

ARTÍCULO ORIGINAL

Análisis del cumplimiento de las Buenas Prácticas de faenado en cinco mataderos municipales de Manabí, Ecuador

Hipatia Delgado Demera^I, Esnayra Roque Piñeiro^{II}, Carlos Alfredo Cedeño Palacios^I,
Alejandra Villoch Cambas^{II}

^IUniversidad Técnica de Manabí, Ecuador: Correo electrónico: hipatiademera@hotmail.com.

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

RESUMEN: En Ecuador el faenado se realiza en mataderos públicos municipales que, por lo general, tienen condiciones inadecuadas y no existe una guía de Buenas Prácticas (BP) aprobada de manera oficial en el país. Este trabajo propone una Guía de BP y evaluó su cumplimiento en cinco mataderos municipales de Manabí, Ecuador. La Guía se confeccionó con la participación de un grupo de expertos que identificaron los factores claves y los componentes que debía contener a través de una Tormenta de Ideas y un Diagrama de Espina de Pescado. Los requisitos de cada componente se seleccionaron a partir de seis guías de BP internacionales. Se establecieron puntajes para la ponderación y comparación del cumplimiento de cada establecimiento. La concordancia de los expertos se comprobó por el coeficiente de Kendall. La evaluación se realizó con una lista de chequeo de los requisitos de la guía. Los cinco mataderos estudiados tuvieron deficiente cumplimiento de los requisitos de la Guía. Los por cientos de incumplimiento estaban en un intervalo entre el 40% y el 80% y los puntajes alcanzados estuvieron entre 0 y 630, de un total de 1000. Las instalaciones y los equipos tuvieron los más bajos por cientos de cumplimiento. Los mataderos quedaron clasificados con un nivel de implantación de las BP de bajo y muy bajo.

Palabras clave: Buenas Prácticas, matadero, inocuidad.

Analysis of the fulfillment of the Good Working Practices in five municipal slaughterhouses at Manabí, Ecuador

ABSTRACT: Animal slaughter in Ecuador is done in public municipal slaughterhouses where, generally, the conditions are inadequate and an officially adopted guide for Good Practices (GP) is nonexistent. A Guide for GP evaluated for its compliance in five municipal slaughterhouses at Manabi, Ecuador, was proposed in this paper. The guide was produced with the participation of a group of experts who identified the key factors and components to be included through a Brainstorm and a Fishbone Diagram. Each component requirements were selected from six international GP guides. In collaboration with experts and using the Delphi method, scores for weighting and comparing the performance of each slaughterhouse were established. The concordance of experts was determined by Kendall's coefficient. The evaluation was performed with a checklist of the guide requirements. A deficient compliance of the guide requirements was shown by the five slaughterhouses. The non-compliance percentages ranged between 40% and 80%, and the scores achieved were between 0 and 630 of a total of 1000. The facilities and equipment had the lowest compliance percentages. All the slaughterhouses were classified as of low or very low level of implementation of the Good Practices.

Key words: Good Practices, slaughterhouse, safety food.

INTRODUCCIÓN

La carne es un alimento preferido por la población mundial por su composición nutricional y características organolépticas (1), pero al mismo tiempo puede

representar un riesgo para la salud debido a que en su cadena productiva existen establecimientos con diversos procesos que si no se diseñan y ejecutan adecuadamente pueden ocasionar contaminaciones y provocar enfermedades (2, 3).

El matadero es un punto crítico en la producción de carne porque se parte de operaciones muy sucias, como es el sacrificio, y en la misma línea del proceso se continúa a áreas cada vez más limpias hasta llegar a la canal, que en múltiples normas se exigen que solo tengan conteos totales de bacterias aerobias mesófilas entre 10^5 ufc/g a 10^7 ufc/g, en dependencia del nivel de exigencia del documento normativo (4, 5).

Estos requisitos microbiológicos tienen en cuenta las condiciones higiénicas de los establecimientos y, también, que el ganado es portador asintomático de algunos de los principales patógenos responsables, en los últimos años, de los mayores brotes de enfermedades transmitidas por alimentos, como son *Salmonella* spp. y *E. coli* productoras de toxinas (STEC) (6, 7).

Es imprescindible que durante el sacrificio no se contaminen las canales con desechos y fluidos biológicos del animal y para garantizarlo se han establecido diversos documentos de Buenas Prácticas para el faenado con el objetivo de hacer las actividades en el matadero más eficientes y obtener carnes de mayor calidad e inocuas (8). Estos establecimientos deben tener condiciones constructivas y tecnologías que permitan cumplir con los requisitos exigidos en las Buenas Prácticas y, además, contar con personal entrenado para realizar correctamente las operaciones.

