

ELABORACIÓN DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO PARA LA INOCUIDAD DE LA MORTADELA ESPECIAL

ELABORATION OF STANDARDIZED SANITATION OPERATIONAL PROCEDURES FOR THE SAFETY OF THE SPECIAL MORTADELA

Luis Vicente Basurto Santos

Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Calceta – Ecuador.

ibasurtosantos@gmail.com

Rubén Darío Basurto Santos

Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Calceta – Ecuador.

r-dario22@hotmail.com

María Angelina Vera Vera

Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Calceta – Ecuador.

angelinavv@hotmail.com

RESUMEN

El propósito de la investigación consistió en implementar procedimientos estandarizados en el taller de Procesos Cárnicos de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López (ESPAM MFL) para controlar la inocuidad de la mortadela especial elaborada en su línea de producción a través de los procedimientos generales BPM (Buenas Prácticas de Manufacturas) y POES (Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento), para lo cual se realizó un diagnóstico antes de la implementación y otro posterior para evaluar si la implementación tuvo incidencia o no. El diagnóstico se dio mediante una check list elaborada bajo las condiciones del registro n° 3253 de las BPM, obteniéndose una media inicial de cumplimiento del 57%, para verificar si el producto cumple con los requisitos microbiológicos se recolectaron 5 muestras por periodos (diferentes procesos) antes, y 5 muestras durante y después de la implementación, realizándosele los análisis establecidos en la norma INEN 1340. Los resultados obtenidos demostraron que las áreas de almacenaje, personal y las operaciones de producción fueron las influyentes en la parte microbiológica, encontrándose que la muestra 4 superaba los límites de enterobacterias ($1,3 \times 10^2$ UFC/g) producida por una

Información del manuscrito:

Fecha de recepción: 11 de mayo de 2019

Fecha de aceptación: 08 de julio de 2019

Fecha de publicación: 09 de julio de 2019

contaminación de olores de camarón encontrados en las áreas de producción. Posterior a la implementación de POES y BPM en la línea procesos de la mortadela se encontró una media de porcentaje de cumplimiento de 81,8% y que las muestras evaluadas microbiológicamente se encontraban en los rangos establecidos, concluyendo que la implementación de los procedimientos generales BPM y POES contribuyen a que la inocuidad esté asegurada durante la elaboración de la mortadela especial.

Palabras clave: BPM, inocuidad, mortadela, microbiológico, POES, procedimientos.

ABSTRACT

The purpose of the research was to implement standardized procedures in the ESPAM MFL Meat Processes workshop to control the harmlessness of the special mortadella elaborated in its production line through the general procedures BPM (Good Manufacturing Practices) and POES (Standardized Sanitation Operating Procedures), for which a diagnosis was carried out before implementation and a subsequent one to assess whether the implementation had an incidence or not. The diagnosis was made through a check list prepared under the conditions of the BPM registry number 3253, obtaining an initial average compliance of 57%, to verify if the product meets the microbiological requirements, 5 samples were collected per period (different processes) before, and 5 samples during and after the implementation, carrying out the analyzes established in the INEN 1340 standard. The results obtained showed that the storage areas, personnel and production operations were influential in the microbiological part, finding that the sample 4 exceeded the limits of enterobacteriaceae (1.3×10^2 CFU / g) produced by a contamination of shrimp odors found in the production areas. After the implementation of POES and BPM in the mortar process line, an average compliance percentage of 81.8% was found and that the samples microbiologically evaluated were in the established ranges, concluding that the implementation of the general BPM procedures and POES contribute to the safety being ensured during the elaboration of the special mortadella.

