


Análisis de la calidad fisicoquímica y microbiológica de muestras de queso doble crema

Analysis of the physicochemical and microbiological quality of double cream samples cheese


Paula Beatriz Malaver Briceño

Universidad Rafael Urdaneta, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Ingeniería de Producción Animal.
Maracaibo-Venezuela.

 <https://orcid.org/0009-0002-0739-8974> | Correo electrónico: pmalaver.ing@gmail.com

Rómulo Alberto Rincón Abreu

Universidad Rafael Urdaneta, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Ingeniería de Producción Animal.
Maracaibo-Venezuela.

 <https://orcid.org/0009-0008-9479-8979> | Correo electrónico: ipadireccion@uru.edu

Admitido: 13/12/2022

Aceptado: 16/01/2023

Resumen

Se realizó una investigación con enfoque cuantitativo de tipo descriptivo, de diseño no experimental y transeccional, con el objetivo de analizar la calidad fisicoquímica y microbiológica del queso doble crema que se produce en la ciudad de Pitalito, Colombia. Se tomaron muestras de queso de proveedores del municipio, a las cuales se les realizó un análisis fisicoquímico y microbiológico, de acuerdo con la normativa colombiana vigente. Las muestras de queso doble crema provenientes de los Proveedores 1 y 3, analizadas, presentaron alteraciones en algunos parámetros microbiológicos como la presencia de *Staphylococcus aureus coagulasa* positiva, así como de coliformes totales y *Salmonella*, mientras que las muestras de queso del Proveedor 2 cumplieron con los parámetros microbiológicos. Los parámetros fisicoquímicos indicaron valores de acidez, humedad, grasa, proteínas y cenizas dentro de los rangos aceptados por la norma NTS 071-MINSA/DIGESA-2008, así como la Resolución 1804/89. Se concluye que el queso doble crema del Proveedor 2 cumplió con las normas en cuanto a los parámetros microbiológicos y fisicoquímicos, por lo que es apto para el consumo humano.

Palabras clave: Calidad fisicoquímica, calidad microbiológica, queso doble crema

Abstract

*A research was carried out with a quantitative descriptive approach of non-experimental and transectional design, with the objective of analyzing the physicochemical and microbiological quality of the double cream cheese produced in the city of Pitalito, Colombia. Cheese samples were taken from suppliers in the municipality, on which a physicochemical and microbiological analysis was carried out, in accordance with current Colombian regulations. The double cream cheese samples from Suppliers 1 and 3 analyzed showed alterations in some microbiological parameters such as the presence of coagulase-positive *Staphylococcus aureus*, as well as total coliforms and *Salmonella*, while the cheese samples from Supplier 2 met the microbiological parameters. The physicochemical parameters indicated values of acidity, humidity, fat, proteins and ash within the ranges accepted by the NTS 071-MINSA/DIGESA-2008 standard, as well as Resolution 1804/89. It is concluded that the double cream cheese from Supplier 2 complied with the standards regarding microbiological and physicochemical parameters, making it suitable for human consumption.*

Keywords: Physicochemical quality, microbiological quality, double cream cheese

Introducción

La leche y los derivados lácteos se encuentran entre los alimentos más consumidos a nivel mundial. Dadas las características altamente nutritivas de estos alimentos ricos en proteínas, minerales, vitaminas y grasas, se impone una vigilancia especial por la calidad e inocuidad de estos productos [1]. Entre los derivados lácteos se encuentran los quesos artesanales, que constituyen una de las principales formas de ingresos y tradición para el sector cooperativo y campesino de muchos países de Latinoamérica; Colombia no constituye una excepción.

La leche cruda se encuentra entre los principales alimentos que pueden transmitir agentes etiológicos productores de infecciones o intoxicaciones alimentarias [2], por lo que, la fabricación de quesos a escala artesanal con leche sin pasteurizar constituye un elevado riesgo de contaminación con bacterias patógenas [3].

La inocuidad de los alimentos es la garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso al que se destinen. Desde hace ya algunos años la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) vienen planteando la necesidad de un cambio de enfoque para afrontar importantes problemas relacionados con la inocuidad alimentaria en los países[2].