El sacrificio del ganado en Ecuador, por lo general, se realiza en mataderos municipales que se caracterizan por ser construcciones antiguas y con bajo nivel tecnológico. Aunque en este país existen algunos documentos de Buenas Prácticas para el faenado (9), estos no son normativas nacionales y no se conoce exactamente la relación entre sus planteamientos y los aceptados internacionalmente. El presente trabajo se realizó para identificar las brechas existentes entre las condiciones en que se realizan el sacrificio y la obtención de las canales en esos mataderos y las exigencias internacionales; para ello se elaboró una guía cuantitativa de evaluación de los requisitos de buenas prácticas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se elaboró una guía de Buenas Prácticas para mataderos a partir de una selección de su contenido de acuerdo al criterio de un panel de expertos. El número posible de expertos se determinó utilizando un método probabilístico y asumiendo una distribución binomial, con un nivel de precisión del 10%, una proporción estimada de errores (promedio) del 2% y para un nivel de confianza del 95% (10). Se utilizó la siguiente expresión:

$$M = \frac{P(1-P)K}{i^2}$$

Donde: M=Cantidad de expertos; i=Nivel de precisión deseado; P=Proporción estimada de errores de los expertos; K=Constante cuyo valor está asociado al nivel de confianza elegido.

Los valores de K que se consideraron se presentan a continuación:

Nivel de confianza (%)	Valor de K
99	6,6564
95	3,8416
90	2,6896

Los expertos seleccionados fueron siete, que corresponden con la *n* obtenida al aplicar el método probabilístico descrito. Los profesionales elegidos trabajan en el ámbito de la investigación y la docencia; de este modo se cumple con los criterios de selección.

Se estableció un protocolo de trabajo que se presenta en la Figura 1. En la Tormenta de Ideas que se realizó con los expertos seleccionados se obtuvieron los factores claves considerados como los elementos imprescindibles para asegurar que una Guía de BP de mataderos garantice la calidad de las canales. A continuación, se determinaron los componentes de cada factor clave con la elaboración de un Diagrama de Espina de Pescado (11). Los requisitos de cada componente se elaboraron a partir de la revisión bibliográfica y análisis de seis documentos de BP internacionales de países desarrollados como Estados Unidos, y países de la región como Chile y México (12, 13, 14, 15, 16, 17). Además, se eligieron los requisitos que se consideraron más apropiados para Ecuador con la colaboración de especialistas en el tema, tomando en cuenta las observaciones realizadas en los mataderos en estudio.

A la Guía elaborada se le asignó 1000 puntos repartidos entre todos los factores claves de acuerdo al nivel de importancia. También se definieron los puntajes a los componentes de cada factor clave de manera que entre todos sumaran la puntuación total.

La asignación de la puntuación se realizó mediante una ponderación a través del método Delphi, con un grupo de expertos seleccionados por sus competencias en esta área del conocimiento (18, 19, 20). Para cumplir este objetivo participaron 10 personas escogidas por sus conocimientos en las Buenas Prácticas e inocuidad de los alimentos. La experiencia demostrada del panel de expertos seleccionados fue 72% con más de 10 años, 20% entre cinco a 10, y el restante menos de cinco años. El cuestionario se envió por correo electrónico; estuvo estructurado por una primera

