

CARGA MICROBIOLÓGICA PRESENTE EN EL REQUESÓN QUE SE EXPENDEN EN EL ABASTO PÚBLICO EN PEDERNALES.

Microbiological load present in the cottage cheese sold in the public supply in Pedernales.

Recibido: 12/02/2026 – Revisado: 18/03/2026 - Publicado: 05/07/2026
DOI: <https://doi.org/10.56124/ubm.v7i13.010>



Jul - dic 2026
Vol. 7 - Núm. 13
e-ISSN 2600-6006

Lucia Alexandra Alcívar Rosado
<https://orcid.org/0009-0004-8819-618X>
Alucia71@yahoo.com
ULEAM Pedernales, Ecuador

Henry Othón Intriago Mendoza
<https://orcid.org/0000-0002-0565-2695>
henry.intriago@uleam.edu.ec
ULEAM, Ecuador

Génesis Nallely Cruz Vera
<https://orcid.org/0000-0004-5725-1422>
genesisnallelyc@gmail.com
ULEAM, Ecuador

Tyrone Antonio Zambrano Barcia
<https://orcid.org/0000-0002-4497-0197>
tyrone.zambrano@uleam.edu.ec
ULEAM, Ecuador



Resumen

Por la escasa información la presente investigación evaluó la calidad microbiológica del requesón comercializado en las tercenas del cantón Pedernales. Se seleccionamos 5 tercenas, totalizando 15 muestras analizadas en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos CESSECA. Este estudio buscó determinar la presencia de bacterias, El Método utilizado para Escherichia coli fue AOAC ED.21.2019.998.08, para Enterobacterias fue AOAC ED21.2019.2003.01, para Salmonella fue AOAC internacional y para Estafilococcus fue AOAC ED.21.2019.2003.11. Los resultados arrojaron información crucial para determinar si la calidad del requesón es satisfactoria. Se observaron niveles preocupantemente altos de Enterobacterias y E. coli en las muestras provenientes de las tercenas uno y tres, en la primera semana. Los niveles para E. coli superaron lo establecido por la norma INEN, donde se obtuvieron 20 – 400 ufc/g. De la misma manera se observa el alto nivel de Enterobacteria, la primera muestra de la primera semana 1300 ufc/g, superando el máximo que es 103 según lo establecido por la norma INEN. Los resultados posteriores salieron satisfactorios de acuerdo con la normativa ecuatoriana.

Palabras clave: Manipulación, calidad, bacterias, requesón.

Abstract

Due to the scarce information, the present investigation evaluated the microbiological quality of the cottage cheese marketed in the tercenas of the Pedernales canton. Five tercenas were selected, totaling 15 samples analyzed in the CESSECA Food Microbiology Laboratory. This study sought to determine the presence of bacteria. The method used for Escherichia coli was AOAC ED.21.2019.998.08, for Enterobacteria it was AOAC ED21.2019.2003.01, for Salmonella it was AOAC international and for Staphylococcus it was AOAC ED.21.2019.2003.11. The results provided crucial information to determine if the quality of the cottage cheese is satisfactory. Worryingly high levels of Enterobacteriaceae and E. coli were observed in the samples from tercenas one and three, in the first week. E. coli levels exceeded the INEN standard, with 20–400 cfu/g. Similarly, high levels of Enterobacteria were observed; the first sample from the first week was 1,300 cfu/g, exceeding the maximum of 103 established by the INEN standard. Subsequent results were satisfactory according to Ecuadorian regulations.

Keywords: Handling, quality, bacteria, cottage cheese.

Introducción

Según Chacón. Edgar, (2022). El queso blanco es un nombre común en Centro América, pero Jones (1978) nos dice que el producto también se conoce en el país de origen: Ricotta, Céracée, Rewite, Schottenziger, Serac y Ziger, también menciona que el queso Ricotta es un producto de suero proveniente del proceso de elaboración del queso mozzarella o Provolone, y más recientemente, del queso cheddar y suizo. No obstante, menciona que en Suiza se añade un 10 por ciento de leche entera al suero y se inyecta vapor para crear la cuajada.

Según INEC- ESPAC (2018). Ecuador es un país con abundante producción de leche, por reflejado en el censo agropecuario del 2018 en donde la provincia de Manabí tiene una producción diaria de leche (603,384) litros diarios, los cuales se concentra en los cantones Chone (175,697), Flavio Alfaro (65,331), El Carmen (65,969), los cuales aportan el 13.44 % a la producción nacional de leche. Según Hidrobo H. (2020) En la región de la costa, la provincia de Manabí tiene la mayor parte de la producción de leche que equivale a 331.586 litros diarios, que corresponde el 51% de la región. En la provincia la mayor producción se encuentra distribuida en la zona norte, principal mente en el cantón Chone que se estima una producción de 40.470,07 litros diarios de leche

aproximadamente, en la temporada de baja producción; y cabe indicar que esta producción tiende a incrementarse en épocas de lluvia en un 60 - 90 % aproximadamente. Esta producción tanto en temporadas altas y bajas es distribuida de la siguiente manera: 16.000 litros diarios de leche que son consumidos en el cantón, unos 10.000 litros diarios que son comercializados en leche entera a otras provincias, y el resto de la producción es utilizada en elaboración diferentes productos lácticos, que son elaborados de manera casera, tales como: queso criollo, manjar, licor de leche, dulces de leche, yogurt, mantequilla, requesón, etc. que son comercializado en las principales ciudades de la provincia y del país tales como: Portoviejo, Manta, Jipijapa, Guayaquil y Quito.

Composición química de la leche: La estructura química de la leche está relacionada con el tipo, raza, dieta y estado del animal. Aun así, la legislación alimentaria fija márgenes de beneficio para cada tipo de leche. La leche se compone de 87 a 90 por ciento de agua y de 12 a 13 por ciento de sólidos totales. Del total de sólidos, el contenido de grasa es del 3% al 4%, el contenido de proteínas es del 3,5% y el contenido de carbohidratos es del 4,8%. (Robalino, J. 2017. Citado por Pinto Fernández, 2020)

Tabla 1.
Composición Típica de la leche cruda de vaca

Nutrientes	Contenido			
	(a)	(b)	(c)	(d)
Agua %		86.9	87,0	87.9
Lactosa %	4.6	4.9	4,8	4.7
Grasa%	3.5	4.0	4,0	3.2
Proteína %	3.25	3.5	3,5	3.1
Sales minerales%	0.65	0.7	0,7	0.9

Nota: La tabla presenta la composición de la leche bovina.

Fuente: (a) Castillo, J. y Chaves, J. 2008; (b): Magariños, H. 2010; (c): Dubach, J. 2010; (d): Cunningham, A. 2011. Citados por Manzano. M. G., 2013)

Definición de Ricotta: Según (Cenzano 1992. Citado por Chérrez. A. et al 2007) manifiesta que la Ricotta es el queso del suero, es decir, el producto obtenido precipitando por calor, en medio ácido, las proteínas que existen en el suero. (Walstra et al., 2006 Citado por Arce-Méndez. J et al 2016), El suero lácteo es un líquido translúcido, de color verde amarillento por su alto contenido de riboflavina, y representa de 80 a 90% del volumen total de la leche empleada en el proceso. En este subproducto se retienen cerca del 50% de los nutrientes presentes en la leche original: compuestos por lactosa que aporta más del 75% de los sólidos presentes; una fracción proteica compuesta por β -lactoglobulina (50%), α -lactoalbúmina (19%), inmunoglobulinas (12%), proteosa-peptonas (12%) y seroalbúmina (6%).