La comprobación de la calidad e inocuidad de los alimentos es de obligatorio cumplimiento por los productores. Estos son controlados por los gobiernos como forma de prevenir las enfermedades de transmisión alimentaria (ETA). En los últimos años se reporta un incremento de los brotes ETA en muchos países [3].

Tomando en consideración este argumento, existe un creciente interés en estudios sobre malas prácticas sanitarias en la preparación de alimentos y su relación con la aparición de brotes alimentarios, siendo *Staphylococcus aureus* una de las principales causas de intoxicación alimentaria a nivel mundial [4].

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 la manipulación de los alimentos por parte de aquellas personas responsables de su preparación determinan importantes problemas de salud pública, particularmente en los países en vías de desarrollo [5].

Considerando el contexto anterior, Colombia es un país que cuenta con una gran variedad de quesos elaborados artesanalmente con diferentes texturas, sabores, aromas y presentaciones, que se definen según las costumbres, gustos o circunstancias ambientales, que predominan en cada región del país; entre ellos, el queso doble crema, el quesillo tolimense y huilense, la cuajada, el queso campesino, el queso costeño, entre otros; que son elaborados en diferentes regiones del país y hacen parte de la oferta gastronómica con la que cuenta la nación.

Sin lugar a dudas, la variedad de quesos regionales más fabricada y consumida en el país, es el queso fresco, que, en términos prácticos, se puede clasificar entre crudos y cocidos. Dentro de los quesos crudos se tiene la cuajada campesina, en la cual se pasteuriza la leche, se obtiene la cuajada, y posteriormente se realiza el salado y moldeado. También se tiene el quesillo, el queso doble crema, o el Caqueteño. Para los quesos cocidos, después de la obtención de la cuajada, se pasa a la cocción, que puede ser en una semiesfera de acero o “paila”, donde la cuajada se cuece en seco, se hierve en agua o en suero de leche. Uno de los aspectos predominantes en los quesos regionales, es la elaboración artesanal, donde cada región y clase de queso, tiene sus propias técnicas de producción, que se caracterizan principalmente por la experiencia del quesero artesanal en la puesta a punto de su clase de queso particular.

En ese sentido, en la elaboración de los quesos frescos como el caso del queso doble crema que se elabora en Pitalito, Departamento del Huila, Colombia, una cantidad importante del producto es comercializado en el mercado, procedente de pequeños productores, algunos sin preparación técnica, los cuales se aventuran a realizar esta actividad. Entre los errores que se cometen, destacan el empleo de materia prima inadecuada y sin ningún tratamiento de higienización, condiciones sanitarias inapropiadas durante el proceso, deficiente refrigeración en el producto terminado y ausencia de empaque acorde.

Para que estos quesos artesanales lleguen al consumidor pasan por diferentes etapas desde la materia prima, hasta lograr el producto final requerido, y durante el período de transformación es sometido al manejo de distintas personas que deben estar capacitadas para la manipulación de los alimentos, debido a que si no se manipula un alimento en buenas condiciones higiénicas, se pueden producir contaminaciones biológicas, químicas y físicas, por inadecuados procesos de limpieza y desinfección de manipuladores, equipos, utensilios y ambientes, que están en contacto con el alimento. Además de otros factores que no se controlan durante la elaboración del alimento, como la temperatura de cocción y de almacenamiento, el pH, la actividad de agua (a_w), entre otros; que pueden promover la proliferación de bacterias, hongos y levaduras, parásitos y virus, que aparte de afectar la salud del consumidor, también afectan la economía de la fábrica [6].

Debido a las deficiencias en los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos que puedan presentar los quesos, se realizó esta investigación con el objetivo de evaluar la calidad fisicoquímica y microbiológica del queso doble crema en la ciudad de Pitalito, Departamento del Huila, Colombia.

Materiales y métodos

Se siguió una investigación con enfoque cuantitativo de nivel descriptivo, de diseño no experimental y transeccional [7]. La investigación se desarrolló por medio de etapas que abarcaron los distintos procedimientos y actividades para determinar la calidad fisicoquímica y microbiológica del queso doble crema que se produce en la ciudad de Pitalito, Colombia.

