la cual se verifica en las bandejas de vísceras.

c. Cuereado

El cuereado corresponde al desollado del animal de acuerdo a lo reglamentado en el Decreto 4238/68 Cap. III. Durante este procedimiento es necesario minimizar la contaminación cruzada directa e indirecta. El operario del PC de esta etapa controla los procedimientos operativos que involucren la extracción del cuero del animal.

El cuereado de cabeza, en el pasado, se realizaba a través de la técnica llamada “careteo”, en la cual se producían demasiados cortes en el cuero, aumentaban las probabilidades de contaminación y se utilizaban dos cuchillos (uno para cortar el cuero y otro para despegar el cuero). Actualmente se realiza el cuereado en “bolsa”, donde se aprovecha el corte del cuero que realizó el degollador, desde la entrada del pecho hasta el mentón. En esta técnica se introduce el cuchillo entre el cuero y los músculos y se va cuereando de un lado a otro hacia la zona frontal (pasando por la base del cuerno, si existiera), dorsal de la zona nasal y labios-morro-nariz, para luego seguir ipsolateralmente.

d. Aserrado de pecho

El PC del aserrado de pecho debe controlar y verificar el procedimiento del aserrado de esternón para evitar cortar el rumen y la posterior contaminación de la res por el derrame del contenido ruminal.

e. Atado de esófago

Durante el procedimiento de atado de esófago, el operario del PC debe verificar la correcta colocación del “cocodrilo” ya que si se desliza o se sale no está colocado correctamente. La colocación del mismo se describe en la Circular de SENASA 4215/2015.

f. Eviscerado

Durante el eviscerado el PC debe controlar y verificar que la extracción de

vísceras se realice en forma correcta, o sea que el operario no lesione o corte las vísceras lo cual produciría la contaminación de la carcasa.

En el caso de los establecimientos elaboradores de productos a base de carne picada cruda, tales como las hamburguesas, la circular determina la presencia de un PC obligatorio al ingreso de la materia prima, con el objetivo de evaluar las características organolépticas y temperaturas de la misma.

Con respecto a los valores microbiológicos aceptables, esta circular establece los criterios para *E. coli* genérica en la faena de acuerdo al número de unidades formadoras de colonia (ufc) por cm², tal como se esquematiza en la Tabla 2.

Tabla 2 Criterios microbiológicos para *E. coli* genérica (Circular 3834/08 SENASA)

DECISIÓN	RECuento	RESULTADO
ACEPTADO	Menos de 5ufc/cm ²	Negativo
MARGINAL	5-100ufc/ cm ²	Marginal
INACEPTABLE	Más de 100ufc/ cm ²	Positivo

En relación al sistema de muestreo de *E. coli* O157:H7, la Circular 3834/08 determina el tipo de sistema de muestreo de acuerdo al tipo de establecimiento.

Es así que, los establecimientos faenadores (Ciclo I) deben aplicar un sistema de muestreo mensual para la investigación de *E. coli* O157:H7. Las muestras se obtienen de cuatro zonas representativas de la media res, las cuales son: región perianal, ijada, pecho y cogote.

En el caso de los establecimientos de desposte (Ciclo II) la muestra se extrae de "trimming" y recorte. El número de muestras va en relación a la cantidad de kilos producidos; siendo una muestra por mes para los establecimientos que

produzcan menos de 50.000kg mensuales y dos muestras por mes aquellos que elaboren más de 50.000kg al mes.

Los establecimientos elaboradores de productos a base de carne picada cruda deben presentar ante SENASA el listado de las plantas frigoríficas proveedoras de la materia prima. Este registro se realiza a través de una planilla diaria, la cual debe contener la identificación del establecimiento frigorífico y el certificado de origen, así como el tipo de corte o recorte y los kilos ingresados. Con respecto al el muestreo de *E. coli* O157:H7, el mismo debe realizarse a partir de una muestra conformada por porciones representativas de los lotes de producción.

En todos los tipos de establecimientos mencionados, la Circular 3834/2008 exige un resultado negativo para *E. coli* O157:H7 de las muestras para poder realizarse la comercialización del producto. Si el resultado es positivo en cualquiera de los establecimientos se debe proceder con el siguiente protocolo:

- a) El servicio de inspección veterinaria (SENASA) notificará inmediatamente a la empresa el resultado positivo.
- b) Se intimará a la empresa el recall del lote afectado de manera de informar a los establecimientos y/o clientes la prohibición de la elaboración, exhibición y venta del producto.
- c) El servicio de inspección veterinaria (SENASA) suspenderá la autorización para la elaboración del producto involucrado hasta tanto se apliquen las medidas que correspondan, avisando a la superioridad.
- d) En caso de que la empresa no pueda realizar el recall, deberá informarlo por escrito inmediatamente al servicio de inspección

veterinaria, quien informará a la superioridad con el fin de que esta última realice la alerta sanitaria.

