

# Análisis Microbiológico de carne molida de diferentes puntos de venta ubicados en Santa Bárbara de Zulia – Estado Zulia – Venezuela.

Adan Galué<sup>1</sup>, Karina Cáceres<sup>2</sup>

Laboratorio de Microbiología de Alimentos, Universidad Nacional Experimental Sur del Lago (UNESUR) Santa Bárbara de Zulia, Venezuela.  
galuea@unesur.edu.ve<sup>1</sup>, caceresk@unesur.edu.ve<sup>2</sup>

Fecha de recepción: 19/05/2017

Fecha de aceptación: 14/08/2017

Pág: 66– 76

## Resumen

La carne molida es un producto obtenido de la molienda mecánica del tejido muscular de la fibra estriada del bovino, conseguido en condiciones higiénicas apropiadas. Como alimento cárnico, constituye una fuente de alta calidad nutricional, por lo que es considerado un excelente caldo de cultivo para el crecimiento de microorganismos. El objetivo de la investigación consistió en Evaluar la calidad microbiológica de carne molida obtenida en diferentes puntos de venta ubicados en Santa Bárbara de Zulia – Estado Zulia – Venezuela. Para esto se tomó una muestra por punto de venta cada 15 días durante 2 meses y se analizaron a nivel microbiológico según lo establecido en la norma COVENIN 2301-85. Encontrando como resultado un conteo elevado de *Mesófilos* aerobios y *Staphylococcus aureus*, presencia de *Coliformes* totales y fecales, sin la confirmación de *Salmonella sp* y *Escherichia coli*. Finalmente estos resultados permitieron evaluar la calidad microbiológica que tiene el producto analizado en las carnicerías.

**Palabras Clave:** Aerobios Mesófilos, Calidad microbiológica, Carne Molida.

## Introducción

La carne molida es el producto de la molienda mecánica del tejido muscular de fibra estriada del bovino, obtenido en condiciones higiénicas apropiadas a partir de piezas de carne o recortes de estas piezas, acompañada o no de porciones variables de tejido conectivo, adiposo, vasos sanguíneos y ganglios, incluyendo la musculatura de la cabeza y la adherida al cuerpo o vísceras conocidas como carnita y sometida a un proceso físico adecuado de conservación (COVENIN 2301, 1985.)[2] La carne de bovino como alimento cárnico, constituye una fuente de alta calidad nutricional y con disponibilidad energética/calórica, insustituible, sin embargo, presenta una alta tasa de desarrollo de microorganismos que pueden transmitir enfermedades por su consumo,

además pueden ser susceptibles de contaminación química y biológica mediante la manipulación de la misma (Guillén, O., 2015.)[11]

La carne que es procesada o manipulada inadecuadamente, puede ser una importante fuente de infecciones o de intoxicaciones alimentarias (Organización Mundial de la Salud OMS, 2005.)[22] Los agentes más comunes de Enfermedades Transmitidas por los Alimentos (ETA) en las carnes frescas son *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens* y *Escherichia coli* O157:H7, causante de colitis Entero- Hemorrágica (Mossel, D., 2003.)[20] Este último, se ha señalado como el principal microorganismo de carne molida cruda y leche no pasteurizada, ambos de origen bovino.[8] Sin embargo, los problemas para la salud humana pueden surgir si es carne molida deteriorada, almacenada inadecuadamente y luego sometida a cocción insuficiente antes de su consumo. De este modo, en la transmisión de enfermedades alimentarias, los procedimientos de limpieza y desinfección, las condiciones óptimas de transporte, almacenamiento y, en general, la higiene en la elaboración del producto, cumplen un rol fundamental en la inocuidad de los alimentos (Roberts, T., Britton, C. y Hudson, W., 1980; Jay, J., 2002.)[25][16]