La calidad sanitaria y microbiológica de la leche se refiere a todas las prácticas de manejo en una finca que son necesarias para controlar la mastitis (Cottrino, 2003; Urdaneta, 2005. Citado por Moreno. F. et al 2007). Los requisitos de calidad e inocuidad de la

leche se expresan en indicadores fisicoquímicos, organolépticos, higiénico-sanitarios y la ausencia de peligros bacterianos que permitan obtener derivados lácteos sin riesgo de causar daño al consumidor. (Villoch A 2010. Citado por Martínez-Vasallo. A. et al 2017) Otro aspecto para evaluar la calidad de la leche cruda es el recuento de bacterias mesófilas aerobias, un valor inferior a 300.000 unidades formadoras de colonias (UFC) por mililitro es el indicador de calidad sanitaria establecido para Ecuador Recuento de microorganismos aeróbios mesófilos REP, UFC/cm³ es de 1,5 x 10⁶ para leche cruda tomada en hatos INEN 2012 Bacterias en estudio.

Enterobacterias: son una familia heterogénea y amplia de bacterias gramnegativas causantes de un número considerable de infecciones, tanto en pacientes con inmunidad conservada como en aquellos con diferentes situaciones de inmunodepresión. Son habitualmente microorganismos que colonizan las diferentes mucosas, en especial las del tracto gastrointestinal y

urinario, ocasionando por tanto las infecciones a partir de estas localizaciones. En los enfermos hospitalizados las enterobacterias son la causa más frecuente de infecciones nosocomiales, produciendo una amplia variedad de cuadros clínicos, como infección del tracto urinario, infección de las heridas operatorias, infección respiratoria o bacteriemias primarias. Globalmente (Almirante, 2002).

Escherichia coli. Son, bacilos Gram negativos pertenecientes a la familia Enterobacteriaceae, son bacterias anaerobias comensales facultativas. Numerosas cepas de *E. coli*, que normalmente viven en los intestinos de animales de sangre caliente, son inofensivas, pero algunas producen una toxina resistente al calor llamada Shigella que puede causar intoxicación alimentaria (Organización Mundial de la Salud, 2016). La presencia de esta bacteria en los alimentos indica contaminación directa o indirecta de fuentes fecales y refleja la falta de medidas de control higiénico en la cadena alimentaria, es decir, desde el sector de producción agrícola en las granjas, pastos hasta los procesos de producción y

manipulación de productos. (Pilamunga, 2017).

Debido a su abundante presencia en el tracto intestinal, *E. coli* se utiliza como indicador principal para detectar y medir la contaminación fecal en evaluaciones de seguridad de alimentos y agua. Las cepas de *E. coli* se consideran comensales inofensivas y constituyen aproximadamente el 1% del microbiota intestinal normal (flora bacteriana o flora intestinal). Si bien la mayoría de las cepas del intestino son patógenos comensales para los humanos, otras son dañinas. *E. coli* es generalmente resistente a temperaturas extremas y ácidos débiles. En el laboratorio, un pequeño porcentaje de cepas puede haber perdido la capacidad de fermentar la lactosa debido a mutaciones, o pueden fermentar la lactosa tan lentamente que no se puede detectar durante los períodos de cultivo normales. (Molleda, 2016).

Tabla 2.
Taxonomía de Escherichia coli (Representante de las enterobacterias)

Nivel de Jerarquía	Taxonomía
Reino	<i>Bacteria.</i>
Filo	<i>Proteobacteria.</i>
Clase	<i>Gamma proteobacteria</i>
Orden	<i>Enterobacteriales.</i>
Familia	<i>Enterobacteriaceae.</i>
Género	<i>Escherichia.</i>
Especie	<i>Escherichia coli</i>

Nota: La tabla establece la taxonomía de la bacteria *Escherichia coli*

Staphylococcus aureus. El género *Staphylococcus* está compuesto por cocos grampositivos con un diámetro de 0,5 a 1,5 µm y los grupos celulares son células individuales, pares, tétradas, cadenas cortas o racimos de uvas. Ogston12 introdujo el nombre *Staphylococcus*, derivado del griego staphyle, que significa racimo de uvas, para describir los cocos responsables de la inflamación y la supuración. Son bacterias inmóviles, no esporulantes y sin cápsulas, aunque algunas cepas producen cápsulas mucoides, pero son anaerobias facultativas. La mayoría de los estafilococos producen catalasa (una enzima que descompone el peróxido de

hidrógeno en agua y oxígeno libre) Este microorganismo suele vivir en la mucosa nasal y en las ubres del ganado. El pH ácido, la alta actividad del agua y la concentración de cloruro de sodio (NaCl) en el queso fresco favorecen el crecimiento de este microorganismo. También produce enterotoxina estafilocócica B (SEB), que es responsable de la intoxicación alimentaria en humanos. (Merchán, N. Et Al. 2016).

Tabla 3.
Taxonomía Staphylococcus aureus.

Nivel de Jerarquía	Taxonomía
Filo	<i>Firmicutes</i>
Clase:	<i>Bacilli</i>
Orden	<i>Bacillales</i>
Familia:	<i>Staphylococcaceae</i>
Género:	<i>Staphylococcus.</i>
Especie:	<i>S. aureus'</i>

Nota: La tabla establece la taxonomía de la bacteria *Staphylococcus aureus*.

Fuente: Parra. R; Balseca. M. (2017)

Salmonella. La salmonelosis es una enfermedad infecciosa del hombre y de los animales que está causada por bacterias del género salmonella. Las salmonellas son agentes etiológicos causantes de infecciones diarreicas y sistémicas. A menudo causan infecciones subclínicas y pueden ser expulsadas en grandes cantidades con las heces de los animales que presentan signos clínicos o que son portadores, lo cual da lugar a una contaminación del medioambiente. La infección de los animales destinados al consumo humano a menudo da lugar a una contaminación de la carne, los huevos y los quesos. La salmonelosis es una de las enfermedades humanas zoonóticas transmitidas por alimentos más frecuentes e importantes desde el punto de vista económico. Está reconocida en todos los países y las especies del género Salmonella no tifoideas parecen ser más prevalentes en zonas de actividad pecuaria intensiva, sobre todo en cerdos, terneros criados de forma intensiva y aves de corral (Manual Terrestre de la OIE, 2018).

La Salmonella es un bacilo Gram negativo que se comporta como patógeno intracelular facultativo (anaerobio facultativo), está

presente en el intestino de personas y animales sanos. (Elika 2013; Alfaro, R. 2018) Las heces son el principal foco contaminante de los alimentos y el agua; cuando el patógeno llega a los alimentos frescos tiene la habilidad de multiplicarse rápidamente y por ello los alimentos contaminados pueden llegar provocar una infección gastrointestinal, la "Salmonelosis". (Pui, 2011; Alfaro, 2018).

