

COMUNICACIÓN CORTA

Calidad sanitaria en operarios, utensilios y agua de mataderos municipales de la provincia de Manabí en Ecuador

Hipatia Delgado^I, Carlos Cedeño^I, Alejandra Villoch^{II}, Alex Alberto Dueñas Rivadeneira^I

^IUniversidad Técnica de Manabí, Ecuador. Correo electrónico: hipatiademera@hotmail.com, aduenas@utm.edu.ec.

^{II}Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria. Correo electrónico: villoch@censa.edu.cu.

RESUMEN: Para conocer la situación sanitaria de cinco mataderos de la provincia Manabí en Ecuador se muestrearon, mediante hisopados, las manos, los antebrazos, el pecho y los cuchillos de operadores de estos establecimientos en invierno y verano. Se determinó que los conteos encontrados de aerobios mesófilos, coliformes totales y coliformes termotolerantes fueron muy elevados, en conteos, que pueden atentar contra la higiene de las canales. Tampoco el agua utilizada cumplía con los requerimientos microbiológicos para el agua potable, que es la indicada para la producción de alimentos. Todo esto apunta a que no existen las condiciones sanitarias necesarias para lograr canales bovinas con bajas contaminaciones por estos microorganismos.

Palabras clave: higiene, mataderos, operadores.

Sanitary quality in operators, utensils, and water at five municipality slaughterhouses in the province of Manabi, Ecuador

ABSTRACT: To know the sanitary situation of five slaughterhouses of the province of Manabí in Ecuador, swab samples were taken from operators' hands, forearms, chests, and knives. The counts of mesophilic aerobes, total coliforms and thermo-tolerant coliforms made in the samples were too high. The water used did not either meet the microbiological requisites for the drinkable water required for processing foods. It was concluded that these slaughterhouses did not have the necessary sanitary conditions to obtain bovine carcasses with low contaminations of the microorganisms examined.

Key words: hygiene, slaughterhouses, operators.

Los mataderos municipales de Ecuador son instalaciones con construcciones muy antiguas que no cumplen con los requisitos exigidos en la actualidad para el sacrificio y faenado de los animales. Sin embargo, en los establecimientos donde existen deficiencias en las infraestructuras se pueden disminuir las posibilidades de la contaminación si las personas capacitadas ejecutan su trabajo con altos estándares de higiene (1).

La provincia de Manabí en Ecuador es una zona muy ganadera, alta productora de carne y los animales son sacrificados en mataderos municipales que, como suele ocurrir en el resto del país, realizan las operaciones de manera inadecuada (2).

Para realizar el presente estudio se seleccionaron cinco mataderos, ubicados en el centro y los cuatros puntos geográficos de la provincia, para conocer si el agua y los operarios cumplen con los requisitos para lograr canales con condiciones sanitarias adecuadas. Los mataderos enumerados como 1 y 2 sacrifican alrededor de 120 animales en la semana y los mataderos 3, 4 y 5 sacrifican entre 10 y 20 animales en la semana.

Para estudiar la calidad microbiológica del agua se colectaron aproximadamente 500 ml en una bolsa estéril, de dos lugares de cada matadero, en los depósitos de reserva (cisterna) y en los puntos de salidas. Se les realizó el conteo de aerobios mesófilos,

coliformes totales y coliformes fecales (3, 4, 5). Se realizaron tres muestreos de agua en invierno y dos en verano en los cinco mataderos. Para las muestras provenientes de la llave de salida, se tuvo la precaución de desinfectar con alcohol, flamear y dejar correr el agua por un espacio de dos minutos para evitar cualquier residuo. En la obtención de muestras procedentes del depósito, se usó un vaso descartable y limpio, a una profundidad de por lo menos 20 cm; inmediatamente se colocaron en refrigeración en un conservador portátil, en un plazo no mayor de 30 horas, hasta ser incubadas (6, 7).

Para comparar el conteo de microorganismos en las dos épocas del año se empleó el análisis de varianza no paramétrico Kruskal-Wallis con un nivel de significación de 95%. Se muestrearon los operarios de los cinco mataderos estudiados, antes de iniciar la faena, según lo definido en las normas ISO 18593:2004 y la norma mexicana NOM-093-SSA1-1994 (8, 9).

Se obtuvieron tres muestras en invierno y dos en verano por el método de hisopado, en las superficies (generalmente 25 cm²) de las manos, el antebrazo, el pecho y los cuchillos que utilizaban para la matanza; este hisopo humedecido recoge la microbiota y la suspende en un diluyente a partir del cual se efectúan los recuentos de aerobios mesófilos, coliformes totales y coliformes fecales (3, 4, 5).

