

**Calidad higiénico-sanitaria del queso criollo elaborado en sitio El Bejuco y comercializado en la ciudad de Calceta. (hygienic-sanitary quality of the criollo cheese made on site El Bejuco and marketed in the city of Calceta).**

Nelson Enrique Mendoza Ganchozo<sup>1</sup>, Ricardo Ramón Montesdeoca Parraga<sup>2</sup>, Edith María Moreira Chica<sup>3</sup>, Francisco Manuel Demera Lucas<sup>4</sup>, Karen Johana Piloso Chávez<sup>5</sup>, Grecia Jaqueline Muñoz Delgado<sup>6</sup>, Miguel Ángel Menoscal Chichanda<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Carrera de Agroindustria, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Campus Politécnico El Limón, Km 2.7 vía Calceta – Morro – El Limón Sector La Pastora, Calceta, Manabí, Ecuador. e/mail: [nmen11@hotmail.com](mailto:nmen11@hotmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7598-1470>

<sup>2</sup>Carrera de Agroindustria, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Campus Politécnico El Limón, Km 2.7 vía Calceta – Morro – El Limón Sector La Pastora, Calceta, Manabí, Ecuador. e/mail: [ricardomontesdeoca1982@gmail.com](mailto:ricardomontesdeoca1982@gmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6116-9975>

<sup>3</sup>Carrera de Agroindustria, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Campus Politécnico El Limón, Km 2.7 vía Calceta – Morro – El Limón Sector La Pastora, Calceta, Manabí, Ecuador. e/mail: [emoreira@espam.edu.ec](mailto:emoreira@espam.edu.ec) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5806-9313>

<sup>4</sup>Carrera de Agroindustria, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Campus Politécnico El Limón, Km 2.7 vía Calceta – Morro – El Limón Sector La Pastora, Calceta, Manabí, Ecuador. e/mail: [franciscodemera@gmail.com](mailto:franciscodemera@gmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3446-7771>

<sup>5</sup>Carrera de Administración de Empresas, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Campus Politécnico El Limón, Km 2.7 vía Calceta – Morro – El Limón Sector La Pastora, Calceta, Manabí, Ecuador. e/mail: [karenpi29@gmail.com](mailto:karenpi29@gmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6155-3552>

<sup>6</sup>Carrera de Agroindustria, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Campus Politécnico El Limón, Km 2.7 vía Calceta – Morro – El Limón Sector La Pastora, Calceta, Manabí, Ecuador. e/mail: [yakelinglish\\_25@hotmail.com](mailto:yakelinglish_25@hotmail.com)

<sup>7</sup>Carrera de Agroindustria, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Campus Politécnico El Limón, Km 2.7 vía Calceta – Morro – El Limón Sector La Pastora, Calceta, Manabí, Ecuador. e/mail: [chichi\\_9014@hotmail.com](mailto:chichi_9014@hotmail.com) ORCID:

Autor para correspondencia:

Ricardo Ramón Montesdeoca Párraga. Carrera de Agroindustria, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López” Campus Politécnico El Limón Km 2 1/2 Vía al Morro, Calceta, Manabí, Ecuador. Teléfono: (593) 986351693.

E-mail: [ricardomontesdeoca1982@gmail.com](mailto:ricardomontesdeoca1982@gmail.com)

## Resumen

Esta investigación se sustentó en determinar la calidad higiénico-sanitaria del queso criollo elaborado en (Bejuco) - Quiroga - cantón Bolívar y comercializado en la ciudad de Calceta. Para obtener diagnóstico de las fincas ganaderas y saber el grado de insalubridad y condiciones de procesamiento del producto, se aplicó ficha de observación en todas las áreas del proceso y encuesta directa a los productores de queso. Luego se realizó análisis de laboratorio, tomándose dos muestras a 15 productores y en la etapa de comercialización, se evaluaron los parámetros: *Salmonella*, *Stapylococcus áureus* y *Escherichia coli*; tomando como referencia los requisitos de la norma INEN 1528. Se comprobó que ningún productor aplica normas de calidad e higiene, utilizan espacios físicos y utensilios inadecuados para esta actividad productiva, los análisis microbiológicos demuestran: 27 % de muestras tomadas durante el proceso resultaron contaminadas con *Salmonella*, 87 % *Stapylococcus áureus*, 100 % *Escherichia coli*; muestras tomadas expendedores 100. Posterior a capacitación de productores y expendedores, se obtuvo: 7% muestras tomadas durante el proceso presentaron *salmonella*, 73% *Stapylococcus áureus* 93% *Escherichia coli*; muestras tomadas en comercialización 7% presentaron *salmonella*, 93% *Stapylococcus áureus*. 100% *Escherichia coli*. La prueba de normalidad de Shapiro Willk demostró que la variable no proviene de una distribución normal, debido a que la significancia es menor a 0.05. Se concluye que la contaminación tiene sus inicios desde el ordeño, se incrementa exponencialmente debido a las altas temperaturas ambientales y condiciones higiénicas durante el proceso de producción y comercialización del queso.