Keywords: BPM, mortadella, microbiological, POES, procedures, safety.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), según la Organización Mundial de la Salud (OMS) (Alegret *et al.*, 2013) constituyen uno de los problemas más extendidos en el mundo actual y una causa importante de disminución de la productividad para

países, empresas, familias e individuos, esta disminución se da porque la actitud de los consumidores evoluciona cada vez más relacionado con la inaceptabilidad social de alimentos que puedan poner en riesgos su salud. Esta preocupación de los consumidores por el aspecto de la salubridad ha generado que diversas entidades gubernamentales creen parámetros o estándares para respaldar la inocuidad y calidad de bienes alimenticios; por lo que se requiere que la cadena productiva y alimentaria que se realice en una industria generen controles y actividades que aseguren su inocuidad alimentaria. (Espinoza, 2014) Guzmán (2008) indica que esto se puede lograr a través de aplicación documentada de sistemas de reducción de riesgos como las Buenas Prácticas de Producción (BPP), las Buenas Prácticas de Manejo o Manufactura (BPM), Manuales de Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES) y el Análisis de Riesgo y Puntos Críticos de Control (HACCP). En las industrias y comercios alimentarios, los POES forman parte de las actividades diarias que garantizan la puesta en el mercado de alimentos aptos para el consumo humano, y que al igual que las BPM son una herramienta imprescindible para asegurar la inocuidad de los mismos. (Paroli y Quintela, 2013)

La Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manual Félix López” cuenta con varios Talleres Agroindustriales, uno de ellos es el taller de procesos cárnicos donde se manufacturan productos como la “mortadela especial” con mayor frecuencia por la aceptación que tiene en la población, así como también productos como pastel mexicano, salchicha y chorizo que no es habitual su elaboración; cuyos procesos presentan problemas generándose pérdidas por la mala manipulación de las maquinarias, equipos y aditivos, que influyen en la calidad microbiológica de los productos.

Por lo mencionado anteriormente, la presente investigación busca implementar un sistema de calidad basado en los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES) en la línea de producción de la mortadela especial del Taller de Procesos Cárnicos de la ESPAM MFL que permita reducir el contenido de carga microbiana presente en el producto asegurando su inocuidad, producida por la manipulación incorrecta de la materia prima, aditivos, materiales, equipos que intervienen durante su proceso de elaboración y el producto mismo, que serán adecuados de acuerdo a los criterios de sanidad, trazabilidad, inocuidad.

MATERIAL Y MÉTODOS

La investigación se realizó entre octubre de 2016 a febrero de 2017, en las instalaciones de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López”

precisamente en las áreas de los talleres y laboratorios agroindustriales ubicada geográficamente: Longitud 0°50'01,33" S, Latitud 80°10'47,66" O, Altitud 19 m. La aplicación de POES se dio en el taller de procesos cárnicos y el diagnóstico evaluativo del producto antes y después de la aplicación de los POES tuvo lugar en los laboratorios antes mencionados. Los análisis microbiológicos desarrollados al producto fueron *enterobacterias*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella* que se encuentran establecidos en la NTE INEN 1340 (1996) que trata sobre los requisitos que debe cumplir la mortadela.

Se ejecutó una investigación no experimental, transversal, descriptiva que permitió asegurar la inocuidad de la mortadela especial en el Taller de procesos cárnicos de la ESPAM MFL que es variable de estudio y la elaboración de los POES que es su variable dependiente. Se realizó un muestreo no probabilístico por periodo, quintuplicado; antes y después de la aplicación de POES al proceso de elaboración de mortadela especial. Según se puede apreciar en el cuadro 1:

Cuadro 1. Toma y tamaño de muestra para la aplicación de análisis microbiológicos

Análisis	Periodos (semana)	Repeticiones		Subtotal
		Antes	Después	
Enterobacteriaceae UFC/g	5	1	1	10
Escherichia coli <3	5	1	1	10
Staphylococcus aureus UFC/g	5	1	1	10
Salmonella aus/25g	5	1	1	10
Total				40

Paralelamente a lo anterior, se recopilaron y clasificaron los resultados de auditorías de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) aplicadas por los autores de la investigación, a las producciones del taller de procesos cárnicos de la ESPAM MFL. La lista de verificación consta con los requisitos establecidos en los artículos citados en el decreto N° 3253 del registro de las Buenas Prácticas de Manufacturas, que son: instalaciones, personal, materias primas e insumos, operaciones de producción, equipos y utensilios,

empacado y etiquetado, almacenamiento, distribución y comercialización, los cuales de acuerdo a lo establecido por el Ministerio de Salud Chileno (MINSAL) el porcentaje de cumplimiento de las auditorías de BPM deben ser igual o superior al 70%.