El hábitat primario de Salmonella es el tracto intestinal de animales y humanos. La intoxicación alimentaria por Salmonella resulta de la ingestión de alimentos que contienen cepas apropiadas de este género en números significativos. La leche cruda es un vehículo importante para este microorganismo, su presencia causa enfermedades por medio de la infección. Se multiplican en el intestino delgado, colonizando y posteriormente invadiendo los tejidos intestinales, produciendo una enterotoxina y causando una reacción inflamatoria y diarrea. (Pilamunga, 2017).

Tabla 4.
Clasificación taxonómica la salmonella

Nivel de Jerarquía	Taxonómica
Familia	Enterobacteriaceae
Genero	Salmonella
Especie	Salmonella spp

Nota: La tabla establece la taxonomía de la bacteria salmonella
Cabrera, R. Vila. J. (2008)

Situación actual problema del problema objeto de estudio. La producción de leche en el Ecuador se destina en un 35% de leche producida para la elaboración de quesos artesanales o derivados. Por lo tanto, estos productos son una de las bases de la dieta del pueblo ecuatoriano. Sin embargo, el requesón artesanal, a menudo se reportan altos niveles de microorganismos como bacterias aerobias mesófilas, mohos y levaduras, que sirven como indicadores de calidad que indican la contaminación del producto. Asimismo, los microorganismos patógenos incluyen Staphylococcus aureus, Salmonella, Escherichia coli O157:H7 y Listeria monocytogenes (Parry-Hanson A. et al 2018).

Análisis de investigación. Para determinar la carga microbiológica presente en el requesón que se expende para el abasto publica en el cantón pedernales se utilizaron varios métodos de acuerdo con la bacteria a identificar.

Método que se utilizó para E. Coli fue AOAC ED.21.2019.998.08 Determinación de coliformes totales y E. coli. Para las muestras de queso semiseco y quesillo, se agregaron 90 ml de solución Buffer Fosfato a 10 gramos de muestra de alimento. Se llevó al Stomacher (SEWARD 400 circulator) durante 60 segundos para su homogenización. Luego, se tomó 1 ml de la muestra homogenizada con una pipeta con filtro y se trasladó a un tubo con 10 ml de buffer fosfato. Se realizó una homogenización en vórtex (Weber Scientific BV1000) por 7 segundos y se tomó 1 ml

que se trasladó al siguiente tubo con buffer fosfato. Se realizó este mismo procedimiento hasta realizar cinco diluciones. Después, se agregó 1 ml de 5 las diluciones en platos individuales para cada muestra. Se realizó el método de vaciado en placa utilizando 15 ml de Agar Bilis Rojo Violeta (Lote 109729B) y ABRVMUG (lote 108798A). Los platos fueron llevados a incubación a 37 °C ± 1 (Thermo Scientific 6850) por 24 horas. Luego de 24 ± 2 horas, se procedió a realizar el recuento de coliformes totales con un contador de colonias. Después de este procedimiento, se llevó a cabo el recuento de E. coli con la Lámpara UV (Spectroline UV USNF 365/254 nm) (Gaibor Orellana, 2018).

Método que se utilizó para Salmonella

Para las muestras se realizó un pre-enriquecimiento, donde se agregaron 225 ml de Agua Peptonada Bufferada (BPW) a 25 gramos de cada muestra dentro de bolsas esterilizadas. Se utilizó la misma proporción tanto para las muestras de Salmonella como las de E. coli O157. Luego las muestras de Salmonella fueron llevadas a incubar a 37 ± 1°C (Thermo Scientific 6850) por un rango de 18 a 24 horas, y las muestras de E. coli O157 incluyendo H7 se incubaron a 41.5± 1 °C (Fischer Scientific 13986127G) en un lapso de 18 a 24 horas. Para la realización de la detección molecular se siguió la metodología aprobada por la AOAC internacional para Salmonella y E. coli O157. (Gaibor Orellana, 2018).

Método que se utilizó para Enterobacteria fue AOAC ED21.2019.2003.01

Se disolvió 1 g de peptona y 8.5 g de cloruro de sodio por cada L de agua destilada, distribuyendo cantidades de 90 y 9 mL en frascos y tubos, respectivamente, de acuerdo con su utilización, sometiendo la solución a un proceso de esterilización de 121° C durante 15 min.

Posteriormente y de forma aséptica, 10 g de muestra de queso y 90 mL del agua peptonada estéril se homogeneizaron en Stomacher (Seward Stomacher 80, London, UK) durante 2 min. a una velocidad media y a partir de la mezcla se realizaron las diluciones decimales pertinentes utilizando como diluyente el agua peptonada estéril de los tubos (NOM-110-SSA1-1994). (Palacios. S. 2006).

Método de referencia para *Staphylococcus Aureus* fue AOAC ED.21.2019.2003.11

De cada unidad muestra, se pesaron porciones representativas de 10 g y se homogeneizaron por un minuto en solución de citrato de sodio al 2%, utilizando un homogeneizador tipo licuadora, para preparar la dilución 10-1. A partir de esta, se efectuaron diluciones decimales en agua peptonada al 0,1% hasta 10-3. A partir de las diluciones, se sembraron diferentes medios de cultivo para la determinación cuantitativa de los microorganismos a investigar y se incubaron a las temperaturas apropiadas, según procedimientos

de la APHA (11), de la siguiente forma: *S. aureus* en Agar de Baird Parker con incubación a 35° C y posterior confirmación con la prueba de coagulasa; coliformes y coliformes fecales en Caldo Lauril Sulfato para la prueba presuntiva y para la confirmación en Caldo Lactosa Bilis Verde Brillante a 35° C y Caldo EC a 44° C, respectivamente; los mohos y las levaduras en Agar Papa Dextrosa a pH 3,5 con Ácido Tartárico al 10% incubando a 25° C . (Díaz-Rivero. C. Et Al. 2001)

Metodología

La siguiente investigación se desarrolló en el centro de Pedernales, parroquia Pedernales situada geográficamente a 06°05'52" de latitud Sur y 00° 07' 25" de longitud Oeste con una latitud de 20 msnm1. Clima: subtropical Humedad: 68,4%. Temperatura: 28 0C. Heliofanía: 2160 horas. Pluviosidad: 600 ml al año. Se Consideró las tercenas que proveen a la ciudadanía el requesón fresco. (INAMHI 2024; Anchundia. J. Et Al. 2025) Selección de la muestra. Los locales que se dedican a la venta de requesón son 20 por lo tanto se tomó al azar cinco locales representativos del cantón pedernales que representan un 25% por lo tanto es una muestra representativa.

Tabla 5.

Requisito microbiológico para requesón fresco en el Ecuador INEN.

