

## CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LA CARNE DE RES COMERCIALIZADA EN LA CIUDAD DE CALCETA

### MICROBIOLOGICAL QUALITY OF THE COMMERCIALIZED BEEF IN THE CITY OF CALCETA

Julio Vinicio Saltos Solórzano, Yesenia Johana Márquez Bravo, Yen Henry Bermúdez Demera, Jean Carlos López Pin

Carrera de Agroindustria y 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

Contacto: juvisaso7@hotmail.com

---

#### Información del artículo

*Tipo de artículo:*  
Artículo original

*Recibido:*  
14/06/2019

*Aceptado:*  
04/12/2019

*Licencia:*  
CC BY-NC-SA 4.0

*Revista*  
**ESPAMCIENCIA**  
10(2):63-70

#### Resumen

La investigación tuvo como objetivo determinar la calidad higiénico-sanitaria de la carne de res expendida en quioscos y tercenas en la ciudad Calceta, a través de un diagnóstico se identificaron las fuentes de contaminación en la comercialización, en donde se utilizó un “checklist” de prerequisites de cumplimiento con base en la norma NTE INEN 2687. Se determinó que la contaminación se desencadena desde el desconocimiento del personal de buenas prácticas de comercialización y manejo integral de residuos, carencia de higiene, falta de asepsia en superficies y herramientas de trabajo, inexistente control de plagas y presencia de contaminantes físicos (polvo, temperatura ambiental). Se analizaron microbiológicamente muestras de 25 lugares de expendio (18 puestos y 7 tercenas) en dos horarios (06:00 y 11:00 am), siendo los parámetros analizados *Salmonella*, *Coliformes totales*, *Escherichia Coli*, *Staphylococcus aureus* y *Aerobios mesófilos*, acorde a la norma NTE INEN 1338. En donde se evidenció la presencia de todos los microorganismos anteriormente citados, mostrándose una superación en la mayoría de los límites máximos permitidos. De forma general, apenas el 16% de las muestras se encontraba dentro de los rangos aceptables de carga microbiana. Se determinó que las probabilidades de contaminación para los quioscos son más altas que para tercenas. Esto permite concluir, que se deben aplicar buenas prácticas de higiene y manipulación, para cuidar la inocuidad de las carnes y que la población no sea afectada por las Enfermedades de Transmisión Alimentaria (ETAS).

*Palabras clave:* Calidad, higiénico-sanitaria, comercialización, carne de res, diagnóstico

#### Abstract

The objective of the research was to determine the hygienic-sanitary quality of beef sold in market stalls and butchereries in the city of Calceta. the sources of contamination in the commercialization of beef were identified through a diagnosis, in which a compliance prerequisite checklist was used based on the NTE INEN 2687 standard. It was determined that the contamination is triggered by the lack of knowledge of the personnel about good commercialization practices and integral waste handling, lack of hygiene, lack of asepsis in work surfaces and tools, non-existent control of pests and presence of physical contaminants (dust, ambient temperature). Samples from 25 retail locations (18 market stalls and 7 butchereries) were analyzed microbiologically in two schedules (06:00 and 11:00 am) being *Salmonella*, *Total Coliforms*, *Escherichia Coli*, *Staphylococcus aureus* and *Aerobic mesophilic* the parameters analyzed, according to NTE INEN 1338. By this study, the presence of all the aforementioned was evidenced exceeding the majority of the maximum allowed limits. Overall, only 16% of the samples were within the acceptable ranges of microbial load. The probability of contamination for market stalls was determined to be higher than for butchereries. This allows us to conclude that good hygiene and handling practices should be applied to take care of the safety of meats and that the population is not affected by foodborne illnesses.

*Keywords:* Quality, hygienic-sanitary, commercialization, beef, diagnosis

## INTRODUCCIÓN

La carne de ganado vacuno además de ser altamente susceptible a deterioro, también puede constituir un vehículo para la propagación de enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs). Durante el sacrificio y procesamiento, todos los tejidos potencialmente comestibles pueden estar sujetos a contaminación por diversas fuentes, ya sea interna o externa al animal. Sin embargo, se ha determinado que las carnes procesadas son más susceptibles a contaminarse con microorganismos patógenos durante las diferentes etapas de su procesamiento (Heredia *et al.*, 2014).