Para el procesamiento estadístico de los resultados obtenidos se utilizó un análisis de varianza trifactorial, aplicando la prueba LSD Fisher con nivel de significación $p=0,05$.

En la Tabla 1 se presentan los resultados del estudio realizado sobre la calidad sanitaria del agua.

TABLA 1. Media aritmética de las concentraciones de microorganismos indicadores de higiene en agua de los mataderos de la provincia de Manabí en dos épocas del año. / *Means of the concentrations of microorganisms indicating water hygiene in slaughterhouses of the province of Manabi in two seasons of the year.*

Época	Medias coliformes Totales (NMP)	Medias coliformes Fecales (NMP)	Medias aerobios mesófilos log ufc/ml
Verano	60,02	40,32	2,28
Invierno	131	86,53	5,44
Signif. p	0,0098	0,0275	0,0001
EE	22,17	18,52	0,24
CV	1,08	1,36	0,33

El agua de los mataderos en ninguna época del año cumple con los requisitos solicitados para ese líquido destinado a consumo humano y fabricación de los alimentos, porque los conteos totales y los coliformes están fuera de la exigencia de diversos documentos normativos internacionales y de Ecuador, como son la regulación de la Unión Europea CE 596/2009, la de la Organización Mundial de la Salud de 2011 y la norma ecuatoriana NTE INEN 1108 (10,11,12).

En Ecuador, las empresas alimentarias deben acogerse al Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura (producción), que indica la necesidad de que el agua en contacto con los alimentos sea potable (categoría que no acepta la presencia de coliformes fecales), con el objeto de garantizar condiciones sanitarias adecuadas y de que se disminuyan los riesgos inherentes a la producción (13).

Al analizar los resultados de la presencia de microorganismos en las manos, los antebrazos, la ropa y el cuchillo de los operadores se encontró que estos son muy elevados. En la Tabla 2 se puede observar que existen conteos de coliformes fecales por encima de los 5 log ufc/cm² en las manos, los antebrazos y las ropas de los operarios de varios mataderos, sobre todo en la época de mayores precipitaciones o lluvias, que es el invierno.

Aunque no existen normas específicas para indicar los límites que se admiten en los conteos ambientales, la cantidad de colonias aisladas de microorganismos que indican contaminaciones con material fecal, son inaceptables. Es imposible que con las condiciones higiénicas que trabajan estos operarios se logren hacer procesos que aseguren la calidad sanitaria de las canales.

Se destaca que en ninguno de estos establecimientos se cuenta con equipamientos para la desinfección de los cuchillos en las líneas de faenado, tal y como está recomendado (14), por lo que es de esperarse que según avanza la matanza los peligros de contaminación cruzada se incrementan (15). Tampoco existen instalaciones cercanas a las operaciones para el lavado y desinfección de las manos. Se debe destacar que las muestras se tomaron al inicio del sacrificio, por lo que es de suponer que al finalizar el trabajo la contaminación sea mayor. Como el objetivo del trabajo era establecer cómo se podía afectar la calidad sanitaria de las canales obtenidas en esas condiciones de trabajo, se consideró que era importante muestrear al principio para dilucidar desde qué estado sanitario se comenzaba a faenar y, por tanto, afectar a todas las canales producidas en el día.

TABLA 2. Media aritmética de las concentraciones de microorganismos indicadores de higiene en cuerpo y ropa de operarios de los mataderos de la provincia Manabí en dos épocas del año expresada en log ufc/cm². / Means in log cfu/cm² of the concentrations of microorganisms indicating hygiene of operators' bodies and clothes in slaughterhouses in the province of Manabi in two seasons of the year.