**Palabras claves:** Queso criollo, Higiénico-sanitaria, *Escherichia Coli*, *Salmonella*, *Stapylococcus áureus*.

## Abstract

This research was based on determining the hygienic-sanitary quality of the Creole cheese made in (Bejuco) - Quiroga - Bolívar canton and marketed in the city of Calceta. To obtain a diagnosis of the cattle farms and to know the degree of unhealthiness and processing conditions of the product, an observation sheet was applied in all areas of the process and a direct survey of the cheese producers. Then a laboratory analysis was carried out, taking two samples from 15 producers and in the commercialization stage, the parameters were evaluated: *Salmonella*, *Stapylococcus aureus* and *Escherichia coli*; taking as a reference the requirements of the INEN 2622 standard. It was found that no producer applies quality and hygiene standards, uses inappropriate physical spaces and utensils for this productive activity, microbiological analyzes show: 27% of samples taken during the process were contaminated with *salmonella*, 87% *Stapylococcus aureus* 100% *Escherichia coli*; samples taken from vendors 100% *Escherichia coli*. After training producers and vendors, it was obtained: 7% samples taken during the process presented *salmonella*, 73% *Stapylococcus aureus* 93% *Escherichia coli*; samples taken in commercialization 7% presented *salmonella*, 93% *Stapylococcus aureus*. 100% *Escherichia coli*. Shapiro Willk's normality test showed that the variable does not come from a normal distribution, since the significance is less than 0.05. It is concluded that contamination has its beginnings from milking, it increases exponentially due to high environmental temperatures and hygienic conditions during the process of production and marketing of cheese

**Keywords:** Creole cheese, Hygienic-sanitary, *Escherichia Coli*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*.

## Introducción

Según Arteaga et al. (2020), los alimentos se pueden contaminar en los distintos eslabones de la cadena alimentaria, incluidos los hogares y expendios de alimentos preparados para el consumo, en estos últimos las deficiencias en su manipulación por parte de aquellas personas responsables de su preparación determinan importantes problemas de salud pública, particularmente en los países en vías de desarrollo.

Apaza et al. (2020) menciona que existe un creciente interés relacionado con las malas prácticas sanitarias en la preparación de alimentos y su relación con la producción de brotes alimentarios, siendo *Staphylococcus áureus* (*S. áureus*) una de las principales causas de intoxicación alimentaria a nivel mundial, así como Alarcón et al. (2017), menciona que la presencia de animales con mastitis subclínica son probablemente una de las principales fuentes de contaminación de la leche cruda con cepas de *S. áureus* enterotoxigénicas, al ser excretado el patógeno en la leche de los animales infectados.

Albuja et al. (2020) expresan que la presencia de microorganismos patógenos en el queso depende de la calidad y del tratamiento térmico de la leche, la asepsia en general del área de producción, la calidad de los cultivos, del manejo de la cuajada durante el procesamiento, de la temperatura de almacenamiento, transporte y distribución del queso. Por otro lado, Alarcón et al., (2017) menciona que el queso artesanal es un alimento altamente perecedero por su composición, por lo que puede representar un riesgo potencial para la transmisión de enfermedades alimentarias (ETA), por las condiciones de su elaboración.

Anchundia et al., (2019) expresan que el deterioro microbiológico puede encontrarse asociado a problemas higiénico sanitarios por contaminación con bacterias patógenas como *Salmonella spp.*, que evidencian la deficiente calidad e inocuidad de los quesos frescos analizados. C. Royo. et. al. (2020) opinan que la elaboración del queso se ha transformado de arte empírico, a tecnología industrial con bases científicas. Factores causantes de modificaciones en sus propiedades (microestructura, fisicoquímicas, texturales, reológicas y sensoriales), la formulación, condiciones de proceso y almacenamiento, alteraciones provocadas por microorganismos. Son aspectos científico-técnicos de suma importancia para un adecuado control de las condiciones que pudieran afectar dichas propiedades en el queso y en consecuencia su calidad y aceptación por parte del consumidor.