La calidad de la carne se considera como uno de los factores básicos en su comercialización, de allí se derivan varios tipos de calidades, con respecto a aquella que se expende en tercenas, tiendas y mercados, dirigido a consumidores por necesidades simples, es decir, aquellos que adquieren carnes por necesidades básicas, sin relacionarse con conocimientos sobre calidad tecnológica de las mismas (Hale, 2010). Las tercenas y puestos provisionales de venta de carne de res se enfocan principalmente en la calidad de servicio; sin embargo, subjetivan otras calidades de gran significancia para los consumidores, siendo la calidad nutritiva y la higiénico-sanitaria.

González *et al.* (2014) mencionan que los principales e inmediatos efectos de la disminución de la calidad, son los posibles efectos patológicos en quienes consumen las carnes y el notable deterioro de características importantes como la jugosidad, brillo, textura, color; además, como consecuencia del deterioro de las carnes, se originan cambios como la pérdida de humedad, aumento del pH y rancidez. INIFAP (2012) coincide con lo argumentado anteriormente, citando que el desarrollo de la flora microbiana provoca la aparición de limo o viscosidad superficial, degradación de los componentes de la carne, aparición de olores indeseables, cambios de color, ablandamiento excesivo y puede poner en riesgo la salud de los consumidores.

Según Loayza (2011) existe una gran cantidad de factores que afectan a la calidad higiénico-sanitaria, causando un deterioro anticipado, estos factores se agrupan en un conjunto de técnicas, tales como el almacenamiento en frío de las carnes a comercializar, la correcta limpieza de equipos, utensilios, e instrumentos que se utilizan en la venta de carnes, el correcto transporte y manipulación dentro de los establecimientos de expendio, entre otras. Betancourt (2016) indica que la carencia de aplicación de técnicas en la comercialización de carnes radica en la falta de conocimiento por parte del personal que se desenvuelve en el conjunto de procesos. Las

condiciones incorrectas en la comercialización de carnes se identifican como: manejo antiséptico inadecuado, temperatura ambiente inadecuada, falta de asepsia del personal, uso de utensilios sucios, carencia de higiene del área de trabajo, entre otras; esto provoca que en todos los elementos, dentro de los lugares de expendio, se desarrolle inmediatamente la actividad microbiana, lo que afecta notablemente en la calidad del producto.

Los microorganismos indicadores que generalmente se cuantifican para determinar calidad sanitaria de alimentos son mesófilos aerobios, mohos, levaduras, coliformes totales, coliformes fecales, entre otros (Fernández, 1981). *Escherichia coli* y *Salmonella* spp son dos microorganismos asociados entre otras patologías, con la enfermedad diarreica aguda, la cual, es una de las causas más importantes de morbilidad y mortalidad sobre todo en lactantes, en niños y en adultos mayores (Fuentes *et al.*, 2005). Así mismo Bayona (2009), expresa que *E. coli* es un bacilo corto y móvil Gram negativo, que habita normalmente en el tracto gastrointestinal del hombre y de los animales de sangre caliente; por lo tanto, los brotes de transmisión alimentaria por *Salmonella*, se producen después de la ingestión de aves, carne vacuna, huevos o productos lácteos; otro microorganismo de gran importancia es *Staphylococcus aureus*, que produce una intoxicación muy aguda, esta aparece entre las 2 y 12 horas después de la ingestión de la toxina que genera el patógeno y provoca vómitos intensos e incontrolados, aunque no fiebre.

La comercialización de las carnes es uno de los eslabones más importantes de la cadena productiva, a través de la cual esta llega a los consumidores. Al ser la carne uno de los principales alimentos consumidos por el hombre debido a los nutrientes que aporta a la dieta, debe ser de buena calidad y que sus propiedades o características sean las adecuadas para ser aceptadas (FEN, 2001). En la ciudad de Calceta, la venta es realizada en quioscos pertenecientes a la Asociación de Ganaderos del cantón Bolívar, y por las tercenas, que se presentan como negocios independientes, por lo que, se considera necesario focalizar atención en estos sectores, así en el presente estudio se planteó diagnosticar la calidad higiénico-sanitaria para el expendio de carne de res en el comercio de la ciudad de Calceta.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en los principales lugares donde se expende carne de res en la Ciudad de Calceta de Manabí Ecuador, se aplicó un “checklist” de cumplimiento de parámetros, independiente para cada uno de ellos, diseñado a partir de la norma INEN NTE

2687 (Mercados saludables), adaptando los parámetros para cada lugar de expendio ( estratificados con base en la estructura física).