La carne puede presentar cierta contaminación microbiana, ya sea endógena, antes de la muerte del animal o exógena, la cual se produce después de la muerte del animal, en los subsiguientes episodios de desangramiento, evisceración, y en la preparación de la canal, debido a la utilización de utensilios contaminados, condiciones higiénicas de la sala de matanza y del personal que allí labora. Obtenida la canal, ésta continúa expuesta a la contaminación bacteriana en los procesos de almacenamiento, refrigeración, transporte, distribución, industrialización y manipulación doméstica (Mandell, G., Douglas, R. y Benett, J., 1997; Narváez, C. Parra, K. Huerta, N. y Rodas, A., 2001.)[18][21] Cabe destacar, que en algunos establecimientos comerciales, las máquinas de moler carne, cuchillos y utensilios de almacenamiento, son raramente limpiados con la frecuencia y esmero necesarios para prevenir el alto crecimiento microbiano (Jay, J., 2005.)[17] Por lo tanto, una pieza de carne muy contaminada es suficiente para contaminar otras piezas e incluso todo el lote, conforme todas ellas van pasando por las picadoras (James, M., Jay, J. y David, A., 2005; Quintero, S., 2005.)[15][24]

Por lo anterior, es de gran importancia para la calidad de la carne molida, la limpieza y desinfección de los equipos, utensilios que tienen contacto con la carne, ya que si no son mantenidas higiénicamente pueden ser un foco de contaminación de la carne ya sea con microorganismos alterantes y/o patógenos. Es aquí donde los establecimientos deben funcionar basándose en las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Estas Buenas Prácticas de Manufactura son utilizadas para la fabricación y elaboración de productos para consumo humano a fin de que estos sean inocuos al consumirlos (Padilla, O., 2009.)[23]

Este trabajo tiene como objetivo principal determinar la calidad microbiológica de diferentes puntos de venta ubicados en Santa Bárbara de Zulia – Estado Zulia – Venezuela. Los parámetros a evaluar en el producto son: Coliformes totales y fecales, *Escherichia coli*, Mesófilos Aerobios, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella*, según lo establecido en la norma COVENIN 2301-85[2] para carne molida.

## Materiales y métodos

### Preparación y recolección de la muestra.

Se tomó 1 muestra de carne molida (30 gramos) de diferentes puntos de venta ubicados en Santa Bárbara de Zulia, las cuales fueron tomadas cada 15 días durante 2 meses, con el fin de proponer medidas correctivas para evitar focos de contaminación del producto cárnico. Para esto las muestras fueron separadas en bolsas plásticas y transportadas en una cava hasta el Laboratorio de Microbiología de Alimentos de la Universidad Nacional Experimental Sur del Lago, para su posterior procesamiento y análisis según lo establecido en la norma COVENIN 2301-85[2]

La preparación de la muestra se realizó según lo establecido en la norma COVENIN 1126-89 (COVENIN, 1989.)[5]. Para las diluciones seriadas se procedió a realizar el siguiente procedimiento: Se pesaron 10 gramos de la muestra de carne molida y se adicionó a una fiola con 90 ml de agua peptonada al 0,1 %. Se mezcló la muestra para homogeneizar (primera dilución  $10^1$ , a partir de la primera dilución se tomó 1 ml de la muestra y se agregó a un tubo de ensayo con 9 mL de agua peptonada al 0,1 % (segunda dilución  $10^2$ ). Se repitió este procedimiento hasta obtener 6 diluciones ( $10^1$ ).

Se utilizó una pipeta diferente para cada dilución y para la determinación de los microorganismos se trabajó con las tres últimas diluciones.