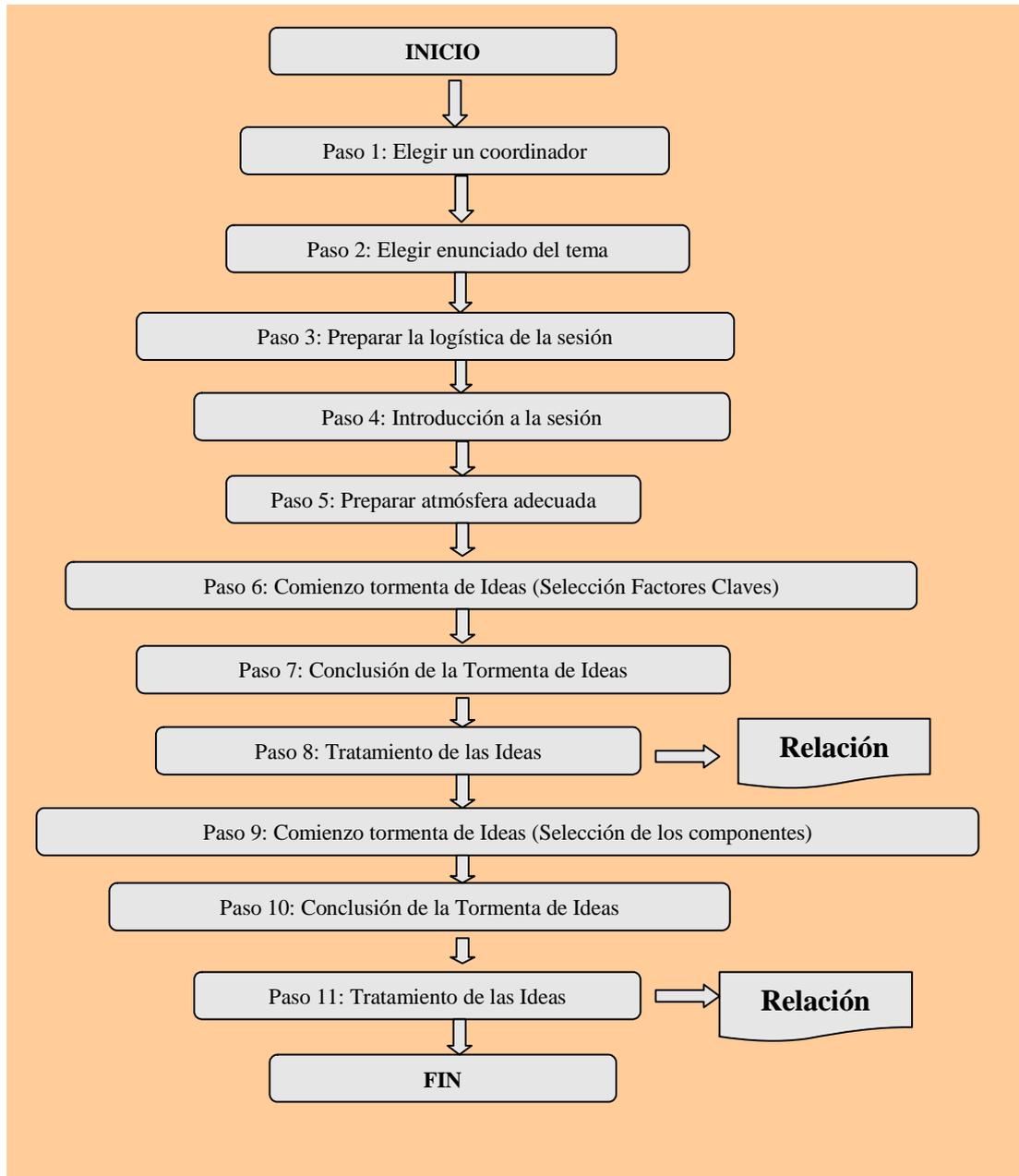


FIGURA 1. Protocolo de trabajo elaborado para realizar la Tormenta de Ideas./ *Working protocol developed for the Brainstorm.*

página con una breve introducción al tema de investigación, la explicación clara del objetivo del trabajo, las instrucciones para cumplimentarlo, seguido del correspondiente instrumento para la ponderación. En la tercera ronda de preguntas se alcanzó el consenso, según el criterio de análisis utilizado (el 70% de los expertos tuvieron el mismo criterio) por lo cual no se hizo necesario realizar una nueva consulta, como señala en sus investigaciones Cruz (28). Para concluir el es-

tudio se empleó un criterio jerárquico de terminación basado en la estabilidad y concordancia del experimento Delphi, indicado por Dajani *et al.* (21) y Gil y Pascual (22). Para llegar a la ponderación de los factores claves y los componentes, los principales estadígrafos que se emplearon fueron medidas de tendencia central y dispersión: media, mediana, moda, máximo, mínimo y desviación típica, según refiere la bibliografía (23, 24).

La puntuación asignada a cada factor clave y a los componentes fue la media alcanzada entre los puntos asignados por los expertos, pero en los casos que no se logró la unanimidad de criterios se decidió utilizar la moda, pues es el valor que más se repite.

Para lograr comprobar la funcionalidad de la guía diseñada y conocer la situación de los mataderos de la provincia Manabí en Ecuador, se seleccionaron cinco mataderos elegidos según sus ubicaciones geográficas y se enumeraron de la siguiente manera: norte 1, oeste 2, sur 3, centro 4 y este 5. Dos de estos mataderos (1 y 2) se clasificaron como grandes porque sacrifican más de 120 animales a la semana, mientras que los restantes tienen una media de sacrificio de 10 a 20 animales por semana.

Se confeccionó una lista de chequeo con los requisitos de la Guía de Buenas Prácticas y se aplicó en los cinco mataderos.

Para definir la puntuación que obtuvo cada matadero se predeterminó que, de acuerdo al porcentaje de cumplimiento de los requisitos de cada componente, eran los puntos que se le otorgaban, tal y como se muestra en la Tabla 1. La puntuación de cada factor clave corresponde con la suma de los puntos de sus componentes.