El muestreo se realizó de forma aleatoria estratificada, para el caso de los quioscos, se tuvo una población total de 24 (19 ubicados en el barrio San Bartolo de la ciudad de Calceta y 5 en el sector circundante al antiguo mercado municipal), además de 8 tercenas ubicadas en los alrededores del antiguo mercado municipal. Para el cálculo de la muestra se utilizó la ecuación de muestreo para poblaciones finitas, dando como resultado 18 quioscos y 7 tercenas, el muestreo se realizó un día sábado, en la feria libre de la ciudad, en 2 horarios: a las 6:00 y a las 11:00 horas a.m. Para efectos de la investigación, se identificó al horario de 6 a.m. como bloque 1 y al de 11 a.m. como bloque 2.

Las muestras fueron congeladas, para posteriormente transportarlas al laboratorio de microbiología de la carrera de Agroindustria de la ESPAM MFL, donde se realizaron los análisis microbiológicos mediante las normas 1529-15, 1529-14, 1529-8 y 1529-5 (*Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Aerobios mesófilos*), respectivamente, aplicando el método analítico. Las muestras fueron codificadas con las letras “P” (para quioscos) y “T” (para tercenas), más el número que representaba al lugar de expendio.

### Análisis estadísticos

Los datos obtenidos fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos:

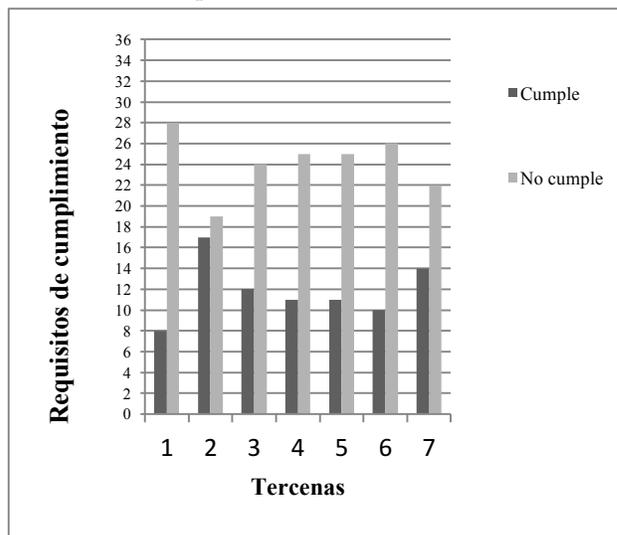
- Análisis descriptivo: Gráficos en Microsoft Excel 2010.
- Análisis inferencial: Regresión logística binaria en el software estadístico SPSS.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Identificación de las fuentes de contaminación mediante “checklist”

Para el cumplimiento de los 36 requisitos establecidos, se los agrupó de la siguiente manera: infraestructura, área y estructura interna, servicios básicos, higiene en la comercialización, capacitación del personal: Todas las tercenas tienen un cumplimiento por debajo de 17 requisitos como se refleja en el gráfico 1, siendo los valores más altos los de las tercenas 2 y 7; con valores de 17 y 14 respectivamente. Seguidos por las tercenas 3, 4, 5 y 6. El valor más bajo es de la terцена 1 con el cumplimiento de 8 requisitos.

**Gráfico 1.** Cumplimiento en general de los requisitos en tercenas



En forma general del cumplimiento de los 22 requisitos establecidos para los quioscos, el 1 y 5 cumplen con dos requisitos, mientras los otros quioscos solo cumplen con uno de ellos.