Matadero	Lugar de muestreo	Aerobios mesófilos		Coliformes totales		Coliformes fecales	
		ÉPOCA					
		Invierno	Verano	Invierno	Verano	Invierno	Verano
1	Antebrazo	5,72 ^{ij}	3,02 ^{abcde}	5,44 ^b	1,27 ^a	5,21 ^c	1,77 ^a
	Mano	6,75 ^{ijk}	2,95 ^{abcd}	5,23 ^b	1,11 ^a	5 ^c	1,11 ^a
	Ropa	5,44 ^{hij}	3,47 ^{bcdef}	5,58 ^b	1,18 ^a	5,54 ^c	1,18 ^a
	Cuchillo	6,99 ^k	3,17 ^{bcde}	5,24 ^b	1,38 ^a	5,01 ^c	1,38 ^a
2	Antebrazo	4,56 ^{efghi}	2,23 ^{abc}	5,23 ^b	1,11 ^a	5,07 ^c	1,11 ^a
	Mano	5,28 ^{ghij}	2,79 ^{abcd}	5,2 ^b	1,11 ^a	5 ^c	1,11 ^a
	Ropa	5,39 ^{hij}	3,57 ^{bcdefg}	4,93 ^b	1,78 ^a	4,58 ^{bc}	1,4 ^a
	Cuchillo	4,45 ^{defgh}	3,35 ^{bcde}	4,87 ^b	2,07 ^a	4,69 ^c	2,07 ^a
3	Antebrazo	5,25 ^{ghi}	3,78 ^{cdefg}	5,39 ^b	1,18 ^a	5,21 ^c	1,18 ^a
	Mano	3,92 ^{cdefgh}	2,21 ^{abc}	5,07 ^b	1,18 ^a	4,88 ^c	1,18 ^a
	Ropa	5,54 ^{hij}	2,58 ^{abc}	4,95 ^b	1,18 ^a	4,91 ^c	1,18 ^a
	Cuchillo	4,83 ^{fghi}	2,56 ^{abc}	5,27 ^b	1,18 ^a	5,23 ^c	1,18 ^a
4	Antebrazo	5,39 ^{hij}	3,02 ^{abcde}	4,7 ^b	1,18 ^a	4,54 ^{bc}	1,18 ^a
	Mano	4,98 ^{fghi}	2,62 ^{abc}	5,22 ^b	1,18 ^a	5 ^c	1,18 ^a
	Ropa	5,3 ^{hij}	3,01 ^{abcde}	5,83 ^b	1,18 ^a	5,56 ^c	1,18 ^a
	Cuchillo	5,04 ^{ghi}	3,31 ^{bcde}	4,96 ^b	1,18 ^a	4,75 ^c	1,18 ^a
5	Antebrazo	4,46 ^{defgh}	2,34 ^{abc}	5,23 ^b	1,18 ^a	5,24 ^c	1,18 ^a
	Mano	4,71 ^{efghi}	2,09 ^{ab}	5,25 ^b	1,18 ^a	5,05 ^c	1,18 ^a
	Ropa	4,49 ^{defghi}	3,08 ^{abcde}	4,77 ^b	1,78 ^a	4,59 ^{bc}	2,78 ^{ab}
	Cuchillo	5,42 ^{ghi}	1,85 ^a	4,95 ^b	1,18 ^a	4,74 ^c	1,18 ^a
EE		0,1	0,12	0,09	0,06	0,1	0,1
CV		0,21	0,26	0,19	0,30	0,2	0,44

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

La Tabla 2 muestra que las contaminaciones más altas se encuentran en invierno y también en el matadero 1, donde los cuchillos de este establecimiento tuvieron los conteos de aerobios mesófilos más altos. La situación de los cuchillos sucios es una problemática y se ha descrito en otros estudios (16). Precisamente son los elementos que se ponen más en contacto con las canales y, por tanto, los más peligrosos. Este matadero es de los que se catalogaron como grandes porque sacrifica más de 120 animales en la semana. Presumiblemente este instrumento no fue bien lavado luego de la matanza del día anterior, ya que al comienzo del trabajo se pudo detectar esa alta carga bacteriana.

En el caso de los coliformes totales se observa un comportamiento similar donde las mayores contaminaciones aparecen en invierno ($p \leq 0,05$), pero no se observan diferencias entre mataderos. Igual comportamiento ocurre con los coliformes fecales, que según el análisis de varianza, en invierno están los mayores conteos ($p \leq 0,05$). Se debe destacar que en esta provincia, las lluvias son intensas en esta época, lo que unido a las malas condiciones de los viales y los transportes, incrementan las suciedades en los mataderos y zonas aledañas.

La mala situación higiénica de la ropa y mano de los operarios puede reflejar la falta de preparación y capacitación de estas personas. En algunos países,

como los pertenecientes a la Unión Europea, el entrenamiento profesional para manipuladores de carne es un requisito establecido en regulaciones (17).

Se destaca que la mayoría de los operarios de estos mataderos no usan uniformes y utilizan sus ropas que vienen de la casa, y en ocasiones mantienen el mismo vestuario durante toda la semana. La falta de preparación del personal incide en la negativa de usar la ropa apropiada, lo que ha sido descrito por otros autores como Millar (18), que explica que en la mayoría de los establecimientos, los operarios son reacios a utilizar guantes, cofia, mascarilla o elementos protectores, por lo cual se favorece que ocurran contaminaciones cruzadas.

Los trabajadores del matadero son claves en el proceso de producción de la carne inocua, porque son capaces de prevenir la contaminación por patógenos comunes en las heces fecales y contenido intestinal (19), por esta razón deben considerarse en este caso que son una fuente potencial de contaminación de las canales que se obtienen en estos establecimientos. En general, se encontró que el agua utilizada en cinco mataderos municipales de Manabí, Ecuador, no es potable y que los operarios tienen altos conteos de aerobios mesófilos, coliformes y coliformes fecales en sus manos, antebrazos y pechos en momentos antes de comenzar el faenado lo que indica baja preparación del personal para enfrentar esta tarea y coincide con la alta carga bacteriana que también se demostró en los cuchillos que emplean.