- e) En el informe escrito la empresa describirá número de lote, fecha de elaboración, cantidad de unidades y peso neto.
- f) La mercadería recuperada será intervenida por SENASA.
- g) Al finalizar el recall, la empresa informará por escrito al servicio de inspección veterinaria el resultado del mismo, indicando unidades y peso neto producido y recuperado. El servicio de inspección veterinaria elevará el informe a la superioridad.
- h) Se solicitarán los manuales POES y BPM de la empresa para reforzar la higiene y desinfección.
- i) Se realizarán muestreos de verificación de superficie de todos los elementos que estén en contacto con el producto desnudo.

E.1.6 – CIRCULAR 4012/12 – SENASA

La Circular 4012/12 tiene como objetivo la eliminación o minimizar la presencia de microorganismos de impacto en la inocuidad de los productos alimenticios, como, por ejemplo, *Salmonella sp.* y *E. coli*. Solicita a los frigoríficos que sistematicen el bañadero de los animales previo a la faena de forma tal de que pueda controlarse la presión, el volumen y el nivel de aspersion del agua clorinada para el sector corrales.

E.1.7 – CIRCULAR 4215/15 – SENASA

La Circular 4215/15, puntualiza aspectos técnicos a tener en cuenta en relación a las actividades ante-mortem y post-mortem. En relación a las

actividades ante-mortem especifica la obligatoriedad de un sector de recepción de animales relacionado con la rampa de descenso y un cepo para la inspección veterinaria; así como que todos los conductos de efluentes de la zona de recepción, rampas de descenso, corrales, y cepo deben desembocar en una pileta para su tratamiento con desinfectantes como hipoclorito de sodio. Dentro de las actividades post-mortem y en relación a la separación de cabeza, determina que antes de separar la cabeza de la canal:

- a) la misma debe estar desollada y la piel totalmente extraída de la carcasa.
- b) Separar el esófago de los tejidos que lo fijan al cuello y tórax, aplicando el instrumento “tirabuzón”, de acero inoxidable y de fácil higienizado y saneamiento. El mismo es un espiral de dos o tres espiras, que ese encuentra soldado al extremo de un vástago. Éste se coloca haciendo pasar al esófago por entre las espiras hasta que quede completamente incluido en el espacio interior del espiral. De esta manera el tirabuzón puede circular a lo largo del esófago separándolo de los tejidos que lo fijan.
- c) La liberación esofágica debe llegar al cardias quedando adherido anatómicamente al rumen cuando éste es depositado en las bandejas de vísceras verdes donde se realizará la inspección post-mortem.
- d) El tirabuzón se deslizará hasta el nivel del cuello y sin quitarlo del esófago se colocará un “cocodrilo” que abrazará el tragadero mediante el cerrado de sus dos mitades que se fijan por anclado de sus extremos libres. Se empujará el tirabuzón hasta el nivel del cardias en donde quedará comprimiendo el esófago, y constituyendo así la primera ligadura la cual es de importancia ya que evita la regurgitación y el

peligro de estallido y la consiguiente contaminación cruzada, en la evisceración.

- e) Se quita el tirabuzón y sin seccionar el esófago se realiza la segunda ligadura en un punto por encima del lugar en donde se realizará la sección del órgano junto con la tráquea, a nivel de la articulación atlanto-occipital.
- f) Posteriormente se seccionan la tráquea y el esófago y se separa la cabeza de la carcasa, separando el occipital del atlas.

Luego de obtener la cabeza, la misma se coloca en la noria de cabezas. La noria de cabezas corresponde a un sistema móvil de colgado conformado por enganches individuales de acero inoxidable que deben ser fácilmente higienizados y saneados antes de colgar cada cabeza. La higiene de los enganches se realiza a través de un sistema de lavado y esterilizado que se ubica en la misma noria.

El sistema de lavado de cabeza constará de un equipamiento que permita realizar el lavado interno de la cabeza antes de la inspección post-mortem. Este equipamiento deberá evitar la difusión de salpicaduras y aerosoles contaminantes que puedan afectar al ambiente y/o las cabezas ubicadas en anterior y en posterior de la cabeza que está siendo trabajada. Así mismo, la noria de cabezas dispondrá de un gancho accesorio de ser necesario para colgar la lengua luego de su extracción.

El sistema de transporte de cabezas contará con un diseño que permita extraerlas en la línea, sin provocar contaminación cruzada a otros órganos ni instalaciones, evitando la detención de la noria, cuando sea necesario enviarlas al área de re-inspección. Además, el diseño de transporte cabezas, de vísceras y de carcasas (media reses) deberá permitir que todos coincidan en el sector de inspección post-mortem, de manera que

esos elementos deberán pertenecer al mismo animal en el momento de ser visualizados por el personal oficial. Previo al inicio de faena, la Empresa controla la coincidencia y regulación de norias. En relación con la identificación del animal, esta Circular amplía las exigencias del Decreto 4238/68 indicando que al momento de separar la cabeza de la carcasa deberá numerarse mediante un sistema que no afecte a la inocuidad, como papeles numerados de un solo uso, sellos metálicos, lápices dermográficos de tinta, etc. El número deberá ser coincidente con el número de garrón, según lo establecido por la Resolución 400/2001 y será conservado si la carcasa y la cabeza son desviadas al sector de re-inspección.