### Aislamiento e identificación de bacterias Mesófilas aerobias, mediante recuento estándar en placas (REP).

Se siguió la metodología sugerida en la norma COVENIN 902-87 (COVENIN, 1987.)[3], para esto se sembró en profundidad 1 mL de las tres últimas diluciones ( $10^{-4}$  hasta  $10^{-6}$ ), en placas de Petri, donde se agregó 15 mL del medio agar nutritivo a una temperatura de  $45^{\circ}\text{C}$  aproximadamente, mezclando y dejando solidificar en una superficie plana. Las placas fueron llevadas a una estufa a  $32^{\circ}\text{C}$  durante 24 horas. Se realizó el conteo de las colonias con la ayuda de un cuenta colonias a cada dilución correspondiente.

### Determinación de microorganismos Coliformes totales y fecales, mediante la técnica del número más probable (NMP).

La técnica del NMP comprende una prueba presuntiva y otra confirmativa tal como lo establece la norma COVENIN 1104-96 (COVENIN, 1996.)[7]

**Prueba Presuntiva** Se incubó 1 mL de la muestra (de las tres últimas diluciones) en tubos con caldo lauril sulfato triptosa y tubos Durham invertidos. Posteriormente los tubos fueron llevados a la estufa a una temperatura de  $35^{\circ}\text{C}$  durante 24 horas. Se realizó la lectura después de las 24 horas para observar los tubos positivos, es decir, con producción de turbidez y gas en la campana Durham. De los tubos que dieron positivos, se realiza las pruebas confirmatorias para coliformes totales y fecales.

**Prueba Confirmativa** De los tubos que resultaron positivos en la prueba presuntiva, se transfirió un asa del cultivo de caldo lauril sulfato triptosa a tubos conteniendo caldo bilis verde brillante (2%) y con tubos Durham invertidos. Se llevan a la estufa durante 24 horas a 35°C y finalmente se observa la presencia de turbidez y de gas.

### Identificación de *Echerichia coli*.

Esta prueba fue realizada según lo establecido en la norma COVENIN 1104-96.[7] De los tubos que resultaron positivos en la prueba presuntiva, se homogeniza y trasvasa 0,5 mL de Caldo Lauril Sulfato Triptosa a tubos conteniendo 4,5 mL de caldo EC y tubos Durham invertidos. Se llevan a la estufa durante 24 horas a 35°C. Finalmente se observan los tubos que resultan positivos, es decir con presencia de turbidez y de gas.

### Identificación de *Staphylococcus aureus*

Para la determinación de *Staphylococcus aureus*, se sigue la metodología sugerida por la norma COVENIN 1292-89.[6] Para esto se sembró en superficie 1 mL de la muestra de las tres últimas diluciones (10<sup>-4</sup> hasta 10<sup>-6</sup>) distribuido en 3 placas de Petri conteniendo agar Braird-Parker. El inculo se extendió en la superficie del agar con un rastrillo de vidrio hasta absorción completa. Las placas fueron llevadas a una estufa a una temperatura de 35–37°C durante 24 horas. Finalizado el proceso, se procedió a contar las colonias.

### Identificación de *Salmonella*

En la determinación de *Salmonella* se sigue la metodología propuesta por la norma COVENIN 1291-88[4], la cual establece etapas sucesivas de aislamiento e identificación debido a que el microorganismo se encuentra por lo general presente en bajo número, algunas veces debilitado por los procesos tecnológicos que son sometidos los alimentos o por la presencia de un número mayor de otros microorganismos.

- **Pre-enriquecimiento:** las muestras de carne se trataron en agua peptonada al momento de hacer las diluciones seriadas. La norma establece que para productos crudos no es necesario incubar por 24 horas en el medio líquido no selectivo.
- **Enriquecimiento:** Se transfirió 1ml de las tres últimas diluciones a 10ml de caldo bilis verde brillante y a caldo rappaport, los tubos se llevaron a la estufa a 43°C por 24 horas.
- **Aislamiento:** Pasadas las 24 horas de incubación se transfirió una asada (3 a 5 mm) de cada uno de los medios de enriquecimiento a placas de Petri con XLD (Xilosa, Lisina, Desoxicolato). El inculo se extendió en la superficie del agar de manera tal de obtener colonias aisladas. Las placas fueron llevadas a la estufa a una temperatura de 35–37°C durante 24 horas. Finalizado el tiempo de incubación, se procedió a identificar las colonias con las siguientes características: Colonias Rosadas con o sin centro negro y colonias negras

brillantes. Es importante resaltar que esta prueba solo se realizó de manera presuntiva más no confirmativa ya que no se observaron colonias con las características anteriormente mencionadas.