En cuatro de los mataderos estudiados, el personal que opera es rotatorio, son contratados por los dueños del ganado y no son empleados de los mataderos. Esto afecta las posibilidades de capacitar a este personal, lo que constituye una de las causas importantes para que las condiciones higiénicas de sus cuerpos, ropa y utensilios no sean adecuadas para las operaciones de matanzas. Esto se agrava porque en estos establecimientos no existen condiciones para higienizar los cuchillos, ni para el lavado de las manos. Todo esto demuestra las malas condiciones higiénicas existentes en los mataderos municipales de la provincia de Manabí en Ecuador.

REFERENCIAS

- Grujic R, Grujic S, Durasinovic P, Pavlovic P. Workers responsibility in food businesses during implementation of food safety system. *ATI-Applied Technologies & Innovations*. 2010;1(1):43-48.
- Calero J. Diagnóstico de normas procedimentales de los mataderos municipales de la provincia de Manabí según la norma HACCP. *Revista La Técnica*. 2012;8(2):20-23. ISSN 1390-6895.
- Maturin L, Peeler JT. *Bacteriological Analytical Manual Chapter 3. Aerobic Plate Count*. 2006.
- AOAC. Método oficial 991.14. (Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist). *Conteo de coliformes totales en Alimentos*. 2005. Ch. 17, Ed. 18.
- AOAC. Método oficial 998.08. [Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist]. *Conteo Escherichia coli en Alimentos*. 2005. Ch. 17, Ed. 18.
- OPS. Organización Panamericana de la Salud. Documento recopilado por Heller L. 1997. *Saneamiento y Salud*. Brasilia.
- APHA. American Public Health Association *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 2005. 21th ed. Washington.
- ISO 18593. International Standardization Organization. Norma de Muestreo de superficies por método de placas de contacto e hisopado. 2004.
- NOM-093-SSA1. Norma Oficial Mexicana]. *Prácticas de Higiene y Sanidad en la Preparación de Alimentos que se ofrecen en los Establecimientos fijos*. 1994.
- CE 596/2009. Relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano. 2009. DO L 330 de 5.12.1998:32.
- OMS. Organización Mundial de la Salud. *Guías para la calidad del agua potable*. 2011. 4^{ta} ed. Ginebra.
- NTE INEN 1108. Norma Técnica Ecuatoriana. Instituto Ecuatoriano de Normalización. *Agua potable. Requisitos*. 5^{ta} revisión. Quito-Ecuador. 2014.
- Reglamento de Buenas Prácticas para Alimentos. Decreto Ejecutivo 3253. Registro Oficial 696 4 de Noviembre. 2002. Quito, Ecuador.
- Harris B, Savell W. *Best Practices for Slaughter*. National Meat Association, Southwest Meat Association, American Meat Institute, National Cattlemen's Beef Association. Kansas City, Missouri. 2009. Revisado Septiembre 2009.

15. Cardoso M. Peligros bacterianos en la inocuidad de la carne de cerdo. 2012. Cap. 4. Citado por: Vázquez ML, Villoch A, Ramos CG. La inocuidad como estrategia de competitividad para la producción e la carne de cerdo. 2012. 1^{era} Edición. pp:58-100. Red Porcina iberoamericana. Disponible en: <http://www.redporcina.org.mx>
16. Duggan SJ, Mannioni C, Prendrgast DM, Leonard N, Fanninf S, Gonzales-Barron U. Trackin the *Salmonella* status of pigs and pork form lairage through the slaughter process in the Republic of Ireland. J Food Prot. 2010; 73:2148-2160.
17. Gómes NE, Cardoso CS, Araújo AC, Correia da Costa JM. Meat handlers training in Portugal: A survey on knowledge and practice. Food Control. 2011;22(3-4):501-507. DOI: 10.1016/j.foodcont.2010.09.036.
18. Millar DE. Calidad microbiológica de carne molida comercializada en carnicerías y supermercados de la ciudad de Valdivia. 2011. Tesis Universidad Austral de Chile.
19. Kayoko O, Masayuki T, Takayasu O, Kosuke T, Yukiko H. Comparison of Detection Methods for *Escherichia coli* O157 in Beef Livers and Carcasses Foodborne Pathog Dis. 2010;7(12). DOI: 10.1089=fpd.2010.0585.

Recibido: 29-9-2014.

Aceptado: 1-8-2015.