Requisito	N	M	M	Método de ensayo
<i>Enterobacteriáceas, UFC/g</i>	5	2x10 ²	10 ³	NTE INEN 1529-13
<i>Escherichia coli, UFC/g</i>	5	<10	10	AOAC 991.14
<i>Staphylococcus aureus UFC/g</i>	5	10	10 ²	NTE INEN 1529-14
<i>Salmonella en 25g</i>	5	Ausencia	-	ISO 11290-1

Nota: La tabla establece las cargas de bacterias mínimos y máximos permitidos para el requesón.

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2012)

Tipos y diseño de investigación.

El presente trabajo investigativo se aplicó la metodología experimental deductiva-inductiva, de enfoque inferencial, descriptiva, mediante la aplicación de obtención de datos en un muestreo. Dichas muestras que se obtuvieron fueron de 1 libra por terciena, fueron colocadas en una hielera, tal cual la entrega el vendedor y fueron trasladadas al laboratorio CESSECCA ubicado en Manta dentro de las instalaciones de la Universidad laica Eloy Alfaro de, Manabí para su posterior selectivo y específico procedimiento análisis microbiológico. Se obtuvieron datos mediante siembra de cultivos.

Factores en estudio:

Carga microbiana en requesón artesanal

Conservación de requesón: refrigeración

Locales: terciena 1, terciena 2, terciena 3, terciena 4, terciena 5

Variable de estudio

Las variables que fueron estudiadas en este trabajo de investigación

mediante los objetivos programados fueron los siguientes.

Variable independiente: cantidad de agentes microbianos que se encuentran en el requesón artesanal.

Variable dependiente: calidad del requesón para el consumo humano.

Análisis de investigación:

Para determinar la carga microbiológica presente en el requesón que se expende para el abasto publica en el cantón pedernales se utilizaron varios métodos de acuerdo con la bacteria a identificar.

Formulación de preguntas de investigación o hipótesis planteadas en el proyecto.

¿Cuál sería la carga microbiana presente en el requesón artesanal que se expende en el mercado de tercenas públicas del cantón pedernales?

Hipótesis nula:

La carga microbiológica presente en el requesón estuvo dentro de lo que indica la norma establecida en el INEN.

Hipótesis alternativa:

La carga microbiológica no estuvo de acuerdo con lo establecido con la norma INEN en el requesón artesanal que se expenden en el centro de abasto público en el Cantón Pedernales.

Para esta investigación hay que considerar que como se mostró en los análisis de laboratorio que algunas muestras presentaban

valores de unidades ufc/g, superiores a lo que muestra la norma. Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, es decir algunas estuvieron contaminadas.

Resultados

Tabla 6.

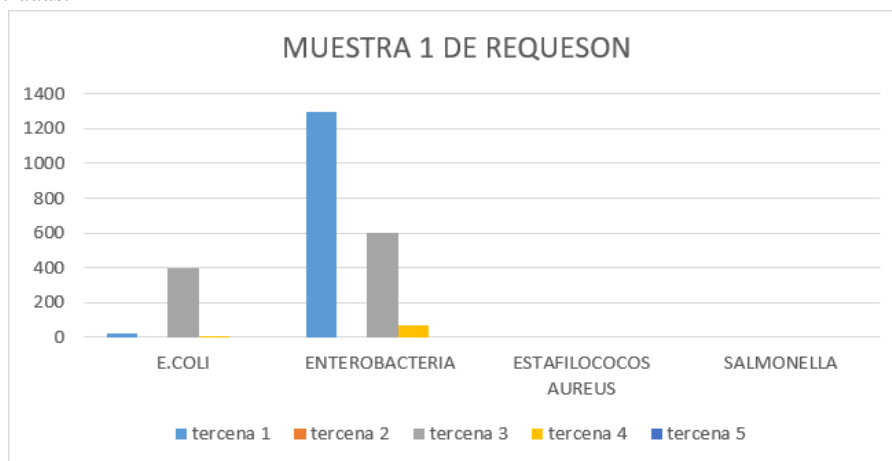
Primera muestra: Presencia o ausencia de bacterias microbiológicas

Bacterias	Tercena 1	Tercena 2	Tercena 3	Tercena 4	Tercena 5	m = nivel optimo	M= máximo permitido
<i>E. Coli,</i>	20	<10	400	10	<10	< 10	10
<i>Enterobacteria</i>	1,300	<10	600	70	<10	10	1000
<i>Estafilococos aureus,</i>	<10	<10	<10	<10	60	200	100
<i>Salmonella.</i>	ND	ND	ND	ND	ND	Ausencia	-

Nota: Cuadro resumen para determinar la presencia o ausencia de bacteria microbiológicas en el requesón. Primer muestreo.

Figura 1.

Porcentajes de medias de presencia de bacterias en UFC/Gr, en las 5 tercenas analizadas.



La primera muestra que se recogió en las cinco tercenas que expendedores de requesón y llevados al laboratorio se determinó que no había presencia de salmonella, la E.coli las primeras repeticiones no está dentro de la norma INEN, en la primera y tercera tercena existe un nivel elevado de contaminación no acta para el consumo humano, para Estafilococos aureus se evidencia que está dentro de la norma INEN y para Enterobacteria la

primera repetición no está dentro de la norma mientras que la segunda, tercera, cuarta y quinta repetición de los requesón no se encuentran contaminados, lo que se evidencia en la gráfica.

Tabla 7.

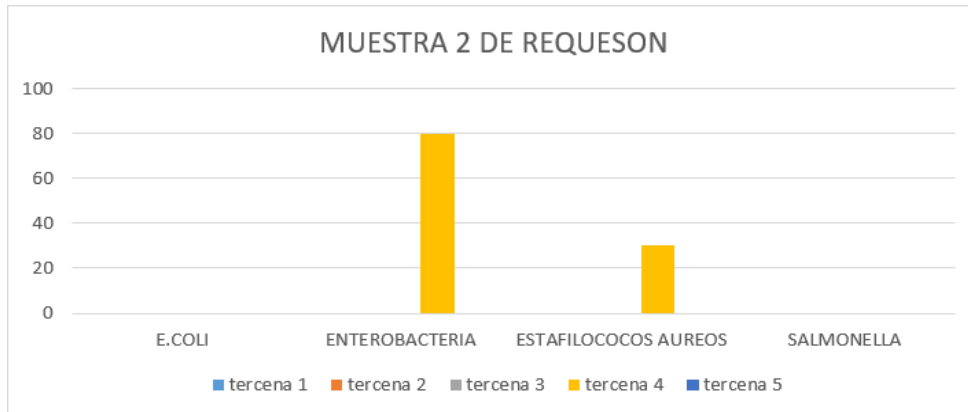
Segunda muestra: Presencia o ausencia de bacterias microbiológicas

Bacterias	Tercena 1	Tercena 2	Tercena 3	Tercena 4	Tercena 5	m = nivel optimo	M = máximo permitido
<i>E. Coli,</i>	<10	<10	<10	<10	<10	<10	10
<i>Enterobacteria</i>	<30	<20	<10	80	<10	10	1000
<i>Estafilococos aureus,</i>	<10	<10	<10	30	<10	200	100

Salmonella. ND ND ND ND ND Ausencia -

Nota: Cuadro resumen para determinar la presencia o ausencia de bacterias microbiológicas en el requesón. Segundo muestreo.