## Materiales y métodos

### Ubicación

La investigación se llevó a cabo en las fincas ganaderas del sitio Bejuco, en donde sus propietarios procesan la materia prima obtenida la (leche), para elaborar el queso; así como u comercialización en tiendas y mercado de la ciudad de Calceta del cantón Bolívar, los análisis microbiológicos fueron efectuados en el laboratorio de Microbiología de la carrera de Pecuaria de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “ Manuel Félix López” ubicada en el sitio el Limón en la ciudad de Calceta - Manabí - Ecuador. Se obtuvo una muestra aleatoria simple,

aplicando el teorema del límite central analizando 30 productos distribuidos entre los diferentes productores.

## Procedimiento.

### Diagnóstico

Una vez realizada las visitas a las fincas ganaderas del sitio Bejuco, donde se aplicó la ficha de observación y simultáneamente se ejecuta encuesta directa a 15 productores. Se logró la información que permitió obtener el diagnóstico requerido.

### Toma de muestras

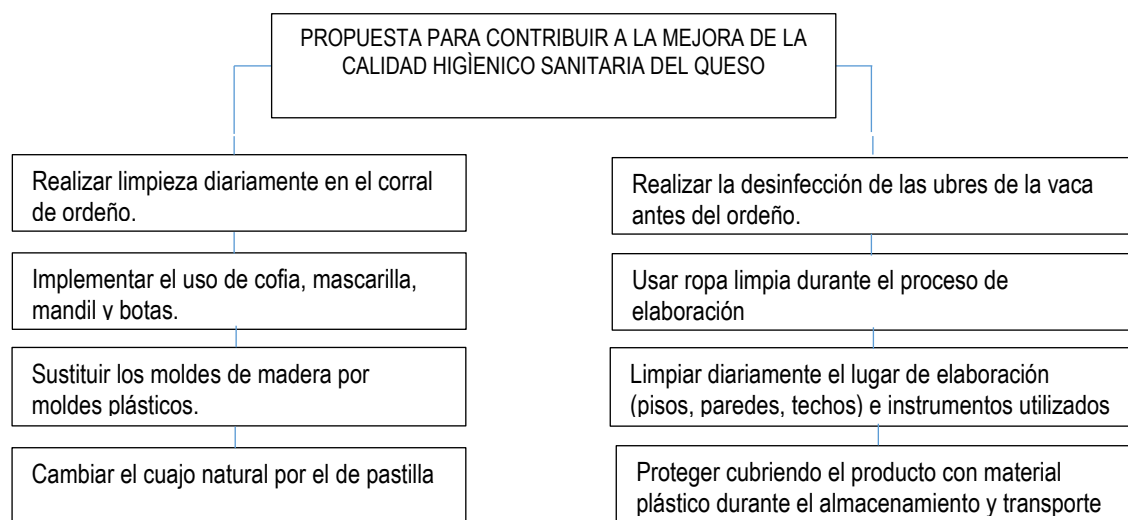
Se adquirieron 30 muestras de queso, 15 culminado el proceso de elaboración en las fincas de Bejuco y 15 en la fase de comercialización en tiendas y mercado de la ciudad de Calceta, las muestras fueron recolectadas en fundas plásticas herméticas, codificadas y luego transportadas al laboratorio de Microbiología de la carrera de pecuaria de la ESPAM MFL para la realización de los análisis.

### Análisis Microbiológico

Se tomó como referencia la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1529 para el control microbiológico de los alimentos, determinación de *Escherichia coli* NTE INEN 1529-8, determinación de *Staphylococcus aureus* NTE INEN 1529-14, determinación de *Salmonella* NTE INEN 1529-15 (INEN, 2012)

### Propuesta

El cumplimiento del segundo objetivo se basó en la propuesta de mejoramiento de proceso y comercialización, que comprendió una capacitación a productores y comercializadores de queso criollo. A continuación, se muestra la propuesta dada durante la capacitación a los productores de queso criollo del sitio Bejuco, con el fin de contribuir a la mejora de la calidad higiénico-sanitaria del producto. La propuesta fue diseñada de acuerdo a las falencias presentadas en el proceso, y a las posibilidades económicas de los productores (figura.1).