TABLA 1. Criterios de puntuación de los componentes y los factores claves aplicados en la evaluación para mataderos./ *Scoring criteria of the components and the key factors used in evaluating the slaughterhouses*

Criterios de puntuación	Puntuación
100% de los requisitos cumplidos	100% de los puntos
99% < Requisitos cumplidos \geq 80%	80 % de los puntos
79% < Requisitos cumplidos \geq 60%	60 % de los puntos
59% < Requisitos cumplidos \geq 40%	40% de los puntos
39% < Requisitos cumplidos \geq 20%	20% de los puntos
19% < Requisitos cumplidos \geq 0%	0

Fuente: Elaboración propia

El nivel de cumplimiento de la guía se evaluó según la puntuación total obtenida. Para ello se utilizaron como criterios los niveles de cumplimiento: Muy alto, Alto, Medio, Débil/bajo, Pobre/muy bajo, descrito por Ibarra (25) (Tabla 2).

TABLA 2. Nivel de cumplimiento de la Guía de Buenas Prácticas para mataderos./ *Level of compliance of the Guide of Good Practices for slaughterhouses*

Intervalos de IND (c) (puntos)	Niveles de cumplimiento
(IND (c) > 90)	Muy alto
(80 > IND (c) \leq 90)	Alto
(70 > IND (c) \leq 80)	Medio
(50 > IND (c) \leq 70)	Débil/bajo
(IND (c) \leq 50)	Pobre/ muy bajo

IND: indicador; c: cumplimiento. Fuente: Adaptado de Ibarra (25).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En Ecuador no existe una guía oficial aprobada que contenga los requerimientos para las operaciones de sacrificio y faenado de la especie vacuna. Aunque algunos autores han elaborado sus propios documentos (9) se decidió diseñar una guía de Buenas Prácticas para este trabajo utilizando los criterios y consenso de un grupo de expertos, con la finalidad de aumentar la credibilidad de los requisitos que se definieran y la ponderación de su importancia, y así garantizar que su contenido fuera lo más apropiado. En la Tormenta de Ideas realizada por los expertos se obtuvieron los factores claves siguientes:

- Instalaciones
- Animal
- Personal
- Metodología, operaciones, actividades
- Medios de trabajo
- Higiene
- Equipos

En la Figura 2 se muestra el diagrama de Espina de Pescado que se elaboró, donde se encuentran los componentes identificados que participan en cada factor clave.

Como se observa en la Figura 2, la mayoría de los expertos reconocieron los aspectos técnicos como componentes que deben conformar la Guía, solo uno señaló los aspectos administrativos, que hoy en día se reconocen como actividades de gestión y que se