Figura 2.
Porcentajes de medias de presencia de bacterias en UFC/Gr, en las 5 tercenas analizadas



La segunda muestra de requesón al ser analizada en el laboratorio se determinó la ausencia de salmonella; la E. coli. Las repeticiones están dentro de las Normas INEN ecuatoriana; mientras que para estafilococcus aureus se encuentra dentro de la norma, y en el caso de la enterobacteria la repetición está contaminada, pero está dentro de la norma INEN como se evidencia en la tabla y gráfico

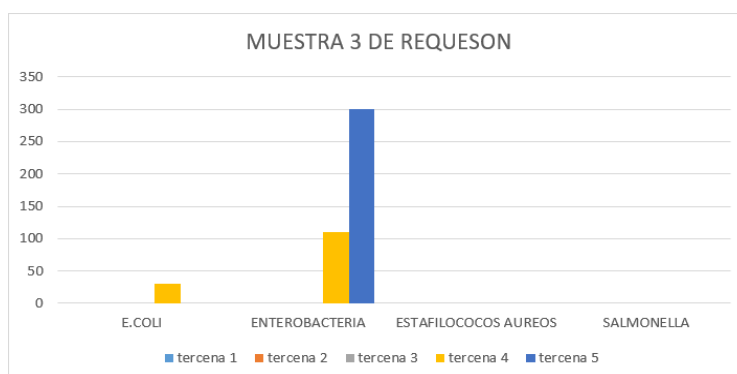
respectivo.

Tabla 8.
Tercera muestra: Presencia o ausencia de bacterias microbiológicas

Bacterias	Tercena 1	Tercena 2	Tercena 3	Tercena 4	Tercena 5	m = nivel óptimo	M= máximo permitido
<i>E. Coli,</i>	<10	<10	<10	30	<10	<10	10
<i>Enterobacteria</i>	<10	<10	<10	110	300	10	1000
<i>Estafilococos aureus,</i>	<10	<10	<10	<10	<10	200	100
<i>Salmonella.</i>	ND	ND	ND	ND	ND	Ausencia	---

Nota: Cuadro resumen para determinar la presencia o ausencia de bacterias microbiológicas en el requesón. Tercer muestreo.

Figura 3.
Porcentajes de medias de presencia de bacterias en UFC/Gr, en las 5 tercenas analizadas.



La tercera muestra de requesón la presencia de salmonella sigue estando ausente de la misma manera para la E. coli las repeticiones están dentro de las normas ecuatorianas, estafilococcus aureos está dentro de las normas INEN mientras que en todas las repeticiones la enterobacterias están presentes, pero dentro de la norma INEN.

Tabla 9.

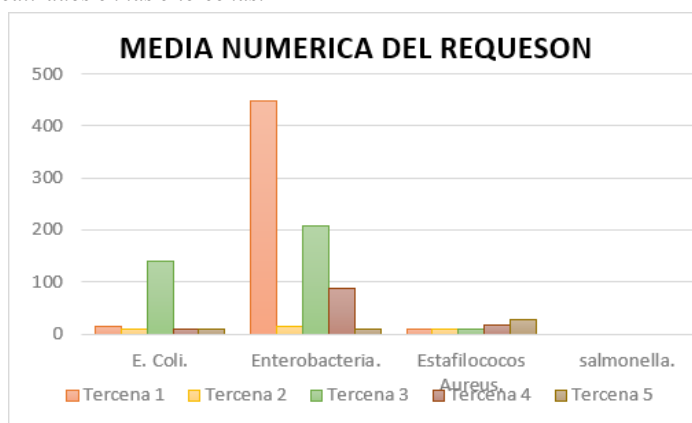
Media de los tres análisis realizados en los establecimientos donde se expenden para el abasto público de requesón en el cantón pedernales.

Bacterias	T1	T2	T3	T4	T5
E. coli	13,33	10	140	10	10
Enterobacteria	446,66	13,33	206,66	86,66	10
Estafilococos	10	10	10	16,66	26,66
Salmonella	0	0	0	0	0

Nota: Cuadro resumen para determinar la presencia o ausencia de bacterias microbiológicas en el requesón. Todas las muestras.

Figura 4.

Media de los tres análisis realizados en las 5 tercenas.



Al analizar los resultados de los tres análisis realizados a los requesones se comprobó la ausencia de Salmonella; en cuanto la E. Coli en la muestra uno y tres de la primera semana se encuentran contaminado. Mientras que para las siguientes muestras están dentro valores permitidos en las normas INEN, en cuanto a Stafilococcus aureos al realizarse la media salieron valores permitidos por la norma ecuatoriana mientras que para

las Enterobacterias todos están actos para el consumo humano como se evidencia en las tablas y graficas respectivas a pesar de que están presentes.

Tabla 10.

Resumen Estadístico para Tratamientos E. coli.

E. coli requesón	Recuento	Promedio	Desviación Estándar
10	12	3,08	1,50504
20	1	1,0	
30	1	4,0	
400	1	3,0	
Total	15	3,0	1,46385

Nota: Tabla donde se muestra los rangos de presencia de la E. coli, en los tres análisis de laboratorios realizados de las 5 tercenas.

Anova Simple - Tratamientos por E. coli requesón

El grafico muestra los resultados de un análisis de medias utilizando la prueba de Fisher LSD (Least significant Difference) al 95% de confianza. En el eje de la X se encuentra las concentraciones de E. coli requesón (10, 20, 30, 400) y en el eje de la y los tratamientos. Las líneas de error en azul indica el intervalo de confianza para

cada tratamiento. De acuerdo con los resultados se observa que a medida que la concentración de 400 mostrando os valores más altos que en comparación con las concentraciones más bajas (10, 20, 30). Este patrón sugiere que la concentración de E. coli tiene un impacto positivo en el efecto de los tratamientos ya que los valores aumentan con la concentración. La prueba LSD también

muestra que las diferencias entre los tratamientos de diferentes concentraciones son estadísticamente significativas, lo que indica que la concentración de E. coli influye en la respuesta del tratamiento. Esto sugiere que en general, una concentración mayor de E. coli resulta en un efecto más pronunciado, y las diferencias observadas entre las concentraciones son suficientemente grandes

como para ser consideradas significativas desde el punto de vista estadístico.

Figura 5.