## Resultados y discusión

La carne por su alto contenido en humedad, pH cercano a la neutralidad y su alto valor nutritivo, constituye un excelente caldo de cultivo para el crecimiento de los microorganismos (Izquierdo, P., et. al., 2007)[13], debido a esto, se hace necesario realizar pruebas microbiológicas para garantizar un producto apto para el consumo humano. Indudablemente los resultados obtenidos a través de las pruebas microbiológicas realizadas a muestras de carne molida de diferentes puntos de venta ubicados en Santa Bárbara de Zulia, dan evidencia suficiente sobre su calidad y manejo.

Los parámetros microbiológicos examinados en la carne molida, se compararon con los establecidos en la norma venezolana COVENIN 2301-85[2]. Dentro de las medidas microbiológicas que se establecen en la norma ya mencionada, se exige como requisito el análisis de aerobios mesofilos y *Salmonella*, no obstante COVENIN no exige para carne molida el análisis de Coliformes totales, Coliformes fecales, *E. coli* y *S. aureus*, sin embargo, para efecto de esta investigación fueron estudiados.

En las tablas número 1, 2, 3, 4 y 5, se contempla el conteo de aerobios mesofilos, donde los resultados obtenidos en los diferentes puntos de venta están por encima del valor señalado por la norma COVENIN 2301-85.[2] El rango establecido por la norma exige que el conteo final debe de encontrarse entre 106 – 107 UFC/g. Agüeria, D., Grosman, A., Tabera, P., Sanzano, P. y Porta, R. (2004)[?], describen en su trabajo, que la importancia de investigar este grupo de microorganismos radica en que son considerados indicadores de calidad; por consiguiente los valores obtenidos demuestran que es probable que las condiciones de almacenamiento de la carne no hayan sido óptimas. Tanto el tiempo como la temperatura de almacenamiento, son determinantes en el aumento del crecimiento de aerobios mesofilos, a medida que aumenta el tiempo y la temperatura de almacenamiento aumenta el crecimiento de la población bacteriana (Izquierdo, P., et. al., 2004)[12]. Sumado a esto, el elevado conteo también se podría justificar por una contaminación cruzada durante la manipulación y/o procesamiento (molienda de la misma) aumentando la carga microbiana de la carne (James, 2005)[15].

Otro de los parámetros que suele ser de gran importancia en la determinación de la calidad de la carne, es la presencia de *Salmonella*, la cual representa un alto riesgo para la salud al momento de ser ingerida. Por ello, la norma COVENIN 2301-85[?], establece que debe haber ausencia total del microorganismo en la carne. En las muestras analizadas no se observaron colonias bacterianas de color rosado con o sin centro negro ni colonias negras brillantes por lo cual no hubo necesidad de realizar pruebas confirmativas para el microorganismo estudiado. *Salmonella* se destaca por ser patógeno para el ser humano y una importante fuente de infección o de intoxicación alimentaria (García, A., Izquierdo, P., Uzcátegui, S., Faría, J. y García, M., 2005)[9], por lo tanto su ausencia indica que el producto dentro de las carnicerías es manipulado

bajo condiciones de higiene que imposibilitan el desarrollo de este microorganismo.