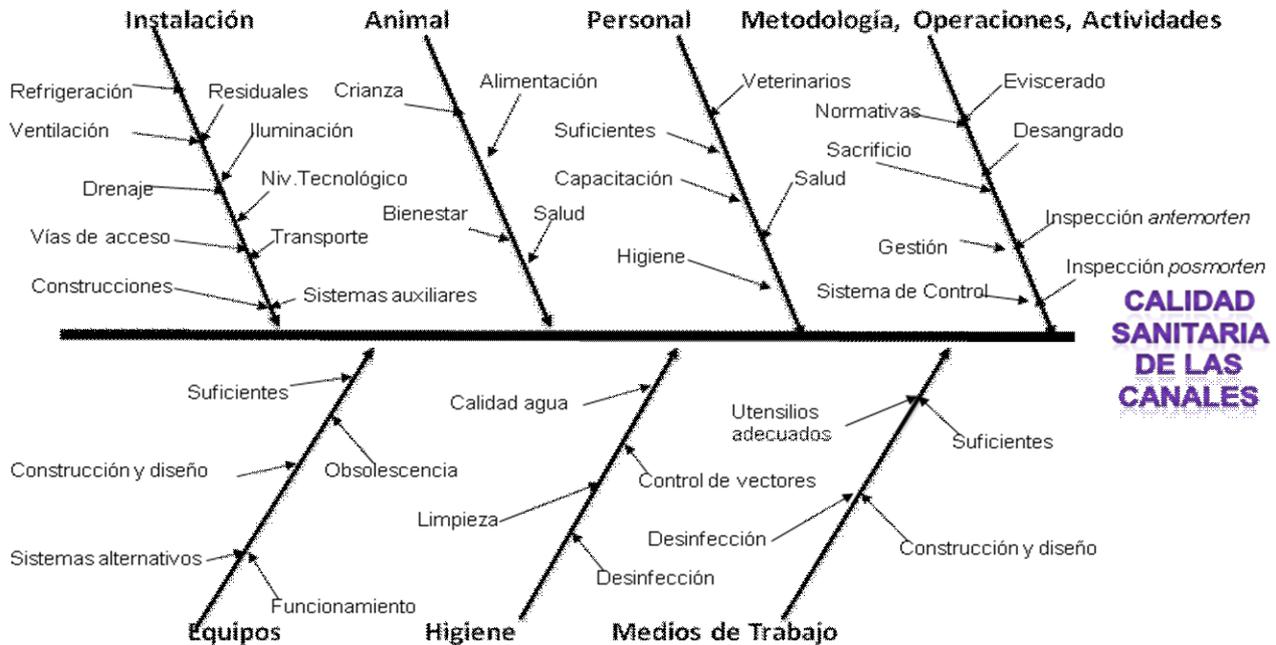


FIGURA 2. Diagrama de Espina de Pescado que permite definir los componentes de cada factor clave./ *Fishbone diagram for defining the key components of each factor.*

consideran vitales. En un trabajo realizado por Kirezheva *et al.* (26), donde se evaluó la implantación de sistemas de gestión de la inocuidad en las cadenas productivas de vegetales, advirtieron que era imprescindible analizar el alineamiento tanto de los factores tecnológicos como gerenciales. La norma ISO 22000 del año 2005 (27), que establece los requisitos para los sistemas de gestión de la inocuidad, contempla tres capítulos que son netamente del área de administración: Capítulo 2, Sistema de Gestión; Capítulo 5, Responsabilidad de la Dirección; Capítulo 6, Gestión de los Recursos. Por esta razón, apoyándonos en la literatura, se incluyó como un componente de las operaciones los aspectos de gestión. Finalmente, se elaboró un documento que contiene 121 requisitos. Se debe destacar que el número de requisitos es limitado, lo que se hizo con la intención de acercarlo a la situación conocida de los mataderos municipales de Ecuador, que por lo general tienen deficientes instalaciones y condiciones.

En la Tabla 3 se presentan los resultados estadísticos obtenidos por la ponderación de los criterios de los expertos, a través del método Delphi. Con el uso de los principales estadísticos se estableció la estruc-

tura y ponderación definitiva de la guía, quedando de la forma que se presenta en la Tabla 4.

Como se puede observar, el factor clave que reúne la mayor cantidad de requisitos son las instalaciones y facilidades. Concuera con el hecho de que las instalaciones influyen decisivamente en la calidad de las carnes y facilita que se logre los estándares de higiene y se eviten las contaminaciones cruzadas. Se debe destacar que todos los mataderos estudiados tienen serias dificultades en las condiciones constructivas, en el diseño de las mismas y en los servicios auxiliares con los que deben contar.

Dentro de los componentes, al Bienestar Animal se le asignó el mayor número de requisitos, lo que concuerda con los conocimientos actuales que han establecido la relación entre el estrés y la calidad de la carne, y también con el reclamo internacional por intentar hacer menos traumáticas las operaciones de sacrificio (29). Se está haciendo un esfuerzo, por los países de nuestra área geográfica, para establecer guías de Bienestar Animal o, al menos, lograr que se incorporen como parte de los requisitos de las Buenas Prácticas. En Colombia, dentro de los decretos aprobados para las Buenas Prácticas en la producción pri-

Tabla 3. Puntuación de los factores claves otorgados por los expertos./ *Score of the key factors given by experts*

Factores claves	Ponderación de expertos										Estadísticos					
	E 1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	Mediana	Moda	Media	Max	Min	Dev.Sta
Instalación	180	170	180	170	160	180	180	180	180	180	180	180	176	180	160	6,99205
Animal	170	180	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	171	180	170	3,16227
Personal	140	140	140	140	140	190	140	140	140	140	140	140	145	190	140	15,8113
Metodología	150	150	150	150	160	140	150	150	150	150	100	150	150	160	140	4,71404
Equipos	100	100	100	110	100	100	100	100	100	100	100	100	101	110	100	3,16227
Medios de trabajo	130	130	130	130	130	100	130	130	130	130	130	130	127	130	100	9,48683
Higiene	130	130	130	130	140	120	130	130	130	130	130	130	130	140	120	4,71404
Total	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000		1000				

E=expertos; Max =máximo; min=mínimo; Dev. Sta= Desviación Estándar

maria y los mataderos, se han incorporado los lineamientos de Bienestar Animal que responden a consideraciones éticas, a exigencias reglamentarias, a la aceptación de sus implicaciones en la calidad de la carne y a las pérdidas económicas relacionadas con la muerte de los animales, pérdida de peso vivo, disminución de los rendimientos de la canal, decomisos por contusiones y disminución del valor comercial de la carne, entre otros (30). Sin embargo, se reconoce que los comerciantes no reciben incentivos para la aplicación de estos requerimientos y que las condiciones de bienestar animal de los bovinos son deficientes, por lo que se necesita capacitar y entrenar al personal (31).