Tratamientos de E. coli en el requesón de los tres análisis de laboratorios y las cinco tercenas

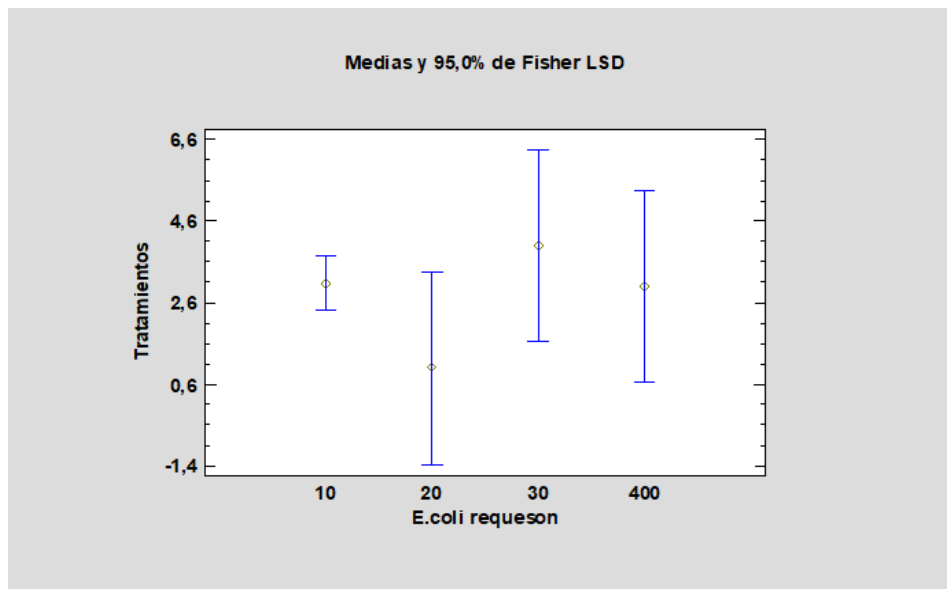


Tabla 11.

Resumen Estadístico para Tratamientos enterobacterias

	Recuento	Promedio	Desviación Estándar
10	8	2,875	1,45774
30	1	1,0	
70	1	4,0	
80	1	4,0	
110	1	4,0	
300	1	5,0	
600	1	3,0	
1300	1	1,0	
Total	15	3,0	1,46385

Nota: Tabla donde se muestra los rangos de presencia de las enterobacterias, en los tres análisis de laboratorios realizados de las 5 tercenas.

ANOVA Simple - Tratamientos por Enterobacterias

Este procedimiento ejecuta un análisis de varianza de un factor para Tratamientos. Construye varias pruebas y gráficas para comparar los valores medios de Tratamientos para los 8 diferentes niveles de Enterobacterias. La prueba-F en la tabla ANOVA determina que si hay diferencias significativas entre las Medias. Los valores ufc/g en Enterobacterias que se estimaron

en el laboratorio demuestran que no todas las muestras estaban contaminadas y que hay diferencia significativa.

Figura 6.

Tratamientos de enterobacterias en el requesón de los tres análisis de laboratorios y las cinco tercenas

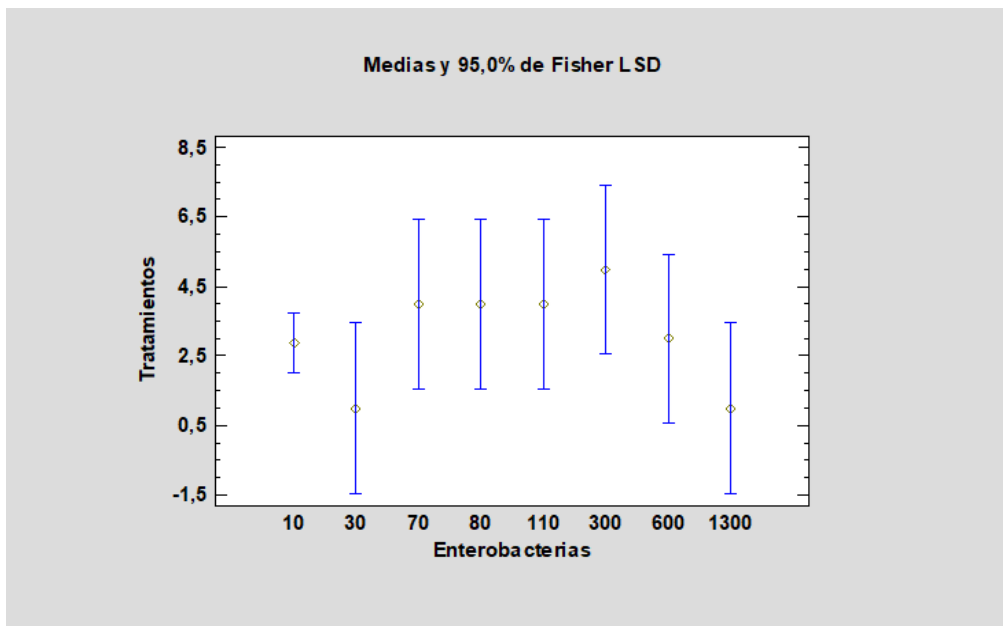


Tabla 12.
Resumen Estadístico para Tratamientos estafilococos aureus.

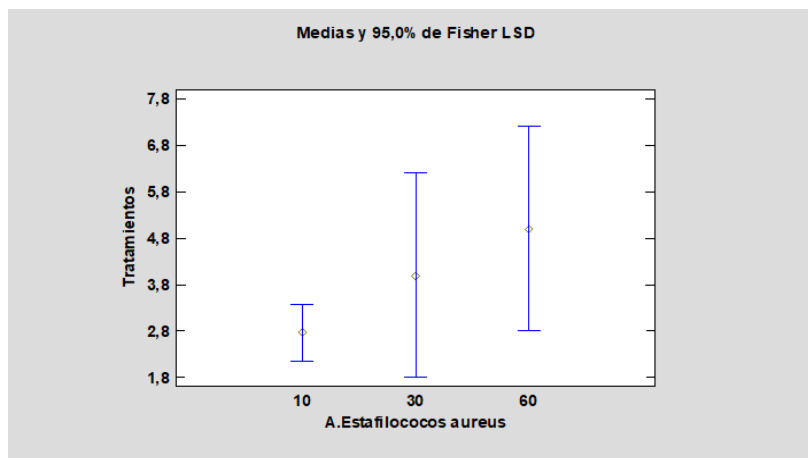
Estafilococos aureus	Recuento	Promedio	Desviación Estándar
10	13	2,76923	1,42325
30	1	4,0	
60	1	5,0	
Total	15	3,0	1,46385

Nota: Tabla donde se muestra los rangos de presencia de los estafilococos aureus, en los tres análisis de laboratorios realizados de las 5 tercenas.

ANOVA Simple - Tratamientos por estafilococos aureus
Este procedimiento ejecuta un análisis de varianza de un factor para Tratamientos. Construye varias pruebas y gráficas para comparar los valores medios de Tratamientos para los 3 diferentes niveles de ufc/g de estafilococos aureus. La prueba-F en la tabla ANOVA determina que si hay diferencias significativas entre las medias. Aunque los valores de ufc/g no superan los valores

permitidos por la norma INEN. Lo que significa que están acto para el consumo humano.

Figura 7.
Tratamientos de enterobacterias en el requesón de los tres análisis de laboratorios y las cinco tercenas.



Discusión

Según Solórzano, V. et al. (2021) en un estudio donde evaluaron las preferencias sensoriales, calidad fisicoquímica y microbiológica de las principales fincas productoras de queso fresco artesanal Manabí. Los resultados microbiológicos de *E. coli* para 5 muestras diferentes de queso fresco artesanal Manabá indican que los valores actuales para las granjas 1 (76 ufc/g), 2 (90 ufc/g) y 4 (100 ufc/g) están fuera del rango y no cumplen con la norma. Lo interesante es que la Granja 3 (8 ufc/g) y la Granja 5 (10 ufc/g) presentaron valores acordes a la norma, es decir, las muestras de queso de las granjas antes mencionadas. Cumplió con el rango permitido por la norma INEN 1528:2012. En los estudios realizados en el cantón Pedernales se encontraron 2 resultados que superan los estándares INEN, por lo que consumirlo puede perjudicar la salud.