En términos generales, los factores que inciden mayoritariamente son:

- Falta de limpieza de tablas de trabajo
- Falta de lavado de utensilios
- Distancia insuficiente de fuentes de contaminación
- Poca facilidad de limpieza de materiales y superficies
- Acumulación de suciedad en techos e instalaciones suspendidas
- Ventilación no adecuada
- Incorrecta iluminación
- Desabastecimiento de agua potable
- Mal manejo de residuos sólidos
- Carencia de recipientes para desechos

De acuerdo con lo señalado por Cedeño *et al.* (2015), la aplicación de parámetros de cumplimiento para la identificación de las fuentes de contaminación en la comercialización de materias primas de origen animal es elemental para determinar un diagnóstico de base para posteriores mejoras, esto es corroborado por Guerrero y Velásquez (2016) y por Salinas *et al.* (2006).

### Calidad microbiológica de la carne de res

#### Salmonella

Aplicando la norma NTE INEN 1529-15, se obtuvieron como resultados que en el bloque 1 existió

“presencia” en 11 muestras y “ausencia” en 7 para quioscos; en tercenas se identificaron 5 muestras con “ausencia” y 2 con “presencia”. De acuerdo a Durango, J. et al. 2004, la bacteria se propaga por la ingestión de alimentos, de aguas contaminadas o por personas infectadas que manipulan el alimento. Se requiere un inóculo de  $10^6$  a  $10^8$  bacterias de *Salmonella* spp. para el desarrollo de la enfermedad sintomática, mientras que la NOM-194-SSA-2004 que es el único instrumento para verificar la inocuidad de la carne bovina en México, considera que por cada 25g de carne debe existir la ausencia de *Salmonella*.

Con respecto al bloque 2, se determinó “presencia” en todos los quioscos (18). Mientras que en las tercenas se determinó “presencia” en 5 muestras y “ausencia” en 2. A través de la información recolectada mediante el “checklist” y su posterior análisis por regresión logística binaria, se establece que la contaminación se origina por la poca distancia entre los lugares de expendio y fuentes de contaminación; según Bayona (2009), estas se identifican como botaderos de basura improvisados, residuos orgánicos líquidos y sólidos en descomposición de la venta de carnes, vegetales, queso y pescado, presencia de moscas y polvo, además de la manipulación simultánea de dinero y carne. La comercialización de carnes se realiza a temperatura ambiente, existiendo el rango de desarrollo de bacterias ya mencionadas (6-37°C) (FVSA, 2013a).

### Coliformes totales

Este parámetro fue analizado aplicando la norma NTE INEN 1529-6, esto como prueba presuntiva, requisito indispensable para la determinación de *Escherichia coli*, acorde a los límites mínimos y máximos ( $1 \times 10^2$  y  $1 \times 10^3$ ), respectivamente, establecidos en la norma NTE INEN 1338 (INEN 2010). De las muestras analizadas en el bloque 1, únicamente P12 se encuentra en el rango aceptable, mientras que el resto sobrepasa el límite máximo o si bien, alcanzan la concentración máxima establecida por la norma NTE 1529-6 ( $>1,1 \times 10^4$ ); del bloque 2, el 100% de las muestras alcanzan el límite máximo. Siendo una prueba presuntiva, determina la presencia de las especies bacterianas bioquímicamente similares a *Escherichia coli*, tales como *Enterobacter*, *Klebsiella* y *Citrobacter*, las cuales se encuentran en las heces fecales de animales y humanos, la contaminación de la carne se atribuye a la falta de higiene de las manos del personal y la contaminación previa en el faenamiento (Carranza y Párraga, 2012), además se encuentra en el aire, suelos, vegetales y semillas (Burchard, 2005), identificándose también como causal determinante, acorde a los resultados del “checklist”, que las áreas en el mercado no se encuentran correctamente separadas, tanto vegetales como semillas son

comercializados cerca de la carne; un probable medio de contaminación.

### *Escherichia coli*

Para la evaluación de este parámetro se utilizó la norma NTE INEN 1529-8, según los límites establecidos en la norma NTE INEN 1338 ( $1 \times 10^2$  mínimo y  $1 \times 10^3$  máximo) (INEN, 2010), ninguna de las muestras del bloque 1 se encontró dentro del rango permitido. La totalidad de las muestras del bloque 2 llegan a la concentración máxima.