Para el desarrollo de la parte estadística, se utilizó el programa de office “Microsoft Excel 2010”, que permitió aplicar la herramienta estadística de la calidad Diagrama de Pareto, el gráfico de pastel, gráfico de barras y la herramienta estadística de regresión lineal.

El gráfico de pastel permitió observar los porcentajes de cumplimiento e incumplimiento de las buenas prácticas de manufacturas de las auditorías realizadas antes y después de la aplicación de los POES a la línea de producción de la mortadela.

Debido a que se evaluaron diferentes áreas de acuerdo al registro oficial n° 3253 de las BPM, se utilizó la herramienta de la calidad “diagrama de Pareto” que se visualiza en un gráfico de barras el cual permitió identificar las áreas que mayor incumplimiento (problemas) presenta y las cuales causan la contaminación de la mortadela especial, para posteriormente plantear soluciones y disminuir el porcentaje de incumplimiento.

Además, se aplicó regresiones logísticas para el análisis de los resultados obtenidos para ver el aumento o descenso de los porcentajes de cumplimientos de las BPM y de análisis microbiológico del producto.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las verificaciones aplicadas en el taller de procesos cárnicos de la ESPAM MFL al proceso de elaboración de la mortadela especial, establecieron los porcentajes de conformidad de cumplimiento de las BPM, en las que se puede apreciar que el taller de procesos cárnicos no cumple con los requisitos para obtener el certificado de las BPM, logrando un porcentaje de cumplimiento del 57% y un porcentaje de incumplimiento del 43% de forma general, tal como puede apreciar en el gráfico 1:

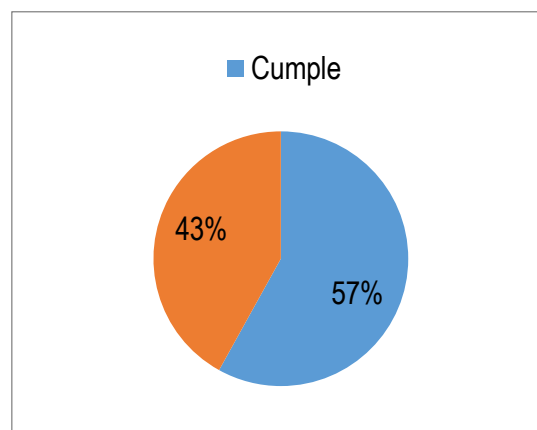


Gráfico 1. Porcentajes de cumplimiento de las BPM

En todas las auditorias aplicadas se obtuvieron valores de conformidad inferiores al 60%, de acuerdo a Bastías *et al.* (2013) los valores mínimos que deben alcanzarse es el 70% de cumplimiento, tanto de forma general como en sus categorías respectivas en las verificaciones realizadas. Al no cumplir con lo requerido en estas normas legislativas que son consideradas de cumplimiento obligatorio en el país, no se puede distribuir el producto en los diferentes mercados, tal como indica Tamayo (2011) estas normas facilitan los procesos de exportación y apertura de nuevos mercados con la garantía de ofrecer productos inocuos con un costo adecuado para los consumidores.

Con el propósito de buscar soluciones que permitan disminuir el porcentaje de incumplimiento obtenido de verificaciones de las Buenas Prácticas de Manufacturas, se desglosaron los resultados por cada uno de los capítulos del reglamento de las BPM (decreto n° 3253) para buscar posibles soluciones en las áreas de mayor influencia, tal como se aprecia en el gráfico 2:

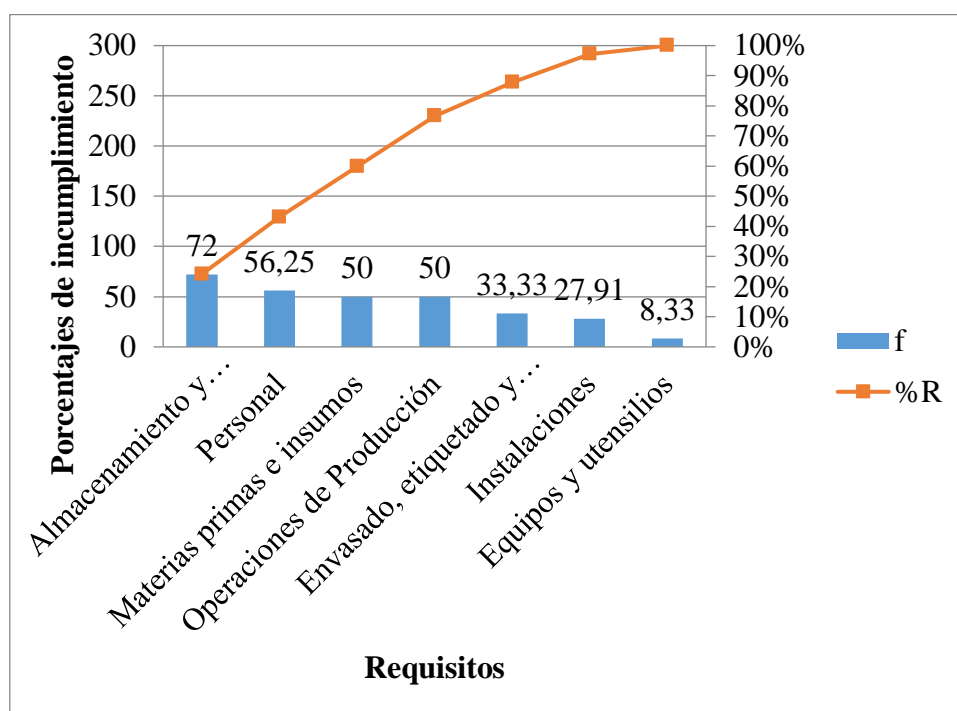


Gráfico 2. Porcentajes de incumplimiento de los requisitos de la BPM del decreto 3253.

La gráfica muestra que la sección que mayor incumplimiento presenta, es el almacenamiento (producto y materias primas e insumos), distribución y transporte influyendo directamente en las demás secciones, además se puede observar que los requisitos de personal, materias primas e insumos y operaciones de producción se encuentran cerca del porcentaje de incumplimiento, por lo que debe prestársele atención

también a estas áreas críticas dentro del proceso. De acuerdo Araújo et al. (2012) el personal es el principal responsable de la calidad microbiológica del alimento por ser el manipulador directo de todas las maquinarias, materias primas e insumos que intervienen en el proceso.

Arispe y Tapia (2007) indican que para lograr corregir los errores encontrados las áreas de almacenamiento se debe utilizar las Normas de Buenas Prácticas de Fabricación, Almacenamiento y Transporte de Alimentos para Consumo Humano, que establecen que los fabricantes de alimentos deben asegurar la inocuidad y salubridad de los alimentos para lograr proteger la salud del consumidor; y que para ello, deben implementar un sistema de control de calidad apropiado para identificar, evaluar y controlar peligros potenciales asociados a las materias primas, ingredientes, procesos y manipulación de los productos terminados.

Continuando con lo anterior se verificó mediante análisis microbiológicos si el porcentaje de incumplimiento obtenido (43%) influye en la inocuidad de la mortadela especial, para lo cual se seleccionaron cinco muestras de mortadela especial (por periodos), para posteriormente realizarle los análisis microbiológicos establecidos en la norma INEN 1340 (1996), obteniéndose que los valores de la muestra #4 se encuentra contaminada, presentando una elevación en las colonias de *enterobacterias* de 1.3×10^2 UFC/g, tal como se puede apreciar en el cuadro 2:

Cuadro 2. Resultado de análisis microbiológicos de mortadela especial (Muestra #4)