Primera etapa: Localización de estudio

El estudio se realizó en la ciudad de Pitalito, ubicada en el suroriente del Departamento del Huila, el cual yace sobre el Valle del Magdalena y sobre el vértice que forman las Cordilleras central y oriental. Su extensión territorial es de 653km², altura de 1318 metros sobre el nivel del mar y la temperatura promedio es de 18-21°C [8].

Segunda etapa: Toma de muestras

Las muestras de queso doble crema se tomaron de tres proveedores del municipio, a las cuales se les practicaron pruebas fisicoquímicas y microbiológicas. Se realizaron muestreos semanales durante cinco semanas en los que se tomaron cinco muestras de los tres proveedores en cada muestreo. A cada muestra se le realizó un análisis microbiológico de acuerdo con la normativa colombiana vigente. Todas las muestras se recogieron en cajas de anime en condiciones de refrigeración, conservando una temperatura cercana a los 4°C (Figura 1), y posteriormente se llevaron a un Laboratorio de Control Microbiológico, ubicado en la ciudad de Pitalito, Colombia.

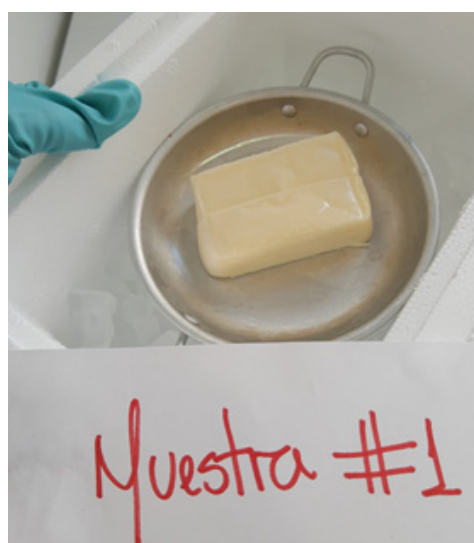


Figura 1. Muestra tomada de queso doble crema

Tercera etapa: Análisis microbiológico del queso doble crema

A cada muestra se le realizó el recuento de coliformes totales y fecales por el método del Número Más Probable (NMP) de la ISO 4831:2006 [9], *Staphylococcus aureus coagulasa* positiva por el método de NF V08-057-1:2004 [10], mohos y levaduras por el método ISO7954:1987 [11], *Salmonella* por el método de AS5013.10.2009 [12] y *Listeria monocytogenes* por el método de BAM FDA: 2010[13].

Cuarta etapa: Análisis fisicoquímico del queso doble crema

Dentro de los análisis fisicoquímicos practicados a las muestras de queso, se realizó la determinación de acidez mediante la titulación con hidróxido de sodio (NaOH 0,1N/100 ml) expresado en porcentaje (%), porcentaje de proteínas por el método de Kjeldahl y porcentaje de humedad (g/100g) según los protocolos de la AOAC [14] y contenido de grasa (g/100g) expresado en porcentaje (%) por cálculo matemático.

Quinta etapa: Análisis de los datos

El análisis de los datos se realizó de acuerdo con lo establecido en las normas colombianas vigentes, como: la Resolución 1804/89, Artículo 2 de las características del queso [15], la Norma Técnica Colombiana NTC 750, 2000-11-22, sobre Productos Lácteos [16], y la Guía para producir quesos colombianos (ICTA, 1994) [17], la cual establece los requisitos microbiológicos que debe cumplimentar la elaboración del queso. En la Tabla 1 se presentó los requisitos microbiológicos para el queso fresco [18].

Tabla 1. Requisitos para queso fresco

Requisitos para queso fresco	n	m	M	c
Exámenes de rutina:				
Coliformes, UFC/g (30°C)	3	1000	5000	1
Coliformes, UFC/g (45 °C)	3	50	100	1
Recuento de mohos y levaduras, UFC/g	3	500	5000	1
Exámenes especiales:				
Recuento de <i>Staphylococcus coagulasa</i> positiva, UFC/g	3	100	1000	1
Detección de <i>Salmonella</i> /25 g	3	0	-	1
Detección de <i>Listeria monocytogenes</i> /25 g	3	0	-	1

Leyenda:

n: número de muestras por examinar

m: índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad

M: índice máximo permisible para identificar nivel de calidad aceptable

c: número máximo de muestras permisibles con resultados entre m y M

Por su parte, en la Tabla 2 se establecieron los siguientes requisitos físico-químicos para el queso [18]:

Tabla 2. Designación de quesos según consistencia

Designación según su consistencia	Humedad sin materia grasa (HSMG)*, m/m
Extraduro	<51,0
Duro	49,0 – 56,0
Firme/Semiduro	54,0 – 6,0
Blando	>67,0

Cont. Tabla 2. Designación de quesos según consistencia

Designación según su contenido de materia grasa	Materia grasa en extracto seco (GES)**, % m/m
Extragraso	≥60,0
Graso	≥45,0 - < 60,0
Semigraso	≥25,0 - < 45,0
Semidescremado	≥10,0 - <25,0
Descremado	< 10,0

$$* HSMG = \frac{\% \text{ Humedad en el queso}}{100 \times \% \text{ grasa en el queso}} \times 100 \quad (\text{Ec. 1})$$

$$** GES = \frac{\% \text{ Humedad en el queso}}{100 \times \% \text{ grasa en el queso}} \times 100 \quad (\text{Ec. 2})$$

Resultados y Discusión

En este apartado se muestran los resultados obtenidos a partir de las pruebas realizadas a las muestras de queso doble crema se presentan y comparan con los valores de referencia establecidos en las normas y en investigaciones previas.

Características microbiológicas del queso doble crema

En la Tabla 3 se presentó los resultados de los análisis microbiológicos obtenidos a partir de las muestras de queso doble crema:

Tabla 3. Tipos bacterianos presentes en las muestras de quesos doble crema (NTC 750 y NTS 071-MINSA/DIGESA-2008) [16, 19]

Tipos	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/g)	2,48 ± 0,11 x10 ⁵	1,03 ± 0,04 x10 ²	1,6± 0,01 x10 ³
Coliformes totales (UFC/g)	2,906 ± 0,08 x10 ⁵	1,106± 0,1008 x10 ³	1,974± 0,01 x10 ⁵
Mohos (UFC/g)	1,06± 0,08 x10 ¹	<1,04	<1,08
Levaduras (UFC/g)	7,12± 0,13 x10 ³	8,1± 0,15 x10 ³	5,308± 0,01 x10 ¹
<i>Salmonella</i>	Presente	Ausente	Presente
<i>Listeria monocytogenes</i>	Ausente	Ausente	Ausente

Los análisis microbiológicos mostrados en la Tabla 3 evidenció que los valores encontrados de *Staphylococcus aureus coagulasa* positiva en las muestras de quesos de los Proveedores 1 y 3 sobrepasaron los valores establecidos en la norma NTC 750, 2000-11-22 [16], mientras que, el Proveedor 2 se mantuvo dentro de los parámetros permitidos por esta norma, para identificar un queso con nivel aceptable para el consumo humano. En cuanto a la presencia de coliformes totales, los recuentos excedieron en las muestras de los Proveedores 1 y 3; sin embargo, las muestras del Proveedor 2 se mostraron dentro del rango permitido por la NTC 750, 2000-11-22 [16] y la NTS 071-MINSA/DIGESA-2008[19], así como la Resolución 1804/89 [15].

Los recuentos de mohos en las muestras de queso doble crema se mantuvieron dentro de los límites permitidos por la norma colombiana. Sin embargo, los recuentos de levaduras fueron superiores a los límites establecidos en las muestras de los Proveedores 1 y 2 (en una sola muestra de cada uno), mientras que el Proveedor 3 se encontraba en el límite permitido. Además, las muestras de los Proveedores 1 y 3 dieron positivo para la presencia de *Salmonella*. No se detectó la bacteria *Listeria monocytogenes* en ninguna de las muestras analizadas.

La presencia de *Staphylococcus aureus coagulasa* positiva, de coliformes fecales, levaduras y *Salmonella* indican una deficiente calidad sanitaria del producto por problemas de contaminación durante el procesamiento del queso doble crema, del agua, fallas de higiene en equipos, utensilios, superficies, ambientes y manipuladores de alimentos que pudieron influir en la calidad higiénica del producto final. Por otra parte, pudo ocurrir una inadecuada conservación y manipulación durante el expendio del queso fresco que promovió la proliferación microbiana en las muestras analizadas.