Según Molleda Román, (2016) el análisis de los resultados determinó la frecuencia de Enterobacteriaceae en queso fresco, carne picada y fresas provenientes de mercados mayoristas. (Perú) descubrió que las enterobacterias estaban presentes en la mayoría de los quesos frescos, lo cual es completamente diferente de la presente investigación, ya que solo una réplica no cumplió con los criterios del INEN y no pudo registrarse para el consumo humano.

Según el trabajo realizado por Obando. M. et al (2010) las enterobacterias obtuvieron recuentos dentro de los rangos permitidos por la legislación chilena para queso fresco (<103 ufc/g), pero éstos disminuyeron a partir del día 7 de almacenamiento en todos los tratamientos, lo que se atribuye principalmente a la baja tolerancia de estas bacterias a la acidez normal del queso Cottage. los resultados concuerdan con la investigación actual, pues presentan valores >10, lo que significa que están dentro de los criterios del INEN y son un acto consumible.

Según Guerrero Cabrera, (2017), Su tema de investigación es el estudio muestra la presencia de *Salmonella* spp. El crecimiento se dio en 15 empresas artesanales queseras mientras que en 5 de ellas no hubo presencia y corrobora con la norma que exige la ausencia de este microorganismo (INEN, 2011), en la figura se observa que el mayor resultado es $1,21 \times 10^7$ UFC/mL mientras que el valor más bajo es $1,51 \times 10^5$ UFC/mL. En la mayoría de las ocasiones la contaminación por *Salmonella* spp. Este estudio discrepa de el que se realizó en Pedernales ya que los quesos comercializados en el cantón no encontraron incidencia de la bacteria antes mencionada, y se considera apto para el consumo humano.

Se realizan comparaciones de investigaciones en otros alimentos disponibles para el consumo humano, para observar si existe alguna relación de contaminación por un inadecuada conservación en las tercenas donde se expenden, Según las investigaciones de realizadas por Intriago. H. Et Al. (2025) en carnes de pollo comercializadas en el cantón Pedernales, no se encontró la presencia de Enterobacterias, discrepa con la presente investigación donde sí se encontró en una muestra en el requesón.

En la carne de pollo así como en la del requesón no se evidenciaron la presencia de *Salmonella* Sp. En el cantón Pedernales.

Según la investigación realizadas por Galarza. S. Et Al. (2025) en las carnes de bovinos la presencia de Enterobacterias no superan los límites permitidos lo que discrepa con la presenta investigación que se encontró en un resultado, La presencia de salmonella en la carne de bovinos si se registró en Pedernales, lo que discrepa con la del requesón que no registro esta bacteria.

Conclusiones

La investigación destaca que el requesón en Pedernales está parcialmente contaminado, exponiendo a los consumidores a riesgo de enfermedades gastrointestinales. Las bacterias detectadas fueron: Enterobacterias, seguida por *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, y la ausencia de *Salmonella* sp., las tres últimas bacterias están dentro de los límites establecidos por la norma INEM. La contaminación podría haber ocurrido durante las etapas de elaboración, manipulación, envasado, venta o transporte, y es probable que este asociado a prácticas de higiene inadecuadas. En conclusión, se recomienda implementar Buenas Prácticas de Manufactura en todo el proceso, garantizando que los operarios utilicen los implementos adecuados (guantes, cofias, mandiles y mascarillas) para asegurar la higiene y reducir el riesgo de contaminación.

Referencias

- Alfaro. R. (2018) Aspectos relevantes sobre *Salmonella* sp en humanos. Cátedra de Química Medicinal, Escuela de Farmacia, Universidad Latina de Costa Rica. Revista cubana de Medicina General Integra. Disponible en http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S086421252018000300012
- Almirante Gragera, B. (2002) Infecciones por Enterobacterias. Servicio de Enfermedades Infecciosas. Hospital Universitario Vall d'Hebron. Universidad Autónoma de Barcelona. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/sdfe/pdf/download/eid/1-s2.0-S030454120270632X/first-page-pdf>
- Arce-Méndez. J; Thompson-Vicente. E; Calderón-Villaplana. S (2016) Incorporación de la proteína del suero lácteo en un queso fresco. *Agronomía Mesoamericana*, vol. 27, núm. 1, 2016, pp. 61-71. Universidad de Costa Rica Alajuela, Costa Rica, Obtenido en: <https://www.redalyc.org/pdf/437/43743010006.pdf>
- Cabrera, R. y Vila. J. (2008). Epidemiología y caracterización molecular de los mecanismos de resistencia a diversos agentes antimicrobianos en aislamientos clínicos de *Salmonella* spp. Tesis Doctoral. Departamento de Microbiología y Parasitología Sanitarias. Facultad de Medicina. Universidad de Barcelona. Obtenido en: https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/2422/RCO_TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Chacón. Edgar. (2022). Proceso de queso Ricotta y Requesón. Universidad de San Tecnología de Alimentos: Obtenido en: <https://www.coursehero.com/file/17877656/queso->