Estas bacterias tienen su origen en las heces fecales de seres humanos y animales, se atribuye su contaminación a la carne, así lo muestra el “checklist”, donde se evidencia que no existe lavado de manos por parte del personal, además de la contaminación previa de la carne, dado que, el faenamiento de las reses en el matadero Municipal del cantón Bolívar, se lo realiza en medio de heces fecales y orina de estos animales (Carranza y Párraga, 2012)

### Aerobios mesófilos

Se utilizó el proceso establecido en la norma NTE INEN 1529-5; sin embargo, para el análisis de los resultados obtenidos, se ha tomado de referencia la norma RM 615-2003 SA/DM (MINSAL, 2003), donde se establece que el límite mínimo para este parámetro es de  $1 \times 10^5$  y el máximo de  $1 \times 10^7$ , considerando la NTE INEN 1529-5 muy permisiva. Con respecto al bloque 1, las muestras P3, P5, P11, P14, T1 y T7 están dentro del rango aceptable, mientras que el resto se encuentran por debajo del mínimo. En el bloque 2, las muestras P2, P16, P17, P18, T1 y T2 se encuentran por debajo del mínimo, las demás están dentro del rango aceptable, de forma general se aprecia la poca incidencia de contaminación en este parámetro, sin embargo, se puede visualizar el incremento de la carga microbiana en función del tiempo y se considera que un recuento bajo de aerobios mesófilos no asegura la ausencia de patógenos o sus toxinas. En el grupo de Aerobios mesófilos se incluyen todos los microorganismos capaces de desarrollarse en presencia de oxígeno a una temperatura comprendida entre 20 y 45°C, su recuento indica las condiciones higiénico sanitarias del lugar de expendio, además de las condiciones higiénicas de la carne y la forma de cómo esta es manipulada durante su comercialización (ANMAT, 2014), su presencia en esta investigación se atribuye a las incorrectas condiciones higiénico-sanitarias en las que se comercializa la carne.

### *Staphylococcus aureus*

Para la realización de este método se utilizó placas petrífilm, tomando para la obtención de los resultados el método de Placas Petrífilm Staph Express para

Recuento de *Staphylococcus aureus* (Corporación 3M, 2007). Existe un claro incremento en la carga microbiana, en comparación con los horarios, tomando de referencia los límites mínimo ( $1 \times 10^3$  UFC/g) y máximo ( $1 \times 10^4$  UFC/g) de la norma NTE INEN 1529-14, las muestras P8, P10, P13, P17, P18, T6 y T7 del bloque 1 son las únicas que sobrepasan el límite

máximo establecido (28%), mientras que las demás están dentro del rango aceptable. En el bloque 2, únicamente P1, P2 y T2 se encuentran en el rango citado, las demás muestras analizadas sobrepasan el límite máximo permitido por la norma (88%). Esta bacteria se encuentra en el aire, agua, residuos y superficies de la industria alimentaria, pero su principal reservorio son los animales y humanos, encontrándose en la piel, cabello, fosas nasales y garganta; se transmiten fácilmente a la carne principalmente por la falta de higiene además de la contaminación cruzada y por los manipuladores de alimentos, se desarrolla en un rango de temperatura de entre 10 y 48°C (FVSA, 2013b).

### Regresión logística binaria

#### Quioscos

**Coliformes totales y *Escherichia coli***; Los resultados fueron homogéneos, siendo imposible realizar una regresión logística binaria, al no existir varianza. Se interpreta entonces que todas las condiciones consideradas en la presente investigación (infraestructura, área y estructura interna, servicios básicos, higiene en la comercialización, capacitación del personal), inciden directamente en la contaminación de la carne de res por estas bacterias. Cabe recalcar que el expendio en quioscos se realiza en mesas de madera (en la mayoría de los casos), además las condiciones a las que se exponen, potencializan el desarrollo de ambos parámetros.

#### *Staphylococcus aureus*

Acorde a las significancias demostradas en el cuadro 1, se establece que las condiciones que mayoritariamente afectan a la calidad de la carne causando su contaminación por dicha bacteria, son la falta del uso de vestimenta adecuada, carencia de limpieza de tablas de trabajo y no utilización de guantes en el expendio. El desarrollo de estas bacterias incide directamente en

la higiene del personal, concluyendo entonces que el análisis estadístico determina este factor como incidente sobre la contaminación, citando indicadores respectivos a la higiene y tablas de contacto directo con la carne.