En la Tabla 4 se mostró los resultados de los indicadores de contaminación fecal detectados en el queso doble crema.

Tabla 4. Detección de coliformes totales en las muestras de queso doble crema

Proveedores	Promedio de coliformes totales (NMP/g)
1	>910
2	504,8
3	>679,2

Como se observó en la tabla anterior, los valores de coliformes totales en las muestras de los Proveedores 1 y 3 son rechazables ya que se encuentran sobre los límites permisibles de las normas NTC 750:2000-11-22 [16] y NTS 071-MINSA/DIGESA-2008 [19], mientras que las muestras del Proveedor 2 sí cumplen con lo estipulado en las normas. Esto significa que, de las cinco muestras tomadas durante las cinco semanas de muestreo, los Proveedores 1 y 3 presentaron más de una muestra con recuentos de coliformes superiores al nivel de calidad aceptable “M”, mientras que las muestras del Proveedor 2 fueron las únicas consideradas dentro del nivel de buena calidad de acuerdo a la norma “m”. La presencia de bacterias coliformes es indicativo de deficientes condiciones de higiene durante el proceso productivo que condicionaron la contaminación de origen fecal del alimento, además de una inadecuada pasteurización de la leche. Adicionalmente, la presencia de bacterias coliformes advierte sobre la presencia de otros patógenos implicados en enfermedades de transmisión alimentaria (ETA), lo cual es perjudicial para la salud del consumidor [20]. A pesar de ello, no se mostraron alteraciones perceptibles en las características organolépticas de los quesos evaluados.

Los resultados obtenidos en este trabajo para el queso doble crema se comparan a los obtenidos por Rodríguez *et al.* [21], quienes determinaron la carga bacteriana y la calidad higiénica de 50 muestras de queso fresco artesanal, obtenidas en las plazas de mercado del municipio de Tunja, Colombia, obteniendo recuentos de coliformes totales y mesófilos aerobios superiores a lo reportado en las normas, evidenciando una deficiente calidad sanitaria en los productos comercializados. Del mismo modo, Perdomo *et al.* [22], Urribarí [23] y Rodríguez Ubillus [24], en sus trabajos reportaron la presencia de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* y coliformes totales en quesos frescos, cuyos recuentos excedieron el límite establecido en las normas vigentes consultadas. En contraste, Cetina Cetina [25] reportó condiciones higiénicas adecuadas en las áreas de preparación y almacenamiento de quesos doble crema tipo Mozzarella en el municipio Los Patios al norte de Santander, Colombia, aunque el 20% de las muestras presentó *Staphylococcus aureus*, lo cual representa un factor de riesgo asociado a los manipuladores.

Características fisicoquímicas del queso doble crema

Los resultados obtenidos durante la caracterización fisicoquímica de los quesos elaborados se presentan en la Tabla 5:

Tabla 5. Parámetros fisicoquímicos del queso doble crema

Tipo	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Acidez (%)	0,216±0,0008	0,172±0,0130	0,23±0,0007
Humedad (%)	52,56±1,0807	63,20±0,8367	64,60±1,5166
Grasa (%)	18,40±0,8944	20,20±1,6432	21,40±1,9494
Proteínas (%)	16,28±0,0837	20±0,7906	18,10±0,1871
Cenizas (%)	5,40±0,1225	4,14±0,0894	6,00±0,400

Se observó en la tabla anterior que la acidez, el contenido de proteínas y el de cenizas se mantuvieron dentro del rango establecido por las normativas colombianas [15, 19]. Por su parte, la humedad varió entre 52,56 y 64,60 (% g/100g), valores que son bajos para ser quesos frescos, y en cuanto al contenido de grasas, los valores obtenidos son característicos de estos tipos de quesos, los cuales se catalogan como quesos semigrasos según la Resolución 1804/89, Artículo 2 de las características del queso [15].

Los resultados encontrados en el presente trabajo difieren de los obtenidos por Vásquez et al. [26], quienes evaluaron las características fisicoquímicas y microbiológicas de quesos en el estado Lara, Venezuela, demostrando una gran variabilidad en la composición fisicoquímica de los quesos. Sin embargo, en lo que respecta a la calidad microbiológica, se presentaron deficiencias en los quesos, indicando que ello representa un problema de salud pública.