Antes de efectuar la inspección post-mortem, se eliminará a cuchillo piel, labios, pestañas, pelos y todo material extraño presente. Posteriormente debe someterse el interior de la cabeza al lavado para eliminar cualquier material extraño; pero el exterior no deberá ser lavado, al igual que la lengua si esta fue separada, hasta que el Servicio de Inspección Veterinaria realice la inspección. Tanto la extracción de piel como el lavado interno y externo de cabeza son responsabilidad de la empresa.

El lavado interno de cabeza se realizará con agua a presión previo a la inspección post-mortem, de la siguiente manera:

- a) La cabeza estará colgada del foramen occipital. El pico único conductor de agua se introduce en la cavidad faríngea de manera que la ingesta, coágulos de sangre y suciedad sean eliminados por boca y ollares; en simultáneo se zarandeará la lengua tomándola del extremo libre.
- b) La cabeza se colgará del espacio intermandibular y se lavará haciendo pasar el agua por la cavidad bucal y las fosas nasales a través de tres picos conductores de agua, implemento conocido como "tridente"; un pico de mayor diámetro para la boca, y los otros dos de menor

diámetro, ubicados por debajo y a ambos lados del primero, para las fosas nasales.

El lavado externo de la cabeza se realizará luego de la inspección post-mortem:

- a) La cabeza y la lengua pasarán por un túnel con picos aspersores, cuya ubicación permitirá la aspersion de toda la superficie exterior de la cabeza y la lengua.
- b) El túnel estará diseñado de manera que no se produzca el salpicado hacia el exterior, minimizando la difusión de aerosoles.
- c) Si se utiliza una manguera, deberá poseer un pico aspersor con una presión regulada de forma que minimice el salpicado sobre otras cabezas, lenguas y demás instalaciones; y la cabeza y la lengua correspondiente deberán ser lavadas dentro de un gabinete o similar para prevenir los eventos mencionados anteriormente y evitar la contaminación cruzada.

Si se encuentra con ingesta, presencia de pelos, restos de cuernos la misma se decomisará por falta de higiene.

E.1.8 – CIRCULAR 4247/16 – SENASA

La Circular 4247/16 establece los procedimientos de saneamiento y control del agua utilizada en el establecimiento, determina que la medición debe ser realizada por personal del Departamento de Control de Calidad de establecimiento, en forma pre-operativa y operativa. La verificación deberá ser realizada por el Servicio de Inspección Veterinaria, quien registrará la medición en

el “Libro de Cloro”; en el cual como mínimo deberán volcarse tres (3) registros por día de producción.

E.1.9 – CIRCULAR 4301 A/19 – SENASA

La Circular 4301 A/19 estandariza las actividades de verificación pre-operacional y operacional a través del personal de SENASA en todos los establecimientos habilitados de acuerdo al Decreto 4238/68. En esta Circular se instruye sobre el procedimiento de verificación de los programas de pre-requisitos del sistema HACCP. Los programas de pre-requisitos POES y BPM conforman un conjunto de procedimientos en donde se describen las condiciones y actividades básicas para mantener un ambiente higiénico apropiado para la producción, manipulación y provisión de alimentos inocuos para el consumo humano. Así mismo, las normas en el desempeño del saneamiento (SPS, por sus siglas en inglés) incluyen los programas del establecimiento relacionados con el mantenimiento de condiciones de higiene o actividades de los procedimientos operativos estandarizados de sanitización que no estén en contacto con el producto, pero pudiesen afectar la inocuidad del mismo; como por ejemplo la ventilación, la iluminación, etc. La verificación por parte del personal oficial (SENASA) está conformada por dos componentes: un componente es la observación y el otro componente es la verificación de los registros. Por lo tanto, la verificación por parte de SIV se realizará a través de la observación y/o de la verificación de registros asociados al sistema de inocuidad, de acuerdo al programa seleccionado.

E.2 – OBJETIVO 2: Identificación de posibles mejoras en el procedimiento operativo aplicado para la obtención de recortes de carne de cabeza bovina segura

A partir de las generalidades sobre BPM y POES determinadas en el Decreto 4238/68, cada planta frigorífica, en particular, debe adecuar la mencionada reglamentación a su infraestructura tecnológica. Un ejemplo de ello corresponde al método de la separación de la mandíbula inferior de la cabeza con cuchillo o con un aparato neumático.

En el frigorífico inspeccionado la obtención de carne chica se inicia con el arribo de la cabeza desde la faena, por intermedio de una abertura o tronera entre la faena y la sala de menudencias.