**Cuadro 1.** Análisis *Staphylococcus aureus* en quioscos, variables que no están en la ecuación<sup>a</sup>

		Puntuación	gl	Significancia	
Paso 0	Variables	Fuentes de contaminación	3,299	1	0,069
		Suciedad de materiales	2,679	1	0,102
		Residuos sólidos	4,167	1	0,041
		Recipientes	5,469	1	0,019
		Suciedad en tablas	11,979	1	0,001
		Características	2,679	1	0,102
		Utensilios	0,091	1	0,763
		Suciedad de mesas	3,299	1	0,069
		Guantes	11,979	1	0,001
		Manipulación de dinero y carne	5,469	1	0,019
		Vestimenta inadecuada	25,000	1	0,000
		Comer	0,043	1	0,835
		Puestos	2,679	1	0,102

a. No se calculan los chi-cuadrado residuales a causa de las redundancias

#### *Salmonella*

Se registran mayores coeficientes para la poca distancia entre quioscos y fuentes de contaminación (108,38), seguido de la manipulación simultánea de dinero y carne (21,991), presentados en el cuadro 2. Estos datos se corroboran con base en el Riesgo multivariado (Exp. B) y el chi cuadrado de Wald. Ambas condiciones presentadas fueron constatadas durante la aplicación del “checklist” de parámetros de cumplimiento.

#### *Aeróbios mesófilos*

Lo establecido en el cuadro 3, es indicativo de riesgo de contaminación por la falta de limpieza y desinfección de materiales usados en la comercialización (65,07), seguido de la carencia de limpieza de utensilios (43,872), en algunos casos, en la comercialización no utilizan equipos de frío, por lo que, las condiciones ambientales favorecen la proliferación de estas bacterias.

**Cuadro 2.** Análisis *Salmonella* en quioscos, variables en la ecuación

	B	E.T.	Wald	Gl	Sig.	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)	
							Inferior	Superior
Construcción	108,380	163264,668	,000	1	,999	1,172E+047	,000	.
Materiales	-64,397	120578,964	,000	1	1,000	,000	,000	.
Residuos sólidos	-43,983	98452,285	,000	1	1,000	,000	,000	.
Recipientes	21,991	63550,679	,000	1	1,000	3554045401,530	,000	.
Suciedad en tablas	-21,991	63550,668	,000	1	1,000	,000	,000	.
Utensilios	-21,991	63550,707	,000	1	1,000	,000	,000	.
Manipulación de dinero y carne	21,991	28420,727	,000	1	,999	3554044945,375	,000	.
Comer	-42,406	56841,443	,000	1	,999	,000	,000	.
Constante	21,203	63550,707	,000	1	1,000	1615475401,513		

a. Variable(s) introducida(s) en el paso 1: Fuentes de contaminación, Materiales, Residuos sólidos, Recipientes, Suciedad tablas, Utensilios, Manipulación de dinero y carne, Comer

**Cuadro 3.** Análisis *Aerobios mesófilos* en quioscos, variables en la ecuación

B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	I.C. 95% para EXP (B)	
						Inferior	Superior
-46,805	139232,552	,000	1	1,000	,000	,000	.
65,075	106340,628	,000	1	1,000	1,82x10 <sup>18</sup>	,000	.
2,933	80385,947	,000	1	1,000	18,778	,000	.
-1,466	56841,453	,000	1	1,000	,231	,000	.
1,466	56841,444	,000	1	1,000	4,333	,000	.
43,872	56841,462	,000	1	,999	1,13x10 <sup>17</sup>	,000	.
-1,466	1,553	,892	1	,345	,231	,011	4,838
-42,406	56841,462	,000	1	,999	,000		

a. Variable(s) introducida(s) en el paso 1: Fuentes de contaminación, carencia de refrigeración, residuos sólidos, agua potable, suciedad en tablas, suciedad de utensilios, manipulación de dinero y carne, comer

**Tercenas**

**Coliformes totales y *Escherichia coli***

Por las características homogéneas de los resultados, no se pudo realizar una regresión logística binaria, partiendo del hecho de que no existe varianza. Se interpreta entonces que todas las condiciones consideradas en esta investigación, inciden directamente en la contaminación de la carne de res por parte de ambos parámetros microbiológicos. Con base en la aplicación del “checklist”, se pudo evidenciar las condiciones precarias en las que se expende la carne de res en la mayoría de los locales.