Por su parte, Romero [27], al evaluar la calidad fisicoquímica y microbiológica del proceso de elaboración del queso doble crema en una fábrica de lácteos colombiana, demostró que la calidad fisicoquímica y la contaminación microbiológica afectan la calidad organoléptica del queso doble crema. Esto contrasta con lo obtenido en el presente trabajo, en el que, a pesar de exhibir alteraciones en algunos parámetros microbiológicos, los quesos presentaron características fisicoquímicas y organolépticas adecuadas de acuerdo con las normas vigentes.

Conclusiones

Las muestras de queso doble crema provenientes de los Proveedores 1 y 3, ubicados en la ciudad de Pitalito, Departamento del Huila, Colombia, y analizadas bajo los estándares de las normas colombianas vigentes, presentaron alteraciones en algunos parámetros microbiológicos, como la presencia de *Staphylococcus aureus coagulasa* positiva, coliformes totales y *Salmonella*; mientras que las muestras del Proveedor 2 cumplieron con la mayoría de los parámetros microbiológicos establecidos.

La presencia de microorganismos indicadores de contaminación fecal en las muestras de queso doble crema puede relacionarse con condiciones higiénicas inadecuadas durante el procesamiento y manipulación del producto, lo cual constituye un riesgo para la salud del consumidor.

En general, las muestras de queso doble crema de los tres proveedores cumplieron con los parámetros fisicoquímicos (acidez, humedad, contenido de grasa y cenizas) establecidos para este tipo de queso en las normativas colombianas vigentes. Sin embargo, la presencia de patógenos en las muestras de los Proveedores 1 y 3 indica la necesidad de mejorar las prácticas de higiene en la producción de estos quesos. El queso doble crema elaborado por el Proveedor 2 cumplió con todos los parámetros evaluados, tanto fisicoquímicos como microbiológicos, por lo cual se recomienda su consumo humano.

Referencias bibliográficas

[1] Muehlhoff E, Bennett A, McMahon D. “Leche y productos lácteos en la nutrición humana”. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 276 pp. (2013).

[2] Organización Mundial de la Salud, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (OMS/FAO). “**Informe de la OMS/FAO sobre la evaluación del riesgo de *E. coli* productora de toxina Shiga**”. [higieneambiental.com](https://higieneambiental.com/higiene-alimentaria/informe-de-la-omsfao-sobre-la-evaluacion-del-riesgo-de-ecoli-productora-de-toxina-shiga). (2018). <https://higieneambiental.com/higiene-alimentaria/informe-de-la-omsfao-sobre-la-evaluacion-del-riesgo-de-ecoli-productora-de-toxina-shiga>. .

[3] Merchán N. A., Pineda L., Cárdenas A. K, González N.C, Otálora M.C, Sánchez N. “**Microorganismos comúnmente reportados como causantes de enfermedades transmitidas por el queso fresco en las Américas 2007-2016**”. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología. Vol. 56, enero-diciembre, (2018).

[4] Dinges, M.M., Orwin, P. M., Schlievert, P. M. “**Exotoxinas de *Staphylococcus aureus***”. Clin Microbiol Rev. Vol. 13, No. 1, 16–34. Enero, (2000).

[5] Mercado, C. “**Los ámbitos normativos, la gestión de la calidad y la inocuidad alimentaria: una visión integral**”. Revista Agroalimentario, Vol. 12, No. 24. Junio, (2007).

[6] Vértice, E. “**Dietética y manipulación de alimentos**”. Editorial Vértice.España. (2005).

[7]Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, P. “**Metodología de la investigación**”. Editorial Mc Graw Hill. México. (2014).

[8]Alcaldía de Pitalito. “**Plan de Productividad y Competitividad Pitalito 2029**”. Bogotá. Colombia, (2019).

[9]. International Organization for Standardization. “**Microbiología de alimentos y piensos - Método horizontal para la detección y enumeración de coliformes - Técnica del número más probable**”. NC-ISO 4831:2006. (2006).

[10] “**Microbiología de los alimentos - Método de rutina para el recuento de estafilococos coagulasa positivos por recuento de colonias a 37 ° C - Parte 1: Técnica con confirmación de colonias**”. NF V08-057-1 2004. Ediciones AFNOR. Francia, (2004).