Lote	Ensayo	Resultados	Límites	Unidades	Método
Muestra #4	Salmonella	No detectado/25g	-	-	PEE/CESECCA/MI/04 Método Referencia FDA/CFSAN/BAM CAP 5, 2006
	Enterobacterias	1.3×10^2	$<1,5 \times 10$	UFC/g	PEE/CESECCA/MI/16 Método de Referencia AOAC Ed 20, 2016; 2003.01
	Estafilococos Aureus	$<1 \times 10$	$<1 \times 10^2$	UFC/g	PEE/CESÉCCA/MI/03 Método de Referencia AOAC Ed. 20, 2016:2003.11
	E. Coli	$<1.5 \times 10$	$<1.5 \times 10$	UFC/g	PEE/CESECCA/MI/01 Método de Referencia BAM CAP 04 FDA

De acuerdo a la AOAC (2003) los valores de enterobacterias sobrepasan los máximos establecidos de $1,5 \times 10$ UFC/g, y también los que se encuentran especificados en la norma INEN 1340 (1996), que presenta rangos más rigurosos de máximo 1×10 UFC/g. Según Morales et al., (2011) las *enterobacterias* están asociadas a las infecciones nosocomiales, caracterizándose por su alta resistencia a los antibióticos β -lactámicos, mediada por la producción de β -lactamasas de espectro extendido, que con cepas multirresistentes, se favorecen su propagación e incremento causando un gran daño al organismo humano hasta provocar su muerte.

Mateos y Puerta (2010) indican que en los últimos años se ha producido un incremento de las infecciones por *enterobacterias* que resisten técnicas terapéuticas agresivas, que se encuentran localizadas habitualmente como saprofitos en el tubo digestivo, aunque también se encuentran de forma universal en el suelo, el agua y la vegetación, así como formando parte de la flora intestinal normal de muchos animales además del hombre.

Para que la calidad de los alimentos se logre asegurar se debe implementar un plan de limpieza y desinfección que en conjunto con las BPM reduzca los peligros de contaminación mínimos, para así asegurar la inocuidad de los productos (Hincapié, 2007). Por tal motivo para eliminar este tipo de microorganismo de la mortadela especial, el taller de procesos cárnicos implementó medidas correctivas que prevengan la contaminación física del producto con la implementación de los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento.

Realizadas las implementaciones de los manuales de BPM y de las fichas de POES, se evaluó su implementación mediante nuevas verificaciones, obteniéndose que el proceso de elaboración de la mortadela especial presentó un aumento en sus porcentajes de conformidad de cumplimiento de las BPM, registrando un porcentaje de cumplimiento del 82% y un porcentaje de incumplimiento del 18%, tal como se aprecia en el gráfico 3:

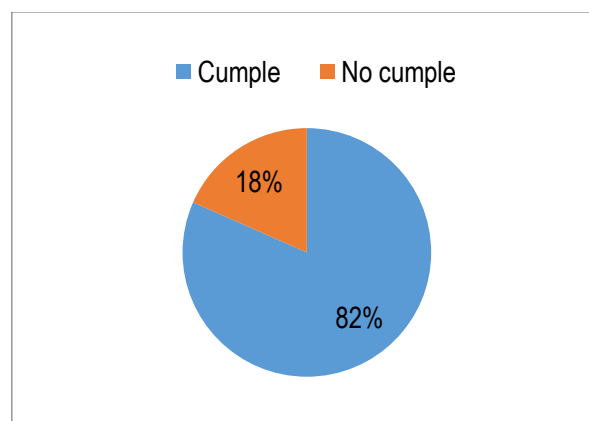


Gráfico 3. Porcentajes de cumplimiento de las BPM post-implementación

Como se puede ver el taller de procesos cárnicos cumple con el porcentaje de cumplimiento mínimo (70%), por lo que puede solicitar su certificado de cumplimiento para lograr entrar sin problemas a los distintos mercados de primer nivel del país.