***Staphylococcus aureus***

Las condiciones demostradas en el cuadro 4 y partiendo de que se interpreta como más significativa a aquellas que se acerquen al 0, la más incidente para este parámetro es la utilización de vestimenta no adecuada, seguida de la no utilización de guantes y la carencia de limpieza en tablas de trabajo. Estos efectos se atribuyen a la falta de conocimiento del personal y

la ausencia de control sanitario por parte de las autoridades competentes.

**Cuadro 4.** Análisis *Staphylococcus aureus* en tercenas, Variables que no están en la ecuación<sub>a</sub>

	Puntuación	gl	Sig.
Fuentes de contaminación	3,299	1	,069
Pisos porosos	0,043	1	,835
Limpieza de materiales	2,679	1	,102
Puertas en malas condiciones	3,299	1	,069
Correcta iluminación	2,679	1	,102
Ventilación	2,679	1	,102
Agua potable	2,679	1	,102
Residuos sólidos	4,167	1	,041
Malas condiciones de recipientes	5,469	1	,019
Equipos	5,469	1	,019
Suciedad en tablas	11,979	1	,001
Características de equipos	2,679	1	,102
Suciedad de utensilios	0,091	1	,763
Carencia de refrigeración	7,639	1	,006
Carencia de uso de guantes	11,979	1	,001
Manipulación de dinero y carne	5,469	1	,019
Vestimenta inadecuada	25,000	1	,000

***Salmonella***

Con base en los coeficientes de regresión logística binaria, la distancia insuficiente entre tercenas y fuentes de contaminación representa el mayor riesgo de contaminación por *Samonella* (86,38), seguido de la falta de permeabilidad de los materiales de pisos y paredes, precarias condiciones de los recipientes para desechos sólidos y la manipulación simultánea de carne y dinero (21,99). Son corroborados mediante el cuadrado de chi de Wald y el OR multivariado (Exp.B). Lo descrito se atribuye a que en el entorno donde las tercenas comercializan la carne de res, existen factores como: plagas, polvo, suciedad proveniente de otros locales, entre otros.

### **Aeróbios mesófilos**

De acuerdo con los coeficientes presentados, se identifica al manejo incorrecto de desechos sólidos como la condición con mayor riesgo de contaminación (2,93), seguido de la carencia de limpieza de tablas (1,46), atribuidas principalmente a la falta de conocimiento del personal, tal como lo muestra el “checklist” aplicado.

### **CONCLUSIONES**

Los resultados del “checklist” y análisis microbiológicos, se establece una probabilidad general de contaminación por *Coliformes totales*, *E. Coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* y Aeróbios mesófilos de 80,55% para los quioscos, y 50% para tercenos.

La calidad microbiológica de la carne de res expendida en la ciudad de Calceta es bastante baja, obteniendo de forma global que apenas el 16% de las muestras analizadas, se encuentran dentro del rango aceptable de carga microbiana de cada uno de los parámetros evaluados.

Las fuentes de contaminación radican en la carencia de conocimiento sobre faenamiento y comercialización de carne de res por parte de los expendedores que deben seguir regulaciones de control higiénico – sanitario.

### **LITERATURA CITADA**

ANMAT (Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica). 2014. Manual de análisis microbiológicos de los alimentos. Vol 3. Córdoba, AR. P 9-10.

Bayona, M. 2009. Evaluación microbiológica de alimentos adquiridos en la vía pública en un sector del norte de Bogotá. Bogotá. CO. Revista U.D.C.A Act. & Div. Cient. 12: 9-17.

Betancourt R. 2016. Factores que afectan a la calidad de carnes en su comercialización (Entrevista). Quito- Pichincha, EC, AGROCALIDAD.