- Riccotta-y/?displayDynamicBlockers=&displayTour=
- Chérrez. A. Barba. J. (2007) Elaboración de ricotta a partir de suero de leche con cuatro niveles de acidez: 12, 13, 14 y 15 °D, en Alao provincia de Chimborazo. Universidad Nacional De Loja. Área Agropecuaria Y De Recursos Naturales Renovables. Carrera De Ingeniería En Administración Y Producción Agropecuaria. Obtenido en: <https://dspace.unl.edu.ec/server/api/core/bitstreams/516301c8-1dfb-4b77-86f2-8c4e84e5875f/content>
- Díaz-Rivero. C; González. B. (2001) Staphylococcus aureus En queso blanco fresco y su relación con diferentes microorganismos indicadores de calidad sanitaria. Laboratorio de Microbiología de Alimentos – Departamento de Microbiología y Parasitología - Facultad de Farmacia – Universidad de Los Andes, Mérida-Venezuela. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revsalpubnut/spn-2001/spn013e.pdf>
- Gaibor Orellana, M. (2018). Incidencia de E. coli O157 y Salmonella spp. En queso semiseco y quesillo artesanal en seis puntos de venta en Tegucigalpa: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/c7cd7611-9c79-4d76-b352-f1d9fc97390a/content>
- Galarza. S; Intriago. H; Anchundia. J, Zambrano. T. (2025) Carga Microbiológica Presente En Carne Bovina Que Se Expenden Al Público En Pedernales. Suplemento Multidisciplinario CICA. Obtenido en: <https://onedrive.live>.
- Guerrero. M; Bonifaz. N. (2017) Estudio microbiológico de lactosuero de las industrias queseras del cantón mejía de la provincia de Pichincha. Universidad Politécnica Salesiana. Sede Quito. Carrera: Ingeniería En Biotecnología De Los Recursos Naturales. Trabajo de titulación previo a la obtención del título de: Ingeniera En Biotecnología De Los Recursos Naturales. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/13578/1/UPS-QT11466.pdf>
- Hidrobo. H. (2020) Determinación del índice de aceptabilidad de queso fresco de leche de vaca del cantón Chone elaborado y comparado con productos que están en el mercado nacional. Universidad laica Eloy Alfaro de Manabí. Centro de Estudios de Posgrado, Investigación, Relaciones y Cooperación Internacional. Tesis de grado presentado en conformidad a los requisitos para obtener el grado de magister en ciencia y tecnología de alimentos. Obtenido en: <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/1193/1/ULEAM-POSG-CTA-0010.pdf>
- Intriago Mendoza, H., Anchundia Zambrano, J., Galarza Abad, S., & Alvarado Parrales, P. (2025). Carga Microbiológica Presente En Carne De Pollo Que Se Expenden Al Público En Pedernales: MICROBIOLOGICAL LOAD PRESENT IN CHICKEN MEAT SOLD TO THE PUBLIC IN PEDERNALES. Revista De Investigación Científica TSE DE, 8(1). Obtenido en: <https://tsachila.edu.ec/ojs/index.php/TSEDE/article/view/250/178>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2012). Normas generales para quesos frescos no madurados, requisitos. Obtenido en: https://www.gob.ec/sites/default/files/regulaciones/2018-10/Documento_BL%20NTE%20INEN%209%20Leche%20cruda%20Requisitos.pdf
- INEC- ESPAC (2018) Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua, Obtenida en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac2018/Preseleccion%20de%20principales%20resultados.pdf
- Manual Terrestre de la OIE (2018) Salmonelosis. Disponible en: https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.09.08_SALMONELLOSIS.pdf
- Manzano. M. G. (2013) Evaluación De Tres Tipos De Acidificante (Ácido Cítrico, Jugo De Limón Y Vinagre) En La Elaboración De Requesón Excelso. Escuela Superior Politécnica De Chimborazo. Obtenido en: <https://dspace.es-poch.edu.ec:8080/server/api/core/bitstreams/24e89d34-d6b3-4153-9611-b74585bb1380/content>
- Martínez-Vasallo. A; Ribot-Enríquez. A; Villoch-Cambas. A; Montes de Oca. N; Remón-Díaz. D; Ponce-Ceballos. P. (2017) Calidad e inocuidad de la leche cruda en las condiciones actuales de Cuba. Laboratorio para el Control de la Calidad de los Alimentos, CENLAC, Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), CP 32700, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba. Obtenido en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2017000100007#:~:text=Los%20requisitos%20de%20calidad%20e,da%C3%B1o%20al%20consumidor%20\(13\)](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2017000100007#:~:text=Los%20requisitos%20de%20calidad%20e,da%C3%B1o%20al%20consumidor%20(13)).
- Merchán. N; Pineda. L; Gómez. L; Cárdenas. A; González. N; Otálora. M; Sánchez. Y. (2016) Microorganismos comúnmente reportados como causantes de enfermedades transmitidas por el queso fresco en las Américas, 2007-2016. Universidad de Boyacá, Tunja, Boyacá, Colombia. Disponible en: <https://revpepidemiologia.sld.cu/index.php/hie/article/view/171/260>
- Molleda, M. y Roque, M (2016). Frecuencia de enterobacterias en queso fresco, carne molida y fresa en el mercado mayorista “La Parada”. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad Nacional Mayor De San Marcos. Disponible en: https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/4645/Molleda_rm.pdf?sequence=3
- Moreno Vásquez. F; Rodríguez Martínez. G, Méndez Mancera. V, Osuna Ávila. L; Vargas. M (2007) Análisis microbiológico y su relación con la calidad higiénica y sanitaria de la leche producida en la región del Alto de Chicamocha (departamento de Boyacá). Revista de Medicina Veterinaria N° 14: 61-83 / Julio - diciembre 2007. Obtenido en: <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/DialnetAnálisisMicrobiológicoYSuRelacionConLaCalidadHigie-4943762.pdf>
- Obando. M; Brito. C; Schöbitz. R; Baez. L; Horzella. M. (2010) Viabilidad De Los Microorganismos Probióticos Lactobacillus casei 01, Lactobacillus acidophilus La-5, Bifidobacterium BB12 Durante El Almacenamiento De Queso Cottage. Alimentos: Ciencia, Tecnología E Ingeniería.

- Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-40042010000200005
- Palacios. S; Caro. I (2006) Caracterización Microbiológica de diversos tipos de Quesos elaborados en el Valle de Tulancingo Hidalgo. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Instituto de Ciencias Agropecuarias. Disponible en: <http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/bitstream/handle/231104/507/Caracterizacion%20microbiologica%20de%20quesos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Parra. R; Balseca. M. (2017) Efecto inhibitorio de extracto de caléndula officinalis vs clorhexidina al 2% sobre cepas de staphylococcus aureus. Universidad Central Del Ecuador. Facultad De Odontología. Carrera De Odontología. Disponible en: <https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/a0274adc-d80e-4895-ad67-120ddb5aa732/content>
- Parry-Hanson A; Holmes. M; Miller. E; Grant. A. (2018) Calidad microbiológica y resistencia a los antimicrobianos caracterización de Salmonella spp. En cadenas de valor de leche fresca en Ghana. Revista Internacional de Microbiología Alimentaria. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168160518301764>
- Pérez, G y Serafin. D. (2019). Sensibilidad De Escherichia Coli Obtenida de Uro cultivos en pacientes de 11 a 40 años. Facultad de Ciencias Químicas y de la Salud. Carrera de Bioquímica y Farmacia. Universidad Técnica de Machala. Disponible en: https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/14687/1/E11264_PEREZ%20CEDILLO%20GLENDA%20ESTEFANIA.pdf
- Pilamunga, C. y Albuja. A (2017). “Evaluación higiénico – sanitaria de la quesera artesanal cod. q 1 ubicada en la parroquia Quimiag del cantón Riobamba, provincia de Chimborazo”. Escuela de bioquímica y farmacia. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/6937/1/56T00739.pdf>
- Pinto Fernández. K. Crespo Moncada, Bella. (2020) Optimización de mezclas lácteas para la elaboración de queso ácido. Universidad Católica De Santiago De Guayaquil. Facultad De Educación Técnica Para El Desarrollo. Carrera De Ingeniería Agroindustrial. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/14291/1/T-UCSG-PRE-TEC-CIA-59.pdf>
- Solórzano. V; Zambrano. D. (2021) Evaluación de las principales fincas productoras de queso fresco artesanal manaba sobre la preferencia sensorial, calidad fisicoquímica y microbiológica. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí. Manuel Félix López. Dirección De Posgrado Y Formación Continua. Informe De Investigación. Previa a La Obtención Del Título De Magister En Agroindustria. Disponible en: <https://repositorio.esPAM.edu.ec/bitstream/42000/1586/1/TTMAI28D.pdf>