En la Tabla 5 se presentan los resultados de la evaluación de los mataderos luego de aplicar la Lista de chequeo, donde se muestra el porcentaje de cumplimiento de los requisitos y los puntos que se alcanzan por cada factor clave. Se destaca que los mataderos 2 y 4 logran 64,28% y 28,6% de requisitos cumplidos con respecto a las instalaciones, lo que representa 108 y 36 puntos, respectivamente en este factor. Se confirma la obsolescencia de estos establecimientos que justifican la necesidad de inversiones para cubrir las necesidades de realizar sacrificios y faenados con condiciones apropiadas. Los mataderos 1, 3 y 5, además de tener bajo cumplimiento en este factor clave, no cumplen ninguno de los requisitos solicitados para la higiene. Esto aumenta los riesgos de que se contaminen las canales.

El matadero 3, a pesar de que logra cumplir algunos de los requisitos de la guía, cuando se aplicó el diseño para otorgar la puntuación que se definió en el esquema de evaluación elaborado, no obtuvo puntos.

La Tabla 5 muestra que el factor clave de equipo es el de más bajo cumplimiento, a excepción del matadero 2 que cumplió con 75% de los requisitos.

En general, se demuestra la pobre adecuación de los procesos de sacrificio y faenado con las exigencias vigentes; esto se comprobó por el bajo puntaje que obtienen los mataderos en sus evaluaciones. El matadero 2 es el que demuestra mejor calificación y se clasifica como nivel de aplicación bajo de las BP. De acuerdo al índice de cumplimiento que se estableció, como parte del diseño de evaluación, los mataderos restantes se encuentran en un nivel de aplicación de las Buenas Prácticas pobre o muy bajo.

En los países de la región se reportan bajo nivel de cumplimiento de las Buenas Prácticas. En Colombia se analizaron 53 empresas del sector agroalimentario y los resultados permitieron encontrar niveles de gestión de la higiene en una escala porcentual y clasificar 34 empresas en nivel de cumplimiento bajo, que incluye niveles entre 0% y 75%; 12 empresas en nivel de cumplimiento básico, al obtener valoraciones entre 75% y 95% y solo siete empresas tuvieron evaluaciones superiores a 95% (27). Similares resultados se encontraron en Uruguay en la investigación realizada en el año 2011 por Priore y Bianchi (32).

CONCLUSIONES

La Guía de Buenas Prácticas elaborada resultó útil para comprobar el cumplimiento de los requisitos que deben lograrse en los mataderos. Los cinco mataderos estudiados tienen serias dificultades en el cumplimiento de los requisitos de la Guía. Todos los mataderos quedaron clasificados con un nivel de implantación de las Buenas Prácticas de bajo y muy bajo.

TABLA 4. Composición de la Guía de Buenas Prácticas elaborada y los puntos asignados para los Factores Claves y los Componentes./ *Composition of the Good Practice Guide produced and the points assigned to the Key Factors and Components*

Factor clave	Valor	Componente	Valor	Número de requisito	
Instalaciones y facilidades	180	Refrigeración	28	3	
		Sistemas auxiliares (agua, vapor)	18	1	
		Construcciones	28	9	
		Sistemas de ventilación	18	3	
		Nivel tecnológico	28	1	
		Transporte	8	6	
		Sistema de iluminación	18	1	
		Sistema de tratamiento de residuales	8	1	
		Total de requisitos: 28		Drenaje	18
		Vías de acceso	8	1	
Animal	170	Sistema de crianza	25	4	
		Alimentación	25	1	
Total de requisitos: 17		Bienestar	70	10	
		Salud	50	2	
Personal	140	Veterinarios	20	2	
		Operarios	25	1	
		Salud	25	2	
Total de requisitos: 19		Capacitación	35	5	
		Higiene personal	35	9	
Metodología, operaciones, actividades	150	Normativas	10	3	
		Descarga de animales	5	1	
		Sacrificio	15	4	
		Desangrado	10	3	
		Eviscerado	25	6	
		Lavado de las canales	5	4	
		Inspección <i>antemorten</i>	25	3	
		Inspección <i>posmortem</i>	25	5	
		Total de requisitos: 36	Gestión (evaluaciones, asesorías, otros)	20	4
			Sistemas de control	10	3
Equipos	100	Cantidades	20	1	
		Diseño	20	2	
		Obsolescencia	20	1	
		Total de requisitos: 8	Funcionamiento	30	3
			Sistemas alternativos	10	1
Medios de trabajo	130	Utensilios adecuados	60	3	
Total de requisitos: 5		Materiales suficientes y adecuados	35	1	
		Construcción y diseño	35	1	
Higiene	130	Métodos de limpieza	35	5	
		Método de desinfección	35	1	
Total de requisitos: 8		Control de vectores	30	1	
		Calidad de agua	30	1	
Totales	1 000		1 000	121	