Burchard L. 2005. Coliformes. (En línea). CL. Consultado 20 de jul. 2017. Formato pptx. Disponible en <https://es.slideshare.net/lucasburchard/coliformes>

Carranza R. Párraga G. 2012. Manual de procedimientos administrativos para el mejoramiento de las buenas prácticas de higiene en

el matadero municipal del cantón Bolívar. (Tesis). Ingeniería En Administración De Empresas Agropecuaria Agroindustrial. ESPAM MFL. Calceta-Manabí, EC. p 10

Cedeño D. Vera L. Gavilánez P. Saltos J. Loor R. Zambrano J. Demera F. Almeida A. Moreira J. 2015. Factores que afectan la calidad higiénico-sanitaria de leche cruda comercializada en la parroquia Calceta-cantón Bolívar. Colima, MX. Revista de Avances en Investigación Agropecuaria. 19:6-8

Corporación 3M. 2007. Placas Petrifilm Staph Express para Recuento de *Staphylococcus aureus*. (En línea). MX. Consultado el 19 de jul. 2017. Formato PDF. Disponible en <http://multimedia.3m.com>

Diario Oficial De La Federación. Norma Oficial Mexicana, NOM-194-SSA-2004. Productos y servicios. Especificaciones sanitarias en los establecimientos dedicados al sacrificio y faenado de animales para abasto, almacenamiento, transporte y expendio. DOF, 18 sept 2004.

Durango, J. Arrieta, G. y Mattar, S. 2004. Presencia de *Salmonella* spp. en un área del Caribe colombiano: un riesgo para la salud pública. Colombia. Revista Biomédica 24:89-96.

FEN (Fundación Española de Nutrición). 2001. La carne de vacuno en la alimentación humana. Boletín divulgativo 16:5

Fernández, E. 1981. Microbiología sanitaria: agua y alimentos. Vol. I. México. Worldcat. p 175

Fuentes, A.; Campas, O.; Meza, M. 2005. Calidad sanitaria de alimentos disponibles al público de ciudad de Obregón. Sonora, MX. Rev. Salud Pública y Nutrición. 6:8-17.

FVSA (Fundación Vasca para la Seguridad Alimentaria). 2013a. Ficha de *Salmonella*. Madrid, ES. Revista Erika. 82:1-2

FVSA (Fundación Vasca para la Seguridad Alimentaria). 2013b. *Staphylococcus Aureus*. Madrid, ES. Revista Erika. 82:1-2

González M. Mesa C. Quintero O. 2014. Estimación de la vida útil de almacenamiento de carne de res y de cerdo con diferente contenido graso. Medellín. CO. Revista de la facultad de química farmacéutica. 21:202-203

- Guerrero, D. y Velásquez, G. 2016. Aseguramiento de la inocuidad del queso fresco mediante implementación de procedimientos operativos estandarizados y de saneamiento en la cooperativa agropecuaria Chone-Ltda. Tesis. Ingeniería Agroindustrial. ESPAM MFL. Calceta-Manabí, EC. p 24-25
- Hale D. 2010. La calidad de la carne bovina y grados de rendimiento. Tesis. Especialidad en carnes. Departamento de Ciencia Animal. Texas A&M University. Houston-Texas, US. p 12-13
- Heredia N. Dávila J. Solís L. García S. 2014. Productos cárnicos: principales patógenos y estrategias no térmicas de control. San Nicolás de los Garza, Nuevo León, MX. Revista Nacameh. 8:18-21
- INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, MX). 2012. Calidad en puntos de ventas de carnes. Folleto Técnico No. 22. p 32.
- INEN (Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización). 2010. Carne y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados-madurados y productos cárnicos precocidos-cocidos. Requisitos. 2da revisión. Quito, Pichincha, EC. p 7
- Loayza S. 2011. Control de calidad de la carne. Tesis. Ing. Agronómica. UNL. Loja-Loja, EC. p 12.
- MINSA (Ministerio de Salud del Perú). 2003. Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano (RM 615-2003 SA/DM). Informe. Lima, PE. p 14.
- Salinas M. Cáceres V. De los ángeles Y. 2006. Diagnóstico Higiénico-Sanitario de los establecimientos expendedores de carnes crudas (res y cerdo) ubicados en los mercados de las ciudades de Chinandega, León y Managua. Tesis. Ingeniería en Alimentos. UNAN-LEÓN. Managua, NI. P 45-5