Asimismo, se evidenció si hubo un aumento o se mantuvo igual el porcentaje de cumplimiento de las diferentes áreas evaluadas, logrando verificar que las áreas críticas que se habían identificado antes de la implementación de los POES, han logrado una mejora significativa logrando que la mayoría de las áreas incluidas en los requisitos de las BPM, cumplan con los porcentajes mínimos de aceptación (>70%), a excepción de los requisitos de envasado, etiquetado y empacado que no cumplen (66,67%), cuya corrección no se pudo dar a través de las capacitaciones debido a que las BPM y POES no involucran las correcciones técnicas del proceso, tal como se puede apreciar en el gráfico 4:

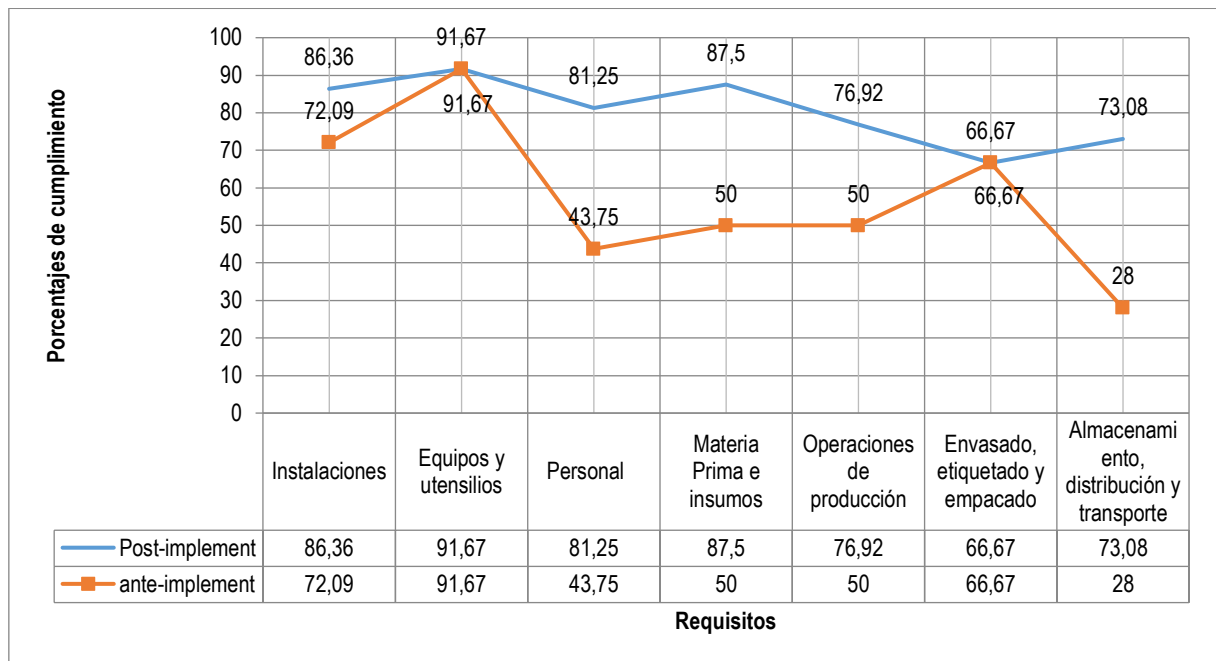


Gráfico 4. Porcentajes de cumplimiento de BPM ante y post-implementación

Smutter (2004) realizó un estudio en Costa Rica donde implementaron las BPM en la industria panificadora Copeyana S.A., obtuvieron valores de cumplimiento los requisitos de instalaciones del 51%, limpieza y sanitización de equipos y utensilios 56%, higiene del personal 68%, control de plagas 44%, capacitación 68%, materias primas 38% y proceso y producto terminado 59%, con un porcentaje promedio en BPM de 55%. Comparando estos resultados con los obtenidos en la investigación se puede decir que los

valores de cumplimiento son muy buenos debido a que el 83,33% de las áreas cumplen con el porcentaje mínimo (70%).

Continuando con lo especificado anteriormente, se aplican los análisis microbiológicos a la mortadela especial con el motivo de ver si el porcentaje obtenido post-implementación de BPM y POES incide en la calidad microbiológica del producto, logrando demostrar que el porcentaje de cumplimiento del (81,8%) no influye en la inocuidad del producto. Lo enunciado anteriormente lo respalda Bastías et al. (2013) que indican que determinando un estudio sobre la calidad microbiológica de helados deben tener un promedio del 80% de cumplimiento en BPM para asegurar la inocuidad de un producto durante toda su etapa de elaboración que va desde la recepción hasta la comercialización del alimento.