Dentro de los aerobios mesófilos se encuentran *Salmonella spp.* coliformes totales y fecales (*E. coli*) utilizados para detectar contaminación fecal o patógenos de origen fecal (Jay, J., 2002.)[16] Los coliformes se encuentran presentes en las aguas; conforman un grupo indicador de calidad porque a partir de ellos se puede inferir la presencia de patógenos (Agüeria, D., Grosman, A., Tabera, P., Sanzano, P. y Porta, R., 2004)[1]. Cabe destacar que el conteo para aerobios mesófilos fue sumamente elevado, de manera que el análisis de Coliformes totales y fecales en las muestras de carne molida fue realizado con el fin de conocer mucho mejor la inocuidad del alimento. Dentro de la Norma COVENIN no se exige la realización de estas pruebas ni existen normas internacionales que exijan dicho análisis.

La presencia de Coliformes totales y fecales en las muestras analizadas, se puede atribuir a diversos factores como malas condiciones higiénicas del personal, utensilios e instalaciones sucias e inadecuadas (Gómez, G., 2013.)[10] Sin embargo al evaluar la presencia de *E. coli* en las muestras no se observaron las características de gas y turbidez que indicaran crecimiento del microorganismo por lo que se descarta la presencia de bacterias como *E. coli*.

Los resultados arrojaron la ausencia de *Salmonella sp* y *E. coli*, en todas las muestras analizadas por punto de venta, por lo que existe una gran posibilidad de que los microorganismos presentes en el producto sean del tipo que modifican las características organolépticas y/o fisicoquímicas de los alimentos como los microorganismos alteradores, permitiendo que el producto se deteriore mucho más rápido.

De igual forma en las tablas 1, 2, 3, 4 y 5, se reflejan los resultados de la determinación de *S. aureus* a través del recuento en placa, el análisis se hizo a pesar que la norma nacional venezolana para carne molida no contempla a este patógeno dentro de sus especificaciones microbiológicas. Medrano, M., Coral, A., Vanegas, M. y Carrillo, C. (2005)[19], aislaron *S. aureus* en el 11,11 % de las muestras analizadas de carne cruda para hamburguesas asociado a su manipulación. *Staphylococcus aureus* ocasiona intoxicaciones alimentarias cuando la cepa es productora de una enterotoxina termoestable y de allí la importancia de su estudio. La presencia de *Staphylococcus aureus* en los alimentos puede deberse a contaminación del mismo durante la manipulación por trabajadores que son portadores del microorganismo a nivel de fosas nasales, faringe y/o piel, esta bacteria también puede ser introducida en los alimentos por contaminación de los utensilios utilizados durante su procesamiento (Narváez, C. Parra, K. Huerta, N. y Rodas, A., 2001[21]; Jablonski, L. y Bohach, G., 1997[14]), además se conoce que un recuento elevado de este patógeno puede estar asociado a prácticas de limpieza y desinfección inadecuadas, así como también a fallas en el control de la temperatura del proceso.

Tabla 1: Pruebas microbiológicas realizadas a muestras de carne molida, punto de venta 1 ubicado en Santa Bárbara de Zulia – Estado Zulia – Venezuela.

Análisis	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4
	$\sigma : 3$	$\sigma : 3$	$\sigma : 3$	$\sigma : 3$
CT (NMP/g)	> 1100	> 1100	> 1100	> 1100
CF (NMP/g)	$4 \times 10^3$	$1,5 \times 10^5$	$9,3 \times 10^4$	$9 \times 10^3$
EC (NMP/g)	< 3	< 3	< 3	< 3
MA (UFC/g)	> $3,33 \times 10^8$			
STA (UFC/g)	$2,5 \times 10^4$	$5,4 \times 10^4$	$3,1 \times 10^6$	$6 \times 10^4$
S	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia

Nota: CT: Coliformes totales, CF: Coliformes fecales, AM: Mesofilos Aerobios, EC: E. coli, STA: S. aureus, S: Salmonella.

Tabla 2: Pruebas microbiológicas realizadas a muestras de carne molida, punto de venta 2 ubicado en Santa Bárbara de Zulia – Estado Zulia – Venezuela.