El procedimiento de obtención de recortes se realizó a través de los siguientes pasos:

1. La cabeza es recepcionada por un operario que la acomoda en un aparato mecánico ad-hoc, con el objetivo de desarticular la articulación temporo-mandibular, como se puede visualizar en la Figura 7.
2. El operario apoya la cabeza y la calza a través de la mandíbula superior, luego acerca la palanca y calza la mandíbula inferior.

Figura 7 Desarticulación témporo-mandibular (inicio)



3. El operario acciona la palanca descalzando la articulación témporo-mandibular (Figura 8).

Figura 8 Desarticulación témporo-mandibular (continuación)



4. Una vez descalzada la articulación témporo-mandibular, por intermedio de un cuchillo se procede a seccionar los músculos separando la mandíbula superior de la inferior (Figura 9).

Figura 9 Desarticulación témporo-mandibular (finalización)



5. El operario coloca en mesas diferentes la mandíbula inferior y la cabeza.
6. Otro personal, toma la cabeza y a cuchillo extrae los recortes.
7. A continuación, siempre cambiando de operario, se toma la mandíbula inferior y a cuchillo extrae los recortes.
8. Los recortes que conforman la carne chica son colocados en una mesa especial, generalmente con doble fondo, con bordes de 10 cm de alto para no derramar ni producto ni agua; esta es la mesa

de enfriado por ducha. Se utilizan sistemas cribados con flujo de agua continua.

9. En esta mesa de enfriado por ducha, los recortes son lavados por intermedio de una ducha de agua con una concentración entre 0,2 y 1 ppm de cloro libre (Circular N° 4247/16 SENASA). La concentración de cloro libre activo produce una disminución en el recuento de bacterias totales presentes en los músculos de la cabeza. Es en este punto en donde un operario a través de un utensilio, similar a una espátula, remueve los recortes de carne con agua de forma tal que los mismos se enfrién más rápidamente.
10. Posteriormente se depositan en una gran batea, la cual contiene un canasto grillado metálico con tapa. En el canasto se colocan los recortes de manera tal que no obstaculizan el flujo continuo de agua. Este flujo se caracteriza por tener un ingreso de agua, o llenado de la batea, en la parte inferior de la misma y una evacuación o salida del flujo de agua, en la parte superior de la batea. De esta manera se genera turbulencia en el interior, generando la remoción del producto y su enfriamiento continuo. Luego del lavado y enfriado el producto es despachado.
11. El despacho se realiza en tambores o bandejas de acero inoxidable y se mantiene el producto enfriado a través del agregado de hielo; el cual debe ser producido con agua apta para consumo certificada. Generalmente el hielo se utiliza en barras o escamas, siendo aconsejable la presentación en escamas ya que

al tener mayor superficie de contacto con el producto lo enfría más rápido, en caso de utilizar en forma de barra de hielo es recomendable romper la misma con martillo.

Cabe aclarar que los tambores son de uso exclusivo para este producto y deben identificarse con las letras RC (recortes de carne). De esta manera se le da la exclusividad en la zona y no se deben mezclar con los de menudencia verde. Los tambores RC una vez utilizados son lavados y desinfectados en el sector destinado para los mismos, con productos aprobados por SENASA para tal fin.

12.El transporte a establecimientos productores de menudencias o carnicerías se realiza en camiones habilitados para transportar dicha mercadería.

Los frigoríficos con tránsito federal (habilitados por SENASA) poseen agentes oficiales de control que garantizan el cumplimiento de las normas establecidas.

Como se mencionó anteriormente, la adecuación de las generalidades de BPM y POES determinan un proceso de obtención segura de recortes que difiere entre frigoríficos. A partir de las diferentes formas de obtención de recortes de cabeza bovina se plantea la estandarización sobre la línea de cabeza para la obtención de recortes de carne provenientes de cabezas bovinas:

a) Presencia de punto crítico de control (PCC).

- b) Incorporación de personal especializado y/o capacitado para realizar el registro correspondiente.
- c) Incorporación de una planilla de registro específica.

E.3 – OBJETIVO 3: Propuesta de criterios de control y verificación de los procesos de obtención de recortes de cabeza bovina

En base a los resultados obtenidos en los objetivos planteados en este trabajo, se propone un PCC en los procesos de la obtención de recortes de carne de cabeza bovina y la verificación del producto obtenido. Este PCC estará ubicado en la mesa de enfriado de recorte del sector de menudencias rojas (Figura 12). La selección del lugar se basa en la necesidad de verificar la ausencia de mancha verde (tolerancia cero “0”) y de esta manera poder realizar una última acción correctiva en caso de presentarse algún desvío.