[11] International Organization for Standardization .“**Microbiología - Orientación general para el recuento de levaduras y mohos - Técnica de recuento de colonias a 25 grados C. NC-ISO 7954:1987**”, (1987).

[12] International Organization for Standardization. “**Microbiology of the food chain-Horizontal Method for the detection, enumeration and serotyping of Salmonella Part 1: Detection of Salmonella**” spp. ISO 6579-1:2017. (2017).

[13]. “**Rapid Methods for Detecting Foodborne Pathogens. Bacteriological Analytical Manual BAM y Food and Drug Administration FDA**”, (2010). <https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-07/documents/fda-bam-appendix1.pdf>

[14] Association of Official Analytical Chemists (AOAC). “**Official Methods of Analysis 18th Ed. Ed. Association of Officiating Analytical Chemists**”. Washington D.C., U.S.A, ISBN: 978-093-5584-752. AS5013.10.2009. (2010).

[15] Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. **Resolución número 02310 de 1986**. (1986). <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/OT/Resolucion-2310-de-1986.pdf>

[16] Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. “**Productos Lácteos Queso Norma Técnica Colombiana. NTC 750**”. (2000). <https://es.scribd.com/doc/145758324/NTC-750-Queso>

[17] Instituto Colombiano de Tecnología de Alimentos, ICTA. “**Guía para producir quesos colombianos**”. Bogotá, Colombia. (1994).

[18] Organización Mundial de la Salud y Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. “**Codex Alimentarius: Leche y productos Lácteos**”. 1era edición. Editorial FAO, (2007).

[19] Ministerio de Salud y Dirección General de Salud Ambiental **“Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano”**. N° 591-2008/MINSA. (2008).

[20] Boscán Huerta, M., González Portillo, A., Díaz Borrego, L. **“Características fisicoquímicas y organolépticas de productos elaborados con leche de cabra en la región zuliana”**, Revista Tecnocientífica URU, No. 23, 33-45, Julio-diciembre, (2022).

[21]Rodríguez Pacheco, J., Romero J.E., Borrás L.M., Pulido M.O., Corredor D.J. **“Calidad microbiológica en quesos frescos artesanales distribuidos en plazas de Tunja, Colombia”**. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología, Vol. 53, No. 3, (2015).

[22] Perdomo, C., Gutiérrez, F., García, O., Acevedo, I., Bastidas, Z., Kowalski, A. **“Caracterización fisicoquímica y bacteriológica de queso blanco artesanal en la parroquia Buría, estado Lara, Venezuela”**. Revista de Gaceta De Ciencias Veterinarias. Vol. 20, No. 2, 35-44, (2016).

[23] Urribarí M.G. **“Evaluación microbiológica del queso artesanal elaborado en la ciudad de Maracaibo”**. Trabajo Especial de Grado En Ingeniería de Producción Animal. URU. Maracaibo, Venezuela, (2017).

[24] Rodríguez Ubilluz A.F. **“Determinación de coliformes totales en queso fresco comercializado en el distrito de Canchaque – Provincia Huancabamba – Piura – 2019”**. Trabajo de Grado en Medicina Veterinaria. UNP. Perú, (2019).

[25] Cetina-Cetina, Y. L. **“Evaluación de la calidad microbiológica del queso doble crema-tipo Mozzarella de la empresa Lácteos Cetina municipio de Los Patios (Norte de Santander) 2021-2022”**. Trabajo Especial de Grado en Bacteriología y Laboratorista Clínico. UDES. Cúcuta-Colombia, 2022.

[26]Vásquez, N., Durán, L., Sánchez, C., Acevedo, I. **“Evaluación de las características fisicoquímicas y microbiológicas del queso blanco a nivel de distribuidores, estado Lara, Venezuela”**. Zootecnia Tropical. Vol. 30, No. 3, 217-223, (2012).

[27] Romero García, L. **“Evaluación fisicoquímica y microbiológica del proceso de elaboración del queso doble crema en una fábrica de lácteos del municipio de Belén”**. Trabajo de Pregrado. UPTC. Tunja, Colombia, (2015).