Análisis	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4
	$\sigma : 3$	$\sigma : 3$	$\sigma : 3$	$\sigma : 3$
CT (NMP/g)	> 1100	> 1100	> 1100	> 1100
CF (NMP/g)	$2,3 \times 10^4$	$4 \times 10^3$	$7 \times 10^3$	$3 \times 10^3$
EC (NMP/g)	< 3	< 3	< 3	< 3
MA (UFC/g)	> $3,33 \times 10^8$			
STA (UFC/g)	$1,5 \times 10^5$	$2 \times 10^7$	$8,8 \times 10^5$	$105 \times 10^4$
S	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia

Nota: CT: Coliformes totales, CF: Coliformes fecales, AM: Mesofilos Aerobios, EC: E. coli, STA: S. aureus, S: Salmonella.

Tabla 3: Pruebas microbiológicas realizadas a muestras de carne molida, punto de venta 3 ubicado en Santa Bárbara de Zulia – Estado Zulia – Venezuela.

Análisis	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4
	$\sigma : 3$	$\sigma : 3$	$\sigma : 3$	$\sigma : 3$
CT (NMP/g)	> 1100	> 1100	> 1100	> 1100
CF (NMP/g)	$9 \times 10^3$	$4 \times 10^3$	$3 \times 10^3$	$2,1 \times 10^4$
EC (NMP/g)	< 3	< 3	< 3	< 3
MA (UFC/g)	> $3,33 \times 10^8$			
STA (UFC/g)	$1 \times 10^4$	$1,6 \times 10^5$	$8 \times 10^4$	$2 \times 10^5$
S	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia

Nota: CT: Coliformes totales, CF: Coliformes fecales, AM: Mesofilos Aerobios, EC: E. coli, STA: S. aureus, S: Salmonella.

Tabla 4: Pruebas microbiológicas realizadas a muestras de carne molida, punto de venta 4 ubicado en Santa Bárbara de Zulia – Estado Zulia – Venezuela.

Análisis	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4
	$\sigma : 3$	$\sigma : 3$	$\sigma : 3$	$\sigma : 3$
CT (NMP/g)	> 1100	> 1100	> 1100	> 1100
CF (NMP/g)	$2,4 \times 10^5$	$1,1 \times 10^6$	$2,1 \times 10^5$	$1,5 \times 10^5$
EC (NMP/g)	< 3	< 3	< 3	< 3
MA (UFC/g)	> $3,33 \times 10^8$			
STA (UFC/g)	$3,3 \times 10^5$	$5,1 \times 10^5$	$2,5 \times 10^5$	$2,1 \times 10^5$
S	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia

Nota: CT: Coliformes totales, CF: Coliformes fecales, AM: Mesofilos Aerobios, EC: E. coli, STA: S. aureus, S: Salmonella.

Tabla 5: Pruebas microbiológicas realizadas a muestras de carne molida, punto de venta 5 ubicado en Santa Bárbara de Zulia – Estado Zulia – Venezuela.

Análisis	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4
	$\sigma : 3$	$\sigma : 3$	$\sigma : 3$	$\sigma : 3$
CT (NMP/g)	> 1100	> 1100	> 1100	> 1100
CF (NMP/g)	$9,3 \times 10^4$	$1,5 \times 10^4$	$7,5 \times 10^4$	$7 \times 10^3$
EC (NMP/g)	< 3	< 3	< 3	< 3
MA (UFC/g)	> $3,33 \times 10^8$			
STA (UFC/g)	$1 \times 10^4$	$1,6 \times 10^5$	$8 \times 10^4$	$2 \times 10^5$
S	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia

Nota: CT: Coliformes totales, CF: Coliformes fecales, AM: Mesofilos Aerobios, EC: E. coli, STA: S. aureus, S: Salmonella.

## Conclusiones

Los análisis microbiológicos realizados a muestras de carne molida en diferentes puntos de ventas ubicados en Santa Bárbara de Zulia – Estado Zulia – Venezuela, dan evidencias suficientes sobre la calidad microbiológica que tiene este producto dentro de las carnicerías. Además que permitieron sugerir la implementación de las Buenas Prácticas de Manipulación (BPM) de los alimentos las cuales incluyen limpieza y desinfección de los establecimientos, la superficie de mesones y equipos, así como de utensilios que entran en contacto directo con la materia prima.

El análisis microbiológico de la carne molida, excedió los límites máximos establecidos por la norma venezolana COVENIN para aerobios mesofilos, en todos los puntos de venta muestreado.

Se detectó la presencia de Coliformes totales y fecales, siendo este un indicador de contaminación fecal, sin embargo, en la confirmación de la presencia de E. coli y Salmonella, se obtuvieron resultados negativos, existiendo una gran probabilidad que estos sean

microorganismos alteradores. También, se encontró la presencia de *S. aureus*, probablemente asociado a malas prácticas de limpieza y desinfección inadecuadas, por parte de los vendedores dentro de los puntos de venta.

Estos resultados indican la mala manipulación del alimento, además de no haber sido acatada las sugerencias de implementación de las BPM.

## Recomendaciones

Ampliar el estudio, realizando las pruebas microbiológicas en todos los puntos de ventas de la zona de estudio.

Concientizar al personal que manipula los alimentos en cuanto al uso necesario de las BPM y de esta manera asegurar la inocuidad del producto y así resguardar la salud de los consumidores.

Apoyar la implementación de estrategias de control sanitario en los puntos de venta por parte de las autoridades gubernamentales.

## Agradecimientos

A la Universidad Nacional Experimental Sur del Lago (UNESUR), específicamente al Laboratorio de Microbiología de Alimentos y a los auxiliares docentes por el apoyo ofrecido para la realización de esta investigación.

## Bibliografía

- [1] Agüeria, D. Grosman, A. Tabera, P. Sanzano, P. y Porta, R. (2004) *Valoración de la calidad de carne de Pejerrey *Odontesthes bonariensis**. Revista Aquatica, 20: 9-19.
- [2] Comisión venezolana de normas industriales (1985). *COVENIN – 2301. Carne Molida*.
- [3] Comisión venezolana de normas industriales (1987). *COVENIN - 902. Alimentos. Metodo para Recuento de Colonias de Bacterias en placas de Petri*.
- [4] Comisión venezolana de normas industriales (1988). *COVENIN - 1291. Aislamiento e identificación de Salmonella*.
- [5] Comisión venezolana de normas industriales (1989). *COVENIN - 1126. Alimentos. Identificación y Preparación de muestras para el Análisis Microbiológico*.
- [6] Comisión venezolana de normas industriales (1989). *COVENIN - 1292. Alimentos. Aislamiento y recuento de Staphylococcus aureus*.
- [7] Comisión venezolana de normas industriales (1996). *COVENIN - 1104. Determinación del Número más Probable de Coliformes, Coliformes Fecales y de Escherichia coli*.

- [8] Dykes, G. (2004) *Escherichia coli O157:H7*. In: Jensen W, C Devine, M Dikeman (eds). Encyclopedia of Meat Sciences Series Three-Volume Set: Vol 1-4. 1st ed. Elsevier, New Zealand: 781-785.
- [9] García, A., Izquierdo, P., Uzcátegui, S., Faría, J. y García, M. (2005) *Formulación de salchichas con atún y carne. Vida útil y aceptabilidad*. Revista científica FCV-LUZ, 15(3).
- [10] Gómez, G. (2013) *Ciencia de la leche y calidad de la leche*. Recuperado de [datateca.unad.edu.co/contenidos/301105/301105\\_Archivos\\_2014\\_1/Contenidos](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/301105/301105_Archivos_2014_1/Contenidos). Consulta: septiembre, 09, 2016.
- [11] Guillen, O. (2015) *Determinación de la Calidad Microbiológica de la carne de res en el rastro y carnicerías del Municipio de Ipala, departamento de Chiquimula*. Tesis de licenciatura en Zootecnia. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- [12] Izquierdo, P. Allara, M. Torres, G. Sánchez, M. Peña, G. y Sangronis, M. (2004) *Aminas biógenas y crecimiento bacteriano en carne de hamburguesas*. Revista científica, 14(1): 7-12.
- [13] Izquierdo, P. García, A. Allara, M. Rojas, E. Torres, G. y González, P. (2007) *Análisis Proximal, Microbiológico y Evaluación Sensorial de Salchichas Elaboradas a Base de Cachama Negra (Colossoma macropomum)*. Revista científica, 17(3): 294-300.
- [14] Jablonski, L. y Bohach, G. (1997) *Staphylococcus aureus*. In: Food Microbiology. Fundamentals and Frontiers. 1th Ed. ASM Press. Washington DC, Estados Unidos: 768.
- [15] James, M., Jay, J. y David, A. (2005) *Golden. Springer Science Business Media* 5a Edición. P.O. Box 17 3300 AA Dordrecht. The Netherlands: 59.
- [16] Jay, J. (2002) *Indicadores de la calidad e inocuidad microbianas de los alimentos*. En: Jay J (ed). Microbiología moderna de los alimentos. 4a ed. Acribia, Zaragoza, España: 363-379.
- [17] Jay, J. (2005) *Fresh meats and poultry*. En: Jay J. Modern Food Microbiology. 7a ed. Springer, New York, Estados Unidos: 67-68.
- [18] Mandell, G., Douglas, R. y Benett, J. (1997) *Enfermedades Infecciosas, Principios y Prácticas*. 4ta edición. Editorial Médica Panamericana: 2199-2210.
- [19] Medrano, M., Coral, A., Vanegas, M. y Carrillo, C. (2005) *Determinación de patógenos en productos listos para el consumo y cárnicos crudos*. Memorias del VIII Congreso Latinoamericano de Microbiología e Higiene de Alimentos. Bogotá, Colombia: 49.
- [20] Mossel, D. (2003) *Valores de referencia o normas microbiológicas*. En: Mossel D (ed). Microbiología moderna de los alimentos. 2a. Acribia, Zaragoza, España: 512-513.

- [21] Narváez, C. Parra, K. Huerta, N. y Rodas, A. (2001) *Evaluación del desempeño higiénico al procesar hamburguesas en una pequeña planta de Maracaibo*. Revista Científica FCV-LUZ. XI(6): 529-532.
- [22] Organización Mundial de Salud OMS (2005). *Garantizar la inocuidad de los alimentos*. Conferencia Regional FAO/OMS sobre Inocuidad de los Alimentos para las Américas y el Caribe. Tech Rep Ser OMS No 42.
- [23] Padilla, O. (2009) *Good manufacturing practices*. En: Heredia N. Microbiologically Safe Foods. 1<sup>a</sup> ed. John Wileys and Sons, New Jersey, Estados Unidos: 395.
- [24] Quintero, S. (2005) *Efecto de ácidos orgánicos en la calidad microbiológica de la carne de res subsecuentemente convertida en carne molida*. Recuperado de [tesis.luz.edu.ve/tde\\_arquivos/52/TDE-2010-06-25T14:53:48Z147/Publico/socorro\\_quintero\\_lerie.pdf](http://tesis.luz.edu.ve/tde_arquivos/52/TDE-2010-06-25T14:53:48Z147/Publico/socorro_quintero_lerie.pdf). Consulta: septiembre, 10, 2016.
- [25] Roberts, T., Britton, C. y Hudson, W. (1980) *The bacteriological quality of minced beef in the U.K.* J Hyg Camb.:85, 211-217.