Calidad microbiológica de quesos frescos y maduros comercializados en la ciudad de Caaguazú, determinando la incidencia de *Escherichia coli* y *salmonella spp* en el mes de agosto - año 2022

Microbiological quality of fresh and mature cheeses marketed in the city of Caaguazú, determining the incidence of *Escherichia coli* and *salmonella spp* in the month of August - year 2022

Edith Analía Amarilla Giménez[1], Celso Rodolfo Albo Amarilla[1], Bioq. Anabel González[1], Dr. Ronaldo Rodas[1], Bioq. Claudio Penayo[1]

Artículo original

Resumen

El análisis microbiológico no mejora la calidad de los alimentos, pero ayuda a evaluar la carga microbiológica al indicar los posibles puntos de riesgo de contaminación o reproducción microbiana. El objetivo propuesto en este estudio fue analizar la calidad microbiológica de quesos frescos y maduros comercializados en la ciudad de Caaguazú, a partir de la determinación de *Escherichia coli* y *Salmonella spp* en el mes de agosto - año 2022. Para ello, se recolectaron dieciséis muestras de seis tipos de quesos frescos y maduros de cuatro locales de venta (supermercados y despensas), las muestras fueron codificadas y trasladadas al Laboratorio de la Universidad Santa Clara de Asís, donde se realizó el análisis microbiológico de acuerdo a las NP 269 establecida, realizándose análisis para el recuento de *E. coli* y *Salmonella spp*. Los resultados arrojaron que trece muestras no presentaron crecimiento de colonias de E. coli, en cambio tres muestras sí arrojaron recuentos que sobrepasaban los niveles aceptables de microorganismos en queso. A su vez, catorce de las dieciséis muestras analizadas para Salmonella spp no presentaron crecimiento de colonias; al contrario, en dos muestras analizadas se encontraron crecimiento presuntivo positivo de colonias de Salmonella spp.

Palabras clave: calidad microbiológica, quesos, *E. coli, Salmonella spp*

Abstract

Microbiological analysis does not improve the quality of food, but it helps to assess the microbiological load by indicating potential risk points for contamination or microbial reproduction. The proposed objective to investigate was to analyze the microbiological quality of fresh and mature cheeses marketed in the city of Caaguazú, based on the determination of *Escherichia coli* and *Salmonella spp* in the month of August - year 2022. For this, sixteen samples of six types of fresh and mature cheeses from four sales locations (supermarkets and pantries), the samples were coded and transferred to the Laboratory of the Santa Clara de Asís University, where the microbiological analysis was carried out according to the established NP 269, performing analysis for the count of E. coli and Salmonella spp. The results showed that thirteen samples did not show growth of E. coli colonies, whereas three samples did show counts that exceeded the acceptable levels of microorganisms in cheese. In turn, fourteen of the sixteen samples analyzed for Salmonella spp did not show colony growth, while in two samples analyzed presumptive positive growth of Salmonella spp colonies was found.

Keywords: microbiological quality, cheeses, *E. coli, Salmonella spp.*

[1] Universidad Santa Clara de Asís, Facultad de Ciencias de la Salud, Carrera de Bioquímica

Introducción

El queso es uno de los alimentos de más amplio consumo a nivel internacional, debido principalmente a sus características sensoriales y nutritivas que difieren entre cada tipo de queso, "Se estima que existen aproximadamente 2000 variedades de queso" (1).

"El año pasado, la producción oficial de leche en Paraguay alcanzó los 650 millones de litros. El 14% o 91 millones de litros se destinan a la producción industrial de diversos quesos, según datos de la Cámara Paraguaya de la Industria Láctea"(2).

El queso, al igual que todos los productos lácteos pertenecen al grupo de alimentos de mayor riesgo para la salud humana, ya que sus características de composición favorecen el incremento de microorganismos patógenos o sus toxinas al contaminarse, pudiendo provocar enfermedades en el consumidor. El análisis microbiológico permite identificar el número de bacterias presentes, reflejar las condiciones sanitarias y si son aptas o no para el consumo humano.

La microbiología de los alimentos es la ciencia que estudia los microorganismos en relación con los alimentos. Esta relación puede ser negativa, dando lugar a cambios en la dieta o intoxicaciones alimentarias en los consumidores. La calidad higiénica y microbiológica de las materias primas (es decir, si contienen microorganismos potencialmente patógenos) durante la producción de alimentos es uno de los factores más importantes para garantizar que estos productos sean inocuos y no causen daño. El análisis microbiológico no mejora la calidad de los alimentos, pero ayuda a evaluar la carga microbiológica al indicar los posibles puntos de riesgo de contaminación o reproducción microbiana (3).

Cabe señalar que muchos alimentos cotidianos, como el queso, pueden estar contaminados, lo que representa un riesgo para la salud de los consumidores. La calidad microbiana y la seguridad alimentaria son factores importantes. El incumplimiento de las normas alimentarias afectará la salud y la calidad de vida de las personas. Por lo tanto, para garantizar la seguridad y bienestar, es necesario monitorear los niveles en que se encuentran estos microorganismos en alimentos ciertas para verificar la contaminación o no por bacterias, que en caso que estén presentes pueden conllevar a desarrollar enfermedades o intoxicaciones que se pueden propagar a través de los alimentos.

Una de las condiciones primordiales que se exige a los alimentos que se destinan a la alimentación humana, es la ausencia de microorganismos infecciosos que puedan originar desórdenes al organismo (4). Por esta razón, es indispensable realizar los análisis microbiológicos de los quesos frescos y maduros para evaluar la incidencia de E. coli y Salmonella spp en las muestras de quesos obtenidos de los puntos de ventas de la ciudad de Caaguazú.

Materiales y métodos

El trabajo tiene un enfoque cuantitativo, transversal, el diseño es no experimental y se encuadra dentro del nivel descriptivo, La población la constituyen los quesos comercializados en la ciudad de Caaguazú, la muestra estuvo constituida por 500 gr de 16 quesos de 6 tipos, adquiridos de distintos puntos de venta de la Ciudad de Caaguazú. Se utilizó un muestreo de tipo probabilístico para colectar los quesos. Para el cultivo de los quesos fueron utilizadas placas Petri film.

Resultados

Queso Mozzarella

Tabla 1. E. coli (<10UFC/g)

Variable	Criterio de aceptación	Dilución 1	Dilución 1000
01 –M-LP	10^4	‹10	‹10
02- M-L	10^4	11.000	‹10
03- M-F	10^4	‹10	‹10

La Tabla 1 presenta los resultados para el queso mozzarella con el total de 3 muestras de diferentes marcas analizadas para la identificación de Escherichia coli. En las muestras 01-M-LP y 03-M-F no se observaron crecimientos de colonias moradas propias de la morfología de E. coli. En la muestra 02-M-L se observó crecimiento de colonias moradas obteniéndose conteos que sobrepasan los parámetros establecidos por la NP 269.

Tabla 2. Salmonella spp

Variable	Criterio de aceptación
01- M-LP	Ausencia
02- M-L	Ausencia
03- M-F	Ausencia

La tabla 2 presenta los resultados para el queso mozzarella con el total de 3 muestras de diferentes marcas analizadas para la identificación de Salmonella sp. No se observó crecimiento de colonias sospechosas en el medio utilizado (Sistema 3M ™ Petrifilm ™). Las muestras cumplen con la especificación de la NP 269.

Queso Paraguay

Tabla 3. E. coli (<10UFC/g)

Variable	Criterio de aceptación	Dilución 1	Dilución 1000
07- P-LP	10^4	‹10	‹10
08 –P-A	10^4	Incontable	16.000
09- P-A	10^4	Incontable	83.000

La tabla 3 presenta los resultados para el queso Paraguay, con el total de 3 muestras (2 artesanales y 1 industrial) analizadas para la identificación de *Escherichia coli.* En la muestra 07-P-LP no se observaron crecimientos de colonias moradas propias de la morfología de E. coli. En las muestras 08-P-A y 09-P-A se observó crecimiento de colonias moradas obteniéndose conteos que sobrepasan los parámetros establecidos por la NP 269.

Tabla 4. Salmonella spp

Variable	Criterio de aceptación
07- P-LP	Ausencia
08- P-A	Presuntivo
09- P-A	Presuntivo

En la tabla 4 se observa los resultados con relación al queso Paraguay, con el total de 3 muestras (2 artesanales y 1 industrial) analizadas para la identificación de Salmonella sp. en las muestras 08-P-A y 09-P-A, se observaron crecimientos presuntivos +, en la muestra 07-P-LP no se observaron crecimientos de colonias sospechosas en el medio utilizado (Sistema 3M ™ Petrifilm ™). La muestra 07-P-LP cumple con la especificación de la NP 269. Las muestras 08-P-A y 09-P-A deben someterse a otros análisis confirmatorios.

Queso Parmesano

Tabla 5. E. coli (<10UFC/g)

Variable	Criterio de aceptación	Dilución 1	Dilución 1000
010 –PA-C	10^4	‹10	‹10
011 –PA-J	10^4	‹10	‹10

En la tabla 5 se observa los resultados del análisis del queso Parmesano, con el total de 2 muestras de diferentes marcas analizadas para la identificación de Escherichia coli. No se observaron crecimientos de colonias de E. coli en las muestras, cumpliendo con especificaciones de la NP 269.

Tabla 6. Tabla 6. Salmonella spp

Variable	Criterio de aceptación
010- PA-C	Ausencia
011 –PA-J	Ausencia

Se visualiza en la tabla los resultados del estudio del queso Parmesano, de 2 muestras de diferentes marcas analizadas para la identificación de Salmonella sp. No se observó crecimiento de colonias sospechosas en el medio utilizado (Sistema 3M ™ Petrifilm ™). Las muestras cumplen con la especificación de la NP 269.

Queso Cheddar

Tabla 7. E. coli (<10UFC/g)

Variable	Criterio de aceptación	Dilución 1	Dilución 1000
012- C-MD	10^4	‹10	‹10
013- C-POL	10^4	‹10	‹10
014- C-S	10^4	‹10	‹10

Se visualiza en la tabla 7 los resultados para el queso Cheddar, de 3 muestras de diferentes marcas analizadas para la identificación de Escherichia coli. No se observó crecimiento de colonias de E. coli en las muestras cumpliendo con especificaciones de la NP 269.

Tabla 8. Salmonella spp

Variable	Criterio de aceptación
012 –C-MD	Ausencia
013- C-POL	Ausencia
014- C-S	Ausencia

La tabla 8 presenta los resultados para el queso Cheddar, de 3 muestras de diferentes marcas analizadas para la identificación de Salmonella sp. No se observó crecimiento de colonias sospechosas en el medio utilizado (Sistema 3M ™ Petrifilm ™). Las muestras cumplen con la especificación de la NP 269.

Queso Azul o Roquefort

Tabla 9. E. coli (<10UFC/g)

Variable	Criterio de aceptación	Dilución 1	Dilución 1000
015 –A- S	10^4	‹10	‹10
016 –A-A	10^4	‹10	‹10

En la tabla 9 se presenta los resultados con relación al queso Azul o Roquefort, con el estudio de 2 muestras de diferentes marcas analizadas para la identificación de Escherichia coli. No se observó crecimiento de colonias de E. coli en las muestras, cumpliendo con especificaciones de la NP 269.

Tabla 10. Salmonella spp

Variable	Criterio de aceptación
015- A-S	Ausencia
016 –A-A	Ausencia

Se presenta en esta tabla los resultados del estudio del queso Azul o Roquefort, de 2 muestras de diferentes marcas analizadas para la identificación de Salmonella sp. No se observó crecimiento de colonias sospechosas en el medio utilizado (Sistema 3M ™ Petrifilm ™). Las muestras cumplen con la especificación de la NP 269.

Discusión

En las muestras 01-M-LP y 03-M-F no se observaron crecimiento de colonias moradas propias de la morfología de *E. coli.* En la muestra 02-M-L se observaron crecimiento de colonias moradas obteniéndose conteos que sobrepasan los parámetros establecidos por la NP 269. Los resultados para el queso mozzarella con el total de 3 muestras de diferentes marcas analizadas para la iden-

tificación de *Salmonella sp.* No se observaron crecimiento de colonias sospechosas en el medio utilizado (Sistema 3M ™ Petrifilm ™). Las muestras cumplen con la especificación de la NP 269. En cuanto al queso cuartirolo con el total de 3 muestras de diferentes marcas analizadas para la identificación de *Escherichia coli y Salmonella sp.* No se observaron crecimientos de colonias en las muestras cumpliendo con especificaciones de la NP 269. Los resultados para el queso Paraguay con el total de 3 muestras (2 artesanales y 1 industrial) analizadas para la identificación de *Escherichia coli.* En la muestra 07-P-LP no se observaron crecimiento de colonias moradas propias de la morfología de E. coli. En las muestras 08-P-A y 09-P-A se observaron crecimiento de colonias moradas obteniéndose conteos que sobrepasan los parámetros establecidos por la NP 269.

Para el queso Paraguay con el total de 3 muestras (2 artesanales y 1 industrial) analizadas para la identificación de *Salmonella sp.* en las muestras 08-P-A y 09-P-A se observaron crecimientos presuntivos +, en la muestra 07-P-LP no se observaron crecimientos de colonias sospechosas en el medio utilizado (Sistema 3M ™ Petrifilm ™). La muestra 07-P-LP cumple con la especificación de la NP 269. Las muestras 08-P-A y 09-P-A deben someterse a otros análisis confirmatorios. Para el queso Parmesano con el total de 2 muestras de diferentes marcas analizadas para la identificación de E*scherichia coli y Salmonella sp*, no se observaron crecimientos de colonias de *E. coli* en las muestras cumpliendo con especificaciones de la NP 269.

No se observaron crecimientos de colonias de *E. coli* y *Salmonella sp.* En las muestras cumpliendo con especificaciones de la NP 269 no se observaron crecimiento de colonias sospechosas en el medio utilizado (Sistema 3M ™ Petrifilm ™). Las muestras cumplen con la especificación de la NP 269. El queso Azul o Roquefort con el total de 2 muestras de diferentes marcas analizadas para la identificación de *Escherichia coli y Salmonella sp.* No se observaron crecimiento de colonias de E. coli en las muestras cumpliendo con especificaciones de la NP 269 en el medio utilizado (Sistema 3M ™ Petrifilm ™).

Referencias

1. Ramírez López C., Vélez Ruiz J.F. Temas Selectos de Ingeniería de Alimentos. Vol. 6 – N°

2. Puebla. México. 2012. Disponible en: http://esearchgate.net/profile/Carolina-RamirezLopez/publication/303959697_Quesos_frescos_propiedades_metodos_de_determinacion_y_factores_que_afectan_su_calidad/links/57601b6208ae227f4a3ee94e/Quesos-frescos-propiedades-metodos-de-determinacion-y-factores-que-afectan-su-calidad.pdf

3. Rolón Morales E. Queso en demanda. ABC. 08 de marzo 2015: Empresas y Negocios. Disponible en: https://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/empresas-y-negocios/queso-en-demanda-1341025.html

4. Aguilar C. N, Especialista en Microbiología de Alimentos y Biotecnología de las Fermentaciones. Fundamentos de Microbiología de Alimentos. Saltillo, Coahuila, México: Editorial. DIA – UA dec, Septiembre 2018. Disponible en: http://www.investigacionyposgrado.uadec.mx/libros/2018/2018FundamentosdeMicrobiologiadeAlimentos.pdf