E. 3.1 – PUNTO CRÍTICO DE CONTROL

El control será un control interno realizado por el personal dependiente del Departamento de Control de Calidad del establecimiento frigorífico. La inspección se realizará en la sala de menudencias, cada 60 – 75 minutos. El día de la fecha de faena se considerará como lote (año/mes/día) y la hora monitoreada como sub-lote. Así mismo, en cada sub-lote se completarán bolsas numeradas de 20kg de recortes de forma tal de poder liberar la mercadería de los sub-lotes sin desvío, al sector de

despacho. El personal capacitado de Control de Calidad utilizará una planilla diaria, en la cual volcará la información obtenida durante la inspección (Planilla 1).

El PCC verificará el estado higiénico-sanitario de los recortes de las cabezas bovinas. La información obtenida será registrada en una Planilla ad hoc.

Situación de desvío

La presencia de recortes contaminados (Figuras 10 y 11) puede producir la contaminación de la bolsa de 20kg del sub-lote si no se identifica el desvío. En caso de contaminación, el operario a cargo del PCC debe detener el ingreso de los recortes al sector de enfriado y avisar al encargado del sector, capacitándolo in situ como medida preventiva. Además, se avisará al personal de limpieza permanente en la sala, que higienice y desinfecte en forma inmediata la mesa, para luego continuar con la producción. El desvío deberá ser registrado en la Planilla. Se identificará la bolsa del sub-lote comprometida, quedando el sublote en carácter de intervenido. Se tomará una muestra para análisis microbiológico y se enviará a un laboratorio de red oficial (habilitado por SENASA). En caso de resultado negativo o ausencia de patógenos se libera el sub-lote, caso contrario la empresa puede solicitar un re-destino del producto (termoproceso).

Figura 10 Recortes de carne con ingesta



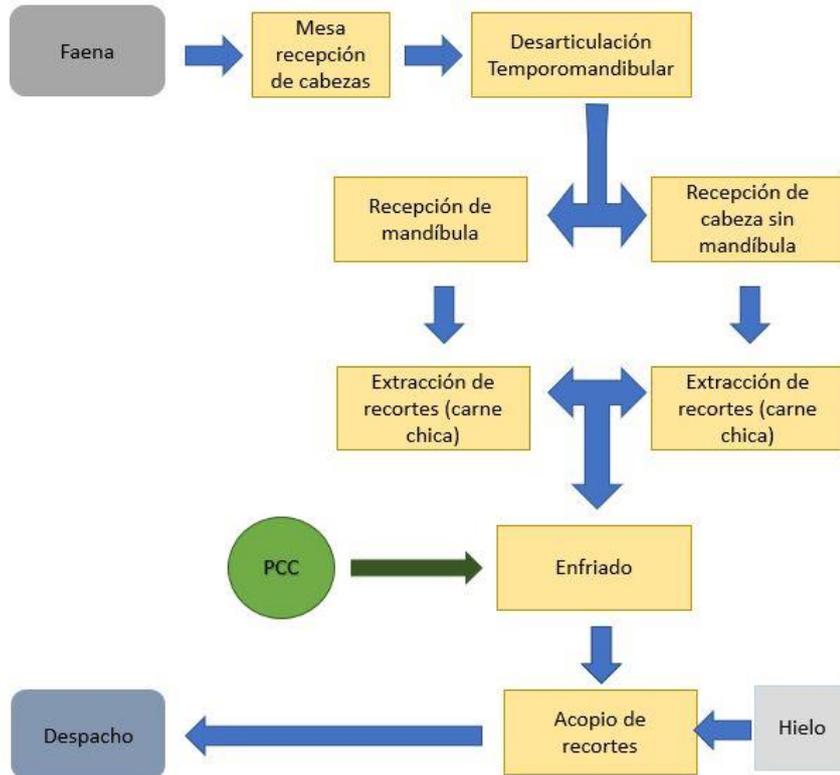
Círculo: delimita la presencia de ingesta (mancha verde).

Figura 11 Recortes de carne con ingesta



Círculo: delimita la presencia de ingesta (mancha verde).

Figura 12 Flujograma



Proceso de obtención de recortes de cabeza bovina.
PCC: Punto Crítico de Control

E.3.2 VERIFICACION DE LA INOCUIDAD DE LOS RECORTES OBTENIDOS

Para la verificación del proceso de obtención de recortes de carne de cabeza bovina segura se propone como normativa base la Circular 3211/96; la cual describe los análisis y toma de muestras de recortes de carne “trimmings”. Se propone esta reglamentación debido a que los recortes de cabeza presentan características de manipulación similares a los recortes de carne “trimmings”, ambos productos son obtenidos al final del proceso de despostada o faena por lo que poseen mayor manipuleo que los productos intermedios.

El procedimiento de verificación se realizará cada quince (15) días o cada 5.000 kg carne producidos. El Departamento de Control de Calidad tomará una muestra del producto previo a su depósito y/o despacho con el objetivo de verificar la inocuidad de los recortes de carne de cabezas bovinas obtenidos. La muestra será enviada refrigerada a un laboratorio habilitado por SENASA.

