

## Calidad e inocuidad de carnes bovinas obtenidas en un matadero municipal de la provincia de Manabí

### INOCUIDAD Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

**Dra. María Hipatia Delgado Demera**

Universidad Técnica de Manabí  
Portoviejo-Ecuador  
hipatiademera@hotmail.com  
mhdelgado@utm.edu.ec

**Ing. Carlos Alfredo Cedeño**

Universidad Técnica de Manabí  
Portoviejo-Ecuador  
Palacios cedenoca@hotmail.com  
cacedeno@utm.edu.ec

### RESUMEN

*El mercado de la carne demanda un producto exigido por el consumidor que reúna una serie de factores: comestible, nutritivo y saludable. (Torres & Suescun, s.f.). Se investigó la calidad de la carne de res en un matadero municipal de la provincia de Manabí. Se logró determinar que la carne que se faena en el matadero en mención es un producto de calidad bromatológica, organoléptica y microbiológica. Según las Normas Técnicas Ecuatorianas no concuerda con la vida útil de la planta, infraestructura, equipos, materiales poco sanitizados y en estado precario, falta de capacitación de los operarios reflejado en la aplicación de la pauta propuesta para evaluar el nivel de cumplimiento de prerrequisitos BPM (Buenas Prácticas de Manufactura) para programas HACCP (Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control) que indica una no conformidad mayor de 78,96%, no conformidad menor de 10,52% y una conformidad de 10,52%. Se midieron 19 parámetros, la mayoría no son contemplados.*

**Palabras claves:** Alimento, higiene, microbiología, salud, seguridad alimentaria.

### ABSTRACT

*The meat market demands required by the consumer product that meets a number of factors including: edible, nutritious and healthy. (Torres & Suescun