**Figura 1.** Propuesta para mejorar la calidad higiénico sanitaria del queso criollo

## Resultados y discusión

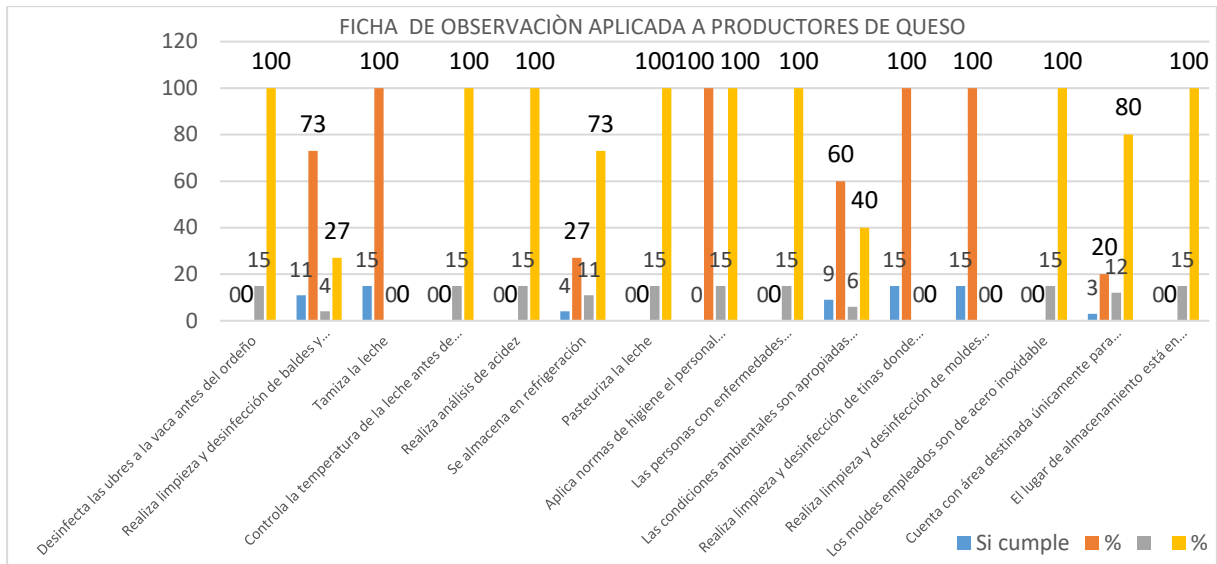
El 100% de los productores no tiene precauciones al realizar el ordeño del ganado vacuno y lo desarrolla de forma manual, por no disponer de ordeñadora mecánica. No desinfectan la ubre, el 53% de productores no realizan limpieza y desinfección a utensilios e instrumentos usados para el ordeño, mismos que son utilizados con residuos de días anteriores, por no contar con suficiente suministro de agua, mientras que el 47% de los productores sí lo realiza.

Es de resaltar que el 100% del personal que elabora el queso, únicamente tamiza la leche, haciendo énfasis de que al realizar esta operación se puede evitar la contaminación por medios físico; más no microbiológica. Otro punto de señalar es que el 100% de las personas que manipulan la leche a la hora de realizar el proceso, no cumplen con normas de higiene, ni utilizan la vestimenta adecuada, como: mandil, cofia, mascarilla, otros; considerando que es un factor clave para la obtención de un producto de calidad.

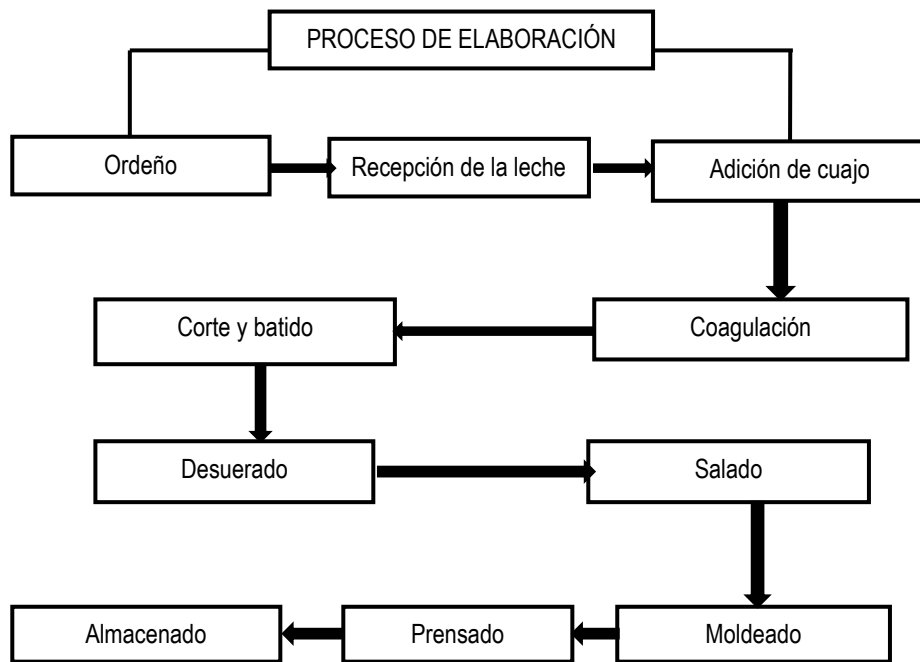
Con esta investigación se pretende ayudar a reducir riesgos de contaminación, garantizando alimentos seguros que no representen una amenaza para la salud de las personas.