E.3.2.1 Obtención de la muestra para el análisis bacteriológico

En base a la Circular 3211/96, se tomará una muestra representativa del producto terminado en el sector de despacho. La muestra se conformará de cinco (5) sub-muestras obtenidas de diferentes puntos del producto; cada una de ellas pesará 10 grs por lo que se conformará un pool de 50 grs para su análisis. La muestra será enviada refrigerada a un laboratorio habilitado por SENASA.

E.3.2.2 Parámetros microbiológicos mínimos aceptables

De acuerdo con la escasa reglamentación vigente en relación a los parámetros microbiológicos máximos aceptados en recortes de carne de cabeza bovina se utilizará la Circular 3211/96 correspondiente a recortes de carne.

Dado que esta Circular no especifica la búsqueda de *E. coli* O157:H7 y *E. coli* no O157, se tomarán los valores de acuerdo al CAA

Cap. VI art. 255. En el caso de *E. coli* O157:H7 se tomará una muestra de 65gr. Por lo cual los valores máximos aceptados recomendados serán:

1. Recuento total: 1×10^6 /gr.
2. *Staphylococcus aureus*: 1×10^4 /gr.
3. *Salmonella spp.*: ausencia en 10gr.
4. Coliformes: 1×10^4 /gr
5. *Escherichia coli*: 2×10^3 /gr
6. *E. coli* O157:H7: ausencia en 65gr.
7. *E. coli* no O157: ausencia *E. coli* productor de toxina Shiga de los serogrupos: O145, O121, O26, O111 y O103. Se tendrán en cuenta solo los aislamientos positivos para los genes stx y eae, de los serogrupos mencionados.

F – DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La obtención de carne para consumo humano presenta un alto porcentaje de trabajo manual. Esta caracterización hace de la faena un “arte” dentro de la industria frigorífica, o sea cada establecimiento frigorífico presenta su propia metodología de obtención de los diferentes productos dentro de los parámetros establecidos por la legislación y reglamentación vigente.

A partir de la cabeza bovina se pueden obtener recortes de carne, los cuales mayoritariamente tienen como destino final la elaboración de

carne picada; materia prima con la cual se elaboran chacinados y hamburguesas. Los recortes son productos que se obtienen al finalizar el proceso productivo por lo cual poseen una elevada manipulación para su producción, por lo que es necesario hacer hincapié en las etapas críticas del proceso, o sea en la recepción de las cabezas bovinas, recepción de recortes de carne y en la temperatura previa al depósito y/o despacho del producto final.

Dentro de la legislación actual argentina, las reglamentaciones relacionadas con la obtención de un producto seguro para la alimentación humana son, principalmente, el Código Alimentario Argentino-Ley 18284/69 (Decreto Nacional 2126/71) y el Decreto-Ley Nacional 4238/68. Luego de la revisión de las normativas vigentes se puede inferir que las mismas determinan la presencia de puntos de control a lo largo del proceso de faena. Estos puntos de control monitorean el correcto cumplimiento de las BPM de manera tal de obtener un producto, la media res, de mejor calidad. Así mismo, la bibliografía consultada determina criterios microbiológicos diversos en relación a la presencia/ausencia de *E. coli* genérica y/o *E. coli* O157 y STEC sobre productos similares al de corte y recorte de carne proveniente de cabeza vacuna, como es el trimming (recorte) obtenido de la despostada (ciclo II). En cambio, no determinan parámetros microbiológicos específicos durante la obtención y despacho de recortes de carne provenientes de cabeza bovina; por lo cual se propone aplicar los criterios microbiológicos utilizados para el trimming.

La propuesta de trabajo presenta como características superadoras la aplicación de la misma por un operario idóneo, capacitado en llevar los registros en las planillas correspondientes. La ubicación estratégica del punto crítico de control durante la producción de los recortes de carne de cabeza bovina permite al operario responsable la inspección de manera continua del proceso de producción. La estandarización del control intenta ser una herramienta de fácil aplicación para los frigoríficos faenadores, con el objetivo de minimizar los riesgos de contaminación y desarrollo microbiológico en los recortes de carne proveniente de cabezas bovinas. De esta manera se obtendrían de manera segura recortes de carne provenientes de cabezas bovinas, o sea un producto inocuo que podría ser posteriormente procesado para la producción de alimento para consumo humano; como es la carne picada para hamburguesas. La minimización de riesgos de contaminación y desarrollo microbiológico jugaría un papel importante, junto con otros factores, en la disminución de la presencia del síndrome urémico hemolítico en la población.

Planilla 1 Planilla de monitoreo: Carne Chica PCC

RAZON SOCIAL	PLANILLA DE MONITOREO: CARNE CHICA PCC
--------------	---

Planilla Recepción de recortes

ETAPAS DEL PROCESO: Recepción de recortes Mancha verde visible

Responsable:

Fecha: día/mes/año

Lote: año/mes/día

Hora	Bolsa	Recepción	Desvío	Medida preventiva	Medida correctiva
Sub-lote	Número	recortes	(tipo)		

A: aceptable

X: no aceptable

Responsable monitoreo

Supervisor

Firma

Firma

G – BIBLIOGRAFÍA

1. Alarcón, P., M. González and É. Castro (2016). "Rol de la microbiota gastrointestinal en la regulación de la respuesta inmune." *Revista médica de Chile* 144: 910-916.
2. Anaya, F. R. M., P; Orozco Ugarriza, L; López Gutiérrez, Ana (2013). "Determinación de Escherichia Coli e identificación del serotipo O157:H7 en carne de cerdo comercializada en los principales supermercados de la ciudad de Cartagena." *Revista Lasallista de Investigación* 10: 91-100.
3. Anderson, M. d. R. P. and V. Calderón (1999). *Microbiología alimentaria: metodología analítica para alimentos y bebidas*, Ediciones Diaz de Santos.
4. Borie, C., Z. Monreal, P. Guerrero, M. L. Sanchez, J. Martinez, C. Arellano and V. Prado (1997). "Prevalencia y caracterización de Escherichia coli enterohemorrágica aisladas de bovinos y cerdos sanos faenados en Santiago, Chile." *Archivos de medicina veterinaria* 29: 205-212.
5. Cabello, R. R. (2007). *Microbiología y parasitología humana/Microbiology and Human Parasitology: Bases etiologicas de las enfermedades infecciosas y parasitarias/Etiological Basis of Infectious and Parasitic Diseases*, Ed. Médica Panamericana.
6. Cabrera Durango, J. C. O., J; Casas, N; Chinen, J; Ferro, N; Giovacchini, C; Marco, E; Miliwebsky, E; Rivas, M; Sardi, V (2016). "Síndrome Urémico Hemolítico y enfermedad producida por

Escherichia coli productor de verocitotoxina (VTEC) / E. coli productor de toxina de Shiga (STEC)." Boletín Integrado de Vigilancia 329(SE 39): 102-124.

7. Carrillo Olalla, J. C., N; Ferro, N; Giovacchini, C; Chinen, I; Miliwebsky, I; Rivas, M; Cabrera Durango, J; Marco, E; Sardi, V; Carullo, ME; Binotti, S; Rocchi, Daniela; Babich, J; (2015). Informe de la República Argentina en respuesta a la solicitud de datos sobre Escherichia coli productor de verocitotoxina (VTEC) / E. coli productor de toxina de Shiga (STEC). M. d. S. M. d. A. G. d. I. C. d. B. A. CONICET. Argentina.
8. Chinen, I., J. L. Otero, E. S. Miliwebsky, M. L. Roldán, A. Baschkier, G. M. Chillemi, C. Nóboli, L. Frizzo and M. Rivas (2003). "Isolation and characterisation of Shiga toxin-producing Escherichia coli O157:H7 from calves in Argentina." Research in Veterinary Science 74(3): 283-286.
9. Chinen, I., J. D. Tanaro, E. Miliwebsky, L. H. Lound, G. Chillemi, S. Ledri, A. Baschkier, M. Scarpin, E. Manfredi and M. Rivas (2001). "Isolation and characterization of Escherichia coli O157:H7 from retail meats in Argentina." J Food Prot 64(9): 1346-1351.
10. Circular 3211/96 – SENASA www.senasa.gob.ar
11. Circular 3834/2008 – SENASA www.senasa.gob.ar
12. Circular 4012/2012 – SENASA www.senasa.gob.ar
13. Circular 4215/2015 – SENASA www.senasa.gob.ar
14. Circular 4247/2016 – SENASA www.senasa.gob.ar

15. Circular 4301 A/2019 – SENASA www.senasa.gob.ar
16. Decreto Nacional 4238/68 Decreto 4238/68 | SENASAD
17. Decreto Nacional 2126/71 - Código Alimentario Argentino Código Alimentario Argentino | Argentina.gob.ar
18. Dewey-Mattia, D., K. Manikonda, A. J. Hall, M. E. Wise and S. J. Crowe (2018). "Surveillance for foodborne disease outbreaks—United States, 2009–2015." *MMWR Surveillance Summaries* 67(10): 1.
19. Doyle, M. P. and J. L. Schoeni (1987). "Isolation of *Escherichia coli* O157: H7 from retail fresh meats and poultry." *Appl. Environ. Microbiol.* 53(10): 2394-2396.
20. Farfán-García, A. E., S. C. Ariza-Rojas, F. A. Vargas-Cárdenas and L. V. Vargas-Remolina (2016). "Mecanismos de virulencia de *Escherichia coli* enteropatógena." *Revista chilena de infectología* 33: 438-450.
21. Ferens, W. A. and C. J. Hovde (2011). "*Escherichia coli* O157:H7: Animal Reservoir and Sources of Human Infection." *Foodborne Pathogens and Disease* 8(4): 465-487.
22. Ghezán, G., M. L. Cendón and G. Benés (2009). "Estrategias de la Industria de la Carne Vacuna de la Provincia de Buenos Aires." XL Reunión Anual de la AAEA Bahía Blanca.
23. Herrera Arias, F., J. Santos Buelga and R. Villamizar Gallardo (2019). "Primer reporte de *escherichia coli* productora de toxina

shiga no O157 que codifica el gen de la enterohemolisina en carne cruda en Colombia." Arch. latinoam. nutr: 59-67.

24. Ibarra, C., J. Goldstein, C. Silberstein, E. Zotta, M. Belardo and H. A. Repetto (2008). "Síndrome urémico hemolítico inducido por Escherichia coli enterohemorrágica." Archivos argentinos de pediatría 106(5): 435-442.
25. Jure, M. A., M. S. Condorí, G. Pérez Terrazzino, M. G. Catalán, A. L. Campo, G. Zolezzi, I. Chinen, M. Rivas and M. Castillo (2015). "Aislamiento y caracterización de Escherichia coli O157 en productos cárnicos bovinos y medias reses en la provincia de Tucumán." Revista argentina de microbiología 47(2): 126-131.
26. Kaper, J. B., J. P. Nataro and H. L. T. Mobley (2004). "Pathogenic Escherichia coli." Nature Reviews Microbiology 2(2): 123-140.
27. Leotta, G. A. (2014). Impacto de Escherichia coli productor de toxina Shiga en la industria de la carne bovina del Mercosur. I V Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Córdoba, Argentina: 28-29.
28. Masana, M. O., G. A. Leotta, L. L. Del Castillo, B. A. D'Astek, P. M. Palladino, L. Galli, E. Vilacoba, C. Carbonari, H. R. Rodriguez and M. Rivas (2010). "Prevalence, characterization, and genotypic analysis of Escherichia coli O157:H7/NM from selected beef exporting abattoirs of Argentina." J Food Prot 73(4): 649-656.
29. McDaniel, T. K., K. G. Jarvis, M. S. Donnenberg and J. B. Kaper (1995). "A genetic locus of enterocyte effacement conserved among

- diverse enterobacterial pathogens." Proceedings of the National Academy of Sciences 92(5): 1664-1668.
30. Meichtri, L., E. Miliwebsky, A. Gioffre, I. Chinen, A. Baschkier, G. Chillemi, B. E. Guth, M. O. Masana, A. Cataldi, H. R. Rodriguez and M. Rivas (2004). "Shiga toxin-producing Escherichia coli in healthy young beef steers from Argentina: prevalence and virulence properties." Int J Food Microbiol 96(2): 189-198.
31. Méndez, C. R., G. Vergaray, H. Y. Morante, P. R. Flores and R. A. Gamboa (2013). "Aislamiento y caracterización de Escherichia coli O157:H7 a partir de carne molida de bovino en Lima-Perú." Revista Peruana de Biología 20: 159-164.
32. Pennington, H. (2010). "Escherichia coli O157." The Lancet 376(9750): 1428-1435.
33. Pública, C. N. d. E. Á. d. V. d. I. S. (2011). Brote de Escherichia coli O104:H4 productor de toxina Shiga en Alemania. Mayo-Julio de 2011, Centro Nacional de Epidemiología. Área de Vigilancia de la Salud Pública. 19.
34. Rébak, G., W. Fernández, N. Nuñez and K. Molina (2011). "Aplicación del sistema HACCP en un frigorífico de bovinos de Corrientes. Comunicación." Revista Argentina de Producción Animal 31(2): 155-159.
35. Redinbo, M. R. (2014). "The Microbiota, Chemical Symbiosis, and Human Disease." Journal of Molecular Biology 426(23): 3877-3891.
36. Resolución 233/98 - SENASA www.senasa.gob.ar

37. Resolución 494/2001 - SENASA www.sensas.gob.ar
38. Resolución 205/2014 - SENSASA www.senasa.gob.ar
39. Rivas, M., E. Miliwebsky, I. Chinen, N. Deza and G. A. Leotta (2006).
"Epidemiología del síndrome uremico hemolítico en Argentina.
Diagnóstico del agente etiológico, reservorios y vías de
transmisión." *Medicina* 66(supplement 3): 27-32.
40. Rodríguez-Angeles, G. (2002). "Principales características y
diagnóstico de los grupos patógenos de *Escherichia coli*." *Salud
Pública de México* 44(5): 464-475.
41. SENASA (2013). *E. Coli verotoxigénica Actividades de control*. D. G.
d. L. y. C. Técnico. Buenos Aires, Argentina. Series Temáticas Vol.
5.
42. Torres, A. G. (2010). *Pathogenic Escherichia coli in Latin America*,
Bentham Science Publishers.