CONCLUSIONES

El diagnóstico inicial del taller de procesos cárnicos permitió identificar un grado de cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufacturas del 57% que influye en la calidad microbiológica de la mortadela especial presentando una elevación en sus colonias de *enterobacterias* de $1,3 \times 10^2$ UFC/g.

La sección de almacenamiento, planificación y transporte tanto de las materias primas como del producto final presentaron el porcentaje de incumplimiento más alto (72,09%). La evaluación final del proceso de la mortadela especial permitió verificar que la implementación de los manuales de BPM y de los POES incrementó el 25% del cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufacturas (82%) cumpliendo con el mínimo requerido del 70%.

Las implementaciones de los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento en conjunto con las Buenas Prácticas de Manufacturas permitieron reducir el contenido de colonias de enterobacterias, asegurando la inocuidad de la mortadela especial elaborada en el taller de procesos cárnicos de la ESPAM MFL.

REFERENCIAS

- Alegret, M., López, D., Martínez, A., y Rivero, E. (2013). Enfermedades transmitidas por alimentos en Villa Clara. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*. 51(2), 203-213.
- Araújo, D., Correia, J., Fernandes, L., Leão, P., Pinheiro, P. (2012). Gestión de calidad del servicio de alimentos y bebidas. *Revista Estudios y Perspectivas en Turismo*. 21(3), 763-777.
- Arispe, I. y Tapia, M. (2007). Inocuidad y calidad: requisitos indispensables para la protección de la salud de los consumidores. *Revista Agroalimentaria*, 13(24), 105-117.
- Bastías, J., Cuadra, M., Muñoz, O., y Quevedo, R. (2013). Correlación entre las buenas prácticas de manufactura y el cumplimiento de los criterios microbiológicos en la fabricación de helados en Chile. *Revista Chilena de Nutrición*, 40(2), 161-168.
- Espinoza, B. (2014). Desarrollo, Implementación y Verificación de Manuales de Procedimientos Operativos Estandarizados de Sanitización y Buenas Prácticas de Manufactura para una Mediana Empresa Cárnica. (Tesis pregrado). Zamorano – HON.
- Guzmán, J. (2008). Estrategias para la inocuidad y calidad de los alimentos de origen animal. (Tesis de grado). Universidad Nacional Autónoma de México. La Paz – México.
- Mateos, F. y Puerta, A. (2010). Enterobacterias. *Revista de Medicina*. 10, 51, 3426 – 3431.
- Morales, M., Pavón, S., Zalazar, M. y Rojas, M. (2011). Presencia de B-lactamasas de espectro extendido en enterobacterias aisladas de casos de infección nosocomial. *Revista Ciencia Ergo Sum*, 18(2), 164-170.
- NTE INEN (Norma Técnica Ecuatoriana-Instituto Ecuatoriano de Normalización) 1340. 1996. Carne y productos cárnicos-Mortadela-Requisitos. 1era. Ed. Quito-Ecuador.
- Hincapié, M. (2007). Implementación de las buenas prácticas de manufactura (BPM) en la microempresa el Chorizo Paisa en la ciudad de Pereira. *Revista Salud Pública Nutrición*, 71-75.
- Paroli, C. y Quintela, A. (2013). Guía práctica para la aplicación de los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES).

en:http://www.montevideo.gub.uy/sites/default/files/poes1_05apr2013_cierre_11.pdf

- Smitter, A. (2004). Evaluación del Grado de Avance y Propuesta de Implementación de un Programa de Buenas Prácticas de Manufactura, en la Industria Alimenticia Copeyana S.A. *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición*, 12(1), 17-23.
- Tamayo, M. (2011). Documentación e implementación de buenas prácticas de manufactura para las áreas técnica, de producción y plantas piloto en la unidad de alimentos de la empresa Surtiquímicos Ltda. Inf. de Práctica. Corporación Universitaria Lasallista. Caldas, COL.