Por otra parte el 100% de los productores, no aísla a las personas que tienen enfermedades infectocontagiosas como gripe, tifoidea, etc., en algunos casos no disponen de personal suficiente para las labores diarias, siendo esta otra causa por la que se contamina el producto; El 60% de los productores si realiza limpieza y desinfección de tinas y moldes utilizando jabón y cloro para esta actividad, por el contrario el 40% no cumplen, el 100% de los productores de queso no utilizan moldes de acero inoxidable debido a su elevado costo, el 75% opta por usar moldes de madera, su preferencia es por tradición y bajos costos y el 25% utiliza moldes plásticos porque son de fácil limpieza, menor costos y diversidad de tamaños a diferencia del uso de moldes de madera, aumenta la proliferación de microorganismos por presencia de humedad.

Todos los productores elaboran el queso de manera artesanal, de los cuales el 80% lo realiza en sus propias casas; por no contar con espacio destinado para desarrollar esta actividad productiva. Mientras que el 20% si cuenta con un área destinada para el procesamiento del queso; cabe señalar que las condiciones higiénico-sanitarias en que viven estos habitantes no favorecen en lo más mínimo a la calidad higiénico sanitaria del queso, debido a la presencia de animales domésticos y a la cercanía del corral de ordeño del ganado, provocando contaminación cruzada.



**Gráfico 1.** Resultados de la ficha de observación



**Figura 2.** Diagrama de proceso de elaboración de queso en el sitio Bejuco

Los resultados obtenidos de la encuesta directa a los productores de queso criollo del sitio el bejuco son: Los volúmenes producidos no son significativamente mayores, estos están entre el 54 % de los productores ordeñan de 20 a 40 litros, el 20 % ordeña de 50 a 70 litros/día, los productores que ordeñan de 80 a 100 litros/día son el 13 % y de 110 a 200 litros/día son igualmente el 13 %.

Por este motivo el 100% de la producción de leche es procesada para la producción de queso, El 73 % de los productores de queso utilizan cuajo en pastilla para elaborar el producto el cual es adicionado de manera empírica, como resultado se genera el suero que es utilizado en la alimentación de animales (vacas, cerdo etc.).

El 100 % de los productores no controla la temperatura de la leche antes de cuajar, de la misma manera el 100 % no realiza análisis de acidez a la leche de igual forma 4 productores que representan el 27 % almacenan en refrigeración la leche antes de procesarla y 11 productores que son el 73 % no refrigeran la leche y el 100 % de los productores no pasteuriza la leche. Sin embargo, es preciso anotar que no se realiza ningún tratamiento térmico para eliminar los microorganismos que se encuentren presentes en la leche, lo que significa que los productores no pasteurizan la leche debido a la falta de conocimiento y equipos necesarios para esta operación. Además, en este sitio no se cuenta con los equipos necesarios para control de temperatura y análisis de acidez; la leche es dejada a temperatura ambiente sin medios de refrigeración que eviten la proliferación de microorganismos lo que se atribuye a la falta de recursos económicos para invertir en estos equipos.

En la etapa de moldeado del queso no utilizan moldes de acero inoxidable, 75 % opta por los moldes de madera, su preferencia se da por tradición y bajos costos, y el 25 % utiliza moldes plásticos porque son de fácil limpieza, menor costos y más diversos sus tamaños a diferencia de los de madera. Se comprobó que el 80 % de los productores elaboran el queso de manera artesanal en sus casas por no contar con espacio destinado para desarrollar esta actividad, además, mientras que el 20% cuenta con área de elaboración, pero las condiciones higiénicas-sanitarias no favorecen en nada a la calidad del queso debido a que se encuentra cerca del corral de ordeño del ganado provocando una contaminación cruzada.

El tiempo de almacenamiento varía de acuerdo a cada productor y cantidad de producción, de los cuales el 74 % almacena de 5 a 7 días, por ser pequeños productores y acumulan el queso de toda la semana para hacer una sola venta ,14% almacena de 3 a 5 días y 12% almacena de 1 a 3 días. Se utiliza tinas plásticas para transportar el queso hacia los lugares de expendio, de estos el 53% utiliza fundas plásticas para el almacenamiento, 47% lo deja en los moldes sin ningún tipo de protección. Los puntos de distribución del producto es 60 % en tienda locales y 40 % en los mercados.

**Cuadro 1.** Resultados microbiológicos

Proceso			Comercialización		
<i>Salmonella</i>	Frecuencia		<i>Salmonella</i>	Frecuencia	
	N	%		N	%
Ausencia	11	73	Ausencia	7	47%
Presencia	4	27	Presencia	8	53%
Total	15	100	Total	15	100
<i>Stapylococcus áureos</i>			<i>Stapylococcus áureos</i>		
Rangos	N	%	Rangos	N	%
Ausencia	2	13	Ausencia	1	7
Presencia	13	87	Presencia	14	93%
≤100	0	0	≤100	0	0
>100	13	87	>100	12	80
Incontables	0	0	Incontables	2	13
Total	15	100	Total	15	100
<i>Escherichia coli</i>			<i>Escherichia coli</i>		
Rangos	N	%	Rangos	N	%
Ausencia	0	0	Ausencia	0	0
Presencia	15	100	Presencia	15	100
≤10	0	0	≤10	0	0
>10	10	67	>10	8	53
Incontables	5	33	Incontables	7	47
<b>Total</b>		<b>100</b>	<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>100</b>

El 27 % de muestras tomadas en el proceso tuvieron presencia de salmonella, mientras que de las tomadas en los lugares de expendio el nivel de contaminación fue mayor con un porcentaje de 53 % de contaminación, lo que indica que hubo un crecimiento microbiano de un 26 % con relación a las muestras analizadas durante el proceso, este crecimiento se da por las condiciones higiénicas de manipulación, transporte y falta de medios de refrigeración en tiendas y mercado. Entre las 18 y 24 horas las colonias alcanzan de 2-3 mm de diámetro ya que la temperatura óptima de crecimiento de la salmonella oscila entre 35-47 °C.

El 87% de muestras tomadas durante el proceso resultaron contaminadas con *Stapylococcus áureus*, mientras que de las tomadas en lugares de expendio el 93 % presentaron contaminación, es decir que los valores obtenidos estuvieron por encima de las 10<sup>2</sup> UFC como permite la norma INEN 1528, de las cuales el 13 % los valores fueron incontables, datos que se asocian a los de Merchán et al. (2019) donde el 87,2 % de las muestras sobrepasa los límites establecidos para *Stapylococcus áureus*.

Idagarra et al. (2018). Mencionan que concentraciones superiores a 10<sup>4</sup> UFC/g pueden ser capaz de producir toxinas que generen brotes de intoxicación alimentaria provocando en el paciente síntomas como diarrea, vómitos, dolores abdominales y que en niños y ancianos puede ocasionar la muerte. Este microorganismo tiene sus inicios desde el momento del ordeño y aumenta exponencialmente debido a altas



temperaturas expuesto y a las condiciones higiénicas del tratamiento dadas a la leche por parte de los productores del sitio Bejuco. Merchán et al. (2019), menciona que el hábitat principal de este microorganismo es la piel y fosas nasales, se encuentra en un 20 a 50 % en sujetos sanos, la temperatura de desarrollo es entre 7 y 48 °C y resiste a altas concentraciones de sal.

En los requisitos microbiológicos para *Escherichia coli* se determinó que el 100 % de las muestras tomadas en el proceso estaban contaminadas, los valores estuvieron por encima de las 10 UFC, de las cuales el 33 % los rangos presentados fueron incontables, estos resultados son superiores a los de Merchán et al. (2019) quienes indican que el 43,3% de los quesos artesanales estaban contaminados con *Escherichia coli*, esta contaminación se genera por la vulnerabilidad de la leche cruda a contaminarse con heces fecales, y las malas prácticas de ordeño y manufactura que se realiza en el sitio Bejuco por parte de los manipuladores.

En las muestras de queso criollo tomadas en lugares de expendio, el 100 % del queso estaba contaminado con *Escherichia coli*, de estos el 47 % de las muestras los valores obtenidos fueron incontables, estos resultados se asemejan a los de Arteaga et al. (2020) en los cuales el 79 % de las muestras tomadas en mercados de Lima estaban contaminadas con este microorganismo. La contaminación se da desde el lugar de elaboración, lo que hace es aumentar la carga microbiana con el tiempo debido a las temperaturas expuestas inadecuadas y a la mala manipulación. La prueba de normalidad de Shapiro Willk demuestra que la variable no proviene de una distribución normal, debido a que la significancia es menor a 0.05.

**Cuadro 2.** Pruebas de normalidad para *Stapylococcus* en la etapa de proceso.

Pruebas de normalidad para <i>Stapylococcus</i> en la etapa de proceso			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
<i>Stapylococcus áureus</i> antes de proceso	0,81	15	0,005
<i>Stapylococcus áureus</i> después de proceso	0,322	15	0

En el cuadro 3 se puede observar que no existe diferencia significativa (sig >0.05) para variable de *Stapylococcus áureus* en la etapa de proceso, por lo cual se establece que las capacitaciones sobre BPM no tiene efectos sobre la reducción de las UFC de *Stapylococcus áureus*.

**Cuadro 3.** Prueba t de student para muestras correlacionadas de *Stapylococcus áureus*.

Pruebas de muestras relacionadas									
Diferencias relacionadas									
		Media	Desviación tip.	error tip de la media	95% intervalo de confianza para la diferencia		t	Gt	Sg. Bilsteral
					inferior	superior			
Par 1	<i>Stapylococcus áureus</i> antes proceso - <i>Stapylococcus áureus</i> después proceso	30246,4	36199.456	60986437	100556499	161049299	0,496	14	0.628

La prueba de normalidad de Shapiro Willk (cuadro 4) demuestra que la variable no proviene de una distribución normal, debido a que la significancia es menor a 0.05.

**Cuadro 4.** Pruebas de normalidad para *E. coli* en la etapa de proceso

	Estadístico	gl	Sig
<i>Escherichia coli</i> antes proceso	793	15	0,003
<i>Escherichia coli</i> después de proceso	699	15	0

Como se aprecia en el cuadro 5 para la variable *E. Coli* en la etapa de proceso queda demostrado que la capacitación si presentó efectos significativos (sig<0.05).

**Cuadro 5.** Prueba t de student para muestras correlacionadas de la variable *Escherichia coli*.

Pruebas de muestras relacionadas									
Diferencias relacionadas									
		media	Desviación típ	Error típ de la media	95% intervalo de confianza para la diferencia inferior	Error típ de la media Superior	t	Gl	Sg. Bilsteral
Pag 1	<i>Escherichia coli</i> antes proceso – <i>Escherichia coli</i> después proceso	5976,133	7456,59 g	1925,285	10105,46	1846,8	3,104	14	0,008

### **Etapa de comercialización**

La prueba de normalidad de Shapiro Willk (cuadro 6) demuestra que la variable no proviene de una distribución normal, debido a que la significancia es menor a 0.05

**Cuadro 6.** Pruebas de normalidad para *Stapylococcus áureus* en la etapa de comercialización.

<b>Variables evaluadas</b>	<b>Estadístico</b>	<b>gl</b>	<b>Sig.</b>
<i>Stapylococcus áureus</i> antes de comercialización	868	15	0
<i>Stapylococcus áureus</i> después de comercialización	382	15	0

Como se aprecia en el (cuadro 7) mediante la prueba t de student, no existe diferencia estadística significativa ( $\text{sig} > 0.721$ ) para variable *Stapylococcus áureus* en la etapa de comercialización después de haber aplicado la capacitación sobre manipulación de alimentos.

**Cuadro 7.** Prueba t de student para muestras correlacionadas de la variable *Stapylococcus áureus*.

<b>Pruebas de muestras relacionadas</b>								
<b>Diferencias relacionadas</b>								
		<b>Media</b>	<b>error de tipo I de la media</b>	<b>95% intervalo de confianza para la diferencia</b>		<b>t</b>	<b>gl</b>	<b>Sig. bilateral</b>
				<b>Inferior</b>	<b>Superior</b>			
Par 1	<i>Stapylococcus áureus</i> _antes comercialización -	21266,87	58299	-103772	146306	0,385	14	0,721
	<i>Stapylococcus áureus</i> _después comercialización	20419,62	406	924	657			

La prueba de normalidad de Shapiro Willk (cuadro 8) demuestra que la variable no proviene de una distribución normal, debido a que la significancia es menor a 0.05.

**Cuadro 8.** Pruebas de normalidad para salmonella en la etapa de comercialización

	<b>Estadístico</b>	<b>gl</b>	<b>Sig</b>
<i>Salmonella</i> antes comercialización	0,63	15	0
<i>Salmonella</i> después comercialización	0,284	15	0

En el cuadro 9 se observa la prueba de t de student para muestras correlacionadas, donde las capacitaciones si tuvieron una diferencia estadística significativa ( $\text{sig} < 0.05$ ).

**Cuadro 9.** Prueba t de student para muestras correlacionadas de la variable *Salmonella*.

Pruebas de muestras relacionadas									
Diferencias relacionadas									
		Media	Desviación Tip	error de tip de la mada	95% intervalo de confianza para la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	<i>Salmonella</i> _antes_comercialización -	-0,33	0,188	0,126	-0,601	-0,603	-2,646	14	0,019
	<i>Salmonella</i> _despues_comercialización	-0,31	0,103	0,079	-0,601	-0,602			

La prueba de normalidad de Shapiro Willk (cuadro 10) demuestra que la variable no proviene de una distribución normal, debido a que la significancia es menor a 0.05.

**Cuadro 10.** Pruebas de normalidad para *E coli* en la etapa de comercialización.

	Estadístico	gl	Sig.
<i>Escherichia coli</i> antes comercialización	0,731	15	0,001
<i>Escherichia coli</i> después comercialización	0,844	15	0,014

En el cuadro 11 se aprecia que para variable *E. coli* si existe diferencia estadística significativa debido a que la significancia es menor al de la probabilidad (0.05), lo que explica que las capacitaciones si redujeron en gran medida la presencia de este tipo de microorganismo.

**Cuadro 11.** Prueba t de student para muestras correlacionadas de la variable *Escherichia coli*.

Pruebas de muestras relacionadas									
Diferencias relacionadas									
		Media	Desviación típica	Error de tipo I de la media	95% intervalo de confianza para la diferencia		t	gl	Sig (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	<i>Escherichia coli</i> antes comercialización –	-9597,4	10 206,9	2635,4	-15249,8	-3944,95	-3,642	14	0,003
	<i>Escherichia coli</i> _ después comercialización	-9632,3	10 112,8						

## Conclusiones

Los productores del sitio Bejuco no cumplen con los parámetros de calidad que la norma exige para el queso fresco, debido a las condiciones socio económicas que presentan y la falta de conocimiento sobre normas de higiene e inocuidad alimentaria, ya que no han recibido capacitación de ninguna naturaleza. En los requisitos microbiológicos se encontró que las cargas microbianas de salmonella, *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli* superan los límites establecidos por la NTE INEN 1528 para queso fresco, los cuales se incrementaron en la fase de comercialización.

## Referencias bibliográficas

- Alarcón-Lavín María Paula, Oyarzo Carolina, Escudero Carlos, Cerda-Leal Fabiola, Valenzuela Francisco J. (2018). Portación de *Staphylococcus aureus* enterotoxigénico tipo A, en frotis nasofaríngeos en manipuladores de alimentos. *Rev. méd. Chile*:145 (12): 1559-1564.
- Albuja Landi Ana Karina, Vargas Cali Paola, Arguello Hernández, Paola. (2020). Evaluación de la calidad microbiológica del queso de hoja tradicional de Ecuador elaborado artesanal e industrialmente. *An Real Acad Farm.* 86(2): 117-124.
- Anchundia Miguel Angel, Jàcome Christiam, Domínguez Franciso, Torres Freddy. (2019). Evaluación nutricional y fisicoquímica del queso amasado fabricado en la provincia del Carchi, Ecuador. *Revista Bases de la Ciencia.* 4(3): 55-66.
- Apaza Paco Juan Pablo, Aspillaga Sánchez Hilda Luz, Espada Silva Angélica María. (2003). Evaluación de los indicadores de desempeño de 3M Petrifilm Staph Express (STX) frente a la norma ISO 6888-1: 2003 en el recuento de *Staphylococcus aureus* en quesos frescos por contaminación artificial. *Rev.Cs.Farm. y Bioq.* 6(1): 15-26.
- Arteaga-Márquez, Margarita R., Hernández-Hernández, Héctor L., & Peñate-Quiroz, César D. (2020). Elaboración de un queso procesado tipo untable obtenido a partir de queso costeño. *Información tecnológica,* 31(2), 187-194.
- INEN (Instituto ecuatoriano de normalización). (2012). NTE INEN 1528: Norma General para quesos frescos no madurados. Requisitos. p.7
- Melissa Idarraga Molina, Vanessa Delgado Núñez, Ana Milena León Alfárez, Julián Adolfo Osorio García. (2014). Análisis microbiológico de queso cuajada en municipios del departamento del Quindío. *Revista ION.* 31(1): 49-54.
- Merchán, Nuri, Zurymar T, Saira, Niño, Leidy, & Urbano, Eliana. (2019). Determinación de la inocuidad microbiológica de quesos artesanales según las normas técnicas colombianas. *Revista chilena de nutrición,* 46(3), 288-294.
- Royo-Bordonada, Miguel Ángel, Rodríguez-Artalejo, Fernando, Bes-Rastrollo, Maira, Fernández-Escobar, Carlos, González, Carlos A., Rivas, Francisco, Martínez-González, Miguel Ángel, Quiles, Joan, Bueno-Cavanillas, Aurora, Navarrete-Muñoz, Eva M., Navarro, Carmen, López-García, Esther, Romaguera, Dora, Suárez-Varela, María Morales, & Vioque, Jesús. (2019). Políticas alimentarias para prevenir la obesidad y las principales enfermedades no transmisibles en España: querer es poder. *Gaceta Sanitaria,* 33(6), 584-592.

**Recibidos:** 14/octubre/2020

**Aceptados:** 26/enero/2021