TABLA 5. Evaluación del cumplimiento de la Guía de Buenas Prácticas en cada matadero./ *Compliance evaluation of the Good Practice Guide in each slaughter house*

Factores claves	Total Requisitos	Matadero 1		Matadero 2		Matadero 3		Matadero 4		Matadero 5	
		C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
Instalación y Facilidades	28	2	7,14	18	64,28	0	0	8	28,6	0	0
Puntos alcanzados		0		108		0		36		0	
Animal	17	8	47,05	12	29,41	3	17,64	7	41,17	6	35,29
Puntos alcanzados		68		102		0		68		34	
Personal	19	7	36,84	15	78,94	3	15,78	10	52,63	4	21,05
Puntos alcanzados		28		84		0		56		28	
Metodologías, operaciones y actividades	36	13	36,11	29	80,55	6	16,66	20	55,55	9	25
Puntos alcanzados		30		120		0		60		30	
Equipos	8	1	12,5	6	75,00	0	0	0	0	0	0
Puntos alcanzados		0		60		0		0		0	
Medios de Trabajo	5	1	20,0	3	60,00	0	0	1	20,0	0	0
Puntos alcanzados		26		78		0		26		0	
Higiene	8	0	0,00	6	75,00	0	0	3	37,5	0	0
Puntos alcanzados		0		78		0		26		0	
Total de requisitos cumplidos y los porcientos	121	32	26,45	89	73,55	12	9,92	49	40,49	19	15,70
Total de puntos alcanzados		152		630		0		272		92	

C: Número de requisitos cumplidos, % es el porcentaje de los requisitos cumplidos en relación al total de requisitos del Factor Clave

REFERENCIAS

1. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). Departamento de agricultura y protección al consumidor. Producción y Sanidad Animal. Carne y productos cárnicos. Antecedentes. Consumo de carne. 2012. Fecha de acceso: 25 de septiembre del 2012. <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/background.html>
2. Todd E. Globalization and epidemiology of foodborne disease. Capítulo 1. En Guide to Foodborne Pathogens, Second Edition. Edited by Ronald G. Labbé and Santos García. 2013. John Wiley & Sons, Ltd. Published 2013 by John Wiley & Sons, Ltd.
3. Newell D, Koopmans M, Verhoef L, Duizer E, Awa A, et al. Food-borne diseases-the challenges of 20 years ago still persist while new ones continue to emerge International. J Food Microbiol. 2010;139:S3-S15.
4. CE 1441. (Comunidad Europea). Relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios. 2007.
5. NC 585. (Norma Cubana). Obligatoria. Contaminantes microbiológicos en alimento. Requisitos sanitarios. Tercera Edición. 2013.
6. CDC. (Centers for Disease Control and Prevention). 2010. Surveillance for foodborne disease outbreaks-United States 2007. MMWR 59:973-9. www.cdc.gov
7. Callaway R, Edrington T, Loneragan G, Carr M, Nisbet D. Review. Shiga Toxin-Producing *Escherichia coli* (STEC) Ecology in Cattle and Management Based Options for Reducing Fecal Shedding. Agric Food Anal Bacteriol. 2013;3:39-69.
8. Villoch A. La calidad en la producción de alimentos en las cadenas agroalimentaria. 2012^a. En: La

- inocuidad como estrategia de competitividad para la producción de la carne de cerdo. Editado: Vázquez L, Villoch A, Ramos Clamont G. (2012). Primera Edición. Pág: 8. Editorial: Red Porcina iberoamericana. Disponible en: <http://www.redporcina.org.mx>.
9. Calero J. Diagnóstico de normas procedimentales de los mataderos municipales de la provincia de Manabí según la norma HACCP. *La Técnica*. 2012;8(2):20-23. ISSN 1390-6895.
 10. Siegel S, Castellan N. *Non parametric Statistic for the Behavioral Sciences*. 1998; Ed: McGraw-Hill.
 11. Ischikawa K. *¿Qué es el Control Total de la Calidad? La modalidad Japonesa*. 1988. La Habana. Cuba.
 12. AWAC. (Animal Welfare Advisory Committee). *Code of Recommendations and Minimum Standards for the Emergency Slaughter of Farm Livestock*. Code of Animal Welfare. 1996; No. 19. ISBN 0-478-07431-1. ISSN 1171-090X. Wellington.
 13. CAC/RCP 58 (Comisión del Codex Alimentarius/ Código de Prácticas recomendado). *Código de Prácticas de Higiene para la carne*. 2005.
 14. CFPRS (Comisión Federal para la protección contra riesgos sanitarios). *Guía para la administración de rastros y mataderos municipales*. México. 2005.
 15. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). *Buenas Prácticas para la Industria de la Carne*. 2007; ISBN 878-92-5-305146-5. Ed: FAO. Roma.
 16. Harris K, Savell J. *Best Practices for Slaughter*. National Meat Association, Southwest Meat Association, American Meat Institute, National Cattlemen's Beef Association. 2009. Revised September 2009. Kansas city, Missouri.
 17. SAG (Servicio Agrícola Ganadero). *Sistema de Aseguramiento de la calidad. Sistema Departamento protección pecuaria. Manual genérico para sistemas de Aseguramiento de calidad en Plantas faenadores de bovinos*. Chile. 2001.
 18. Linstone H, Turoff M. *The Delphi Method: Techniques and applications*. Addison-Wesley, Reading, MA. Addison-Wesley. 1975.
 19. Vela J. Characteristics and functions for place brands based on a Delphi method. *Revista Latina de Comunicación Social* # 068. 2013;656-675.
 20. Sánchez C. Estudio Delphi como estrategia de validación de un modelo de evaluación de la calidad educativa de la Universidad Pública de América Latina y El Caribe. 2013. Comunicación presentada al Congreso Virtual Educa de Colombia, <http://www.virtualeduca.info/fveduca/es/tematica-2013/93-la-universidad-en-la-sociedad-del-conocimiento-600-estudio-delphi-como-estrategia-de-validacion-de-un-modelo-de-evaluacion-de-la-calidad-educativa-de-la-universidad-publica-de-america-latina-y-el-caribe>
 21. Dajani J, Sincoff M, Talley W. Stability and agreement criteria for the termination of Delphi Studies. *Technological Forecasting and Social Chance*. 1979;13:83-90.
 22. Gil B, Pascual D. La metodología Delphi como técnica de estudio de la validez de contenido. *Anales de Psicología*. 2012;28(3):1011-1020.
 23. Cabero J, Barroso J, Romero R, Román P, Ballester C, Llorente MC, Morales JM. La aplicación de la técnica Delphi, para la construcción de un instrumento de análisis categorial de investigaciones e-learning. 2009. *EduTec*. 28, http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec28/edutec28_aplicacion_Delphi_analisis_categorial.html
 24. Blasco JE, López A, Santiago A. Validación mediante el método Delphi de un cuestionario para conocer las experiencias e interés hacia las actividades acuáticas con especial atención al Winsurf. *Ágora para la educación física y el deporte*. 2012;12:75-94.
 25. Ibarra Mirón S. *Modelo y procedimientos para el análisis y proyección competitiva de unidades estratégicas de fabricación en empresas manufactureras cubanas*. 2003. Tesis-UCLV/ Cuba.

26. Kirezieva K, Jacxsens L, Uyttendaele M, Van B, Luning P. Assessment of food safety management systems in the global fresh produce chain. *Food Res Int.* 2013;52:230-242.
27. ISO 22000 (International Standardization Organization). *Sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos. Requisitos para cualquier organización de la cadena alimenticia.* 2005.
28. Cruz M. El Método Delphi en las investigaciones educacionales. Informe Final del Proyecto de Investigación Estadística para la Educación. 2006;1-40.
29. Grandin T. Auditing animal welfare at slaughter plants. *Meat Science.* 2006; 86:56-65.
30. Romero M, Sánchez J. Implications of including animal welfare in Colombian sanitary legislation. *Rev Colombiana de Ciencias Pecuarias.* 2011;24:83-91.
31. Romero M, Gutiérrez C, Sánchez J. Evaluación de contusiones como un indicador de bienestar animal durante el pre-sacrificio de bovinos. *Rev Colombiana de Ciencias Pecuarias.* 2012;25(2):267-275.
32. Priori E, Bianchi G. Jerarquización de factores en la cadena cárnica para modelar el pH de la carne vacuna. *Rev Agrociencia.* 2011;15(2). Montevideo-Uruguay.

Recibido: 29-9-2014.
Aceptado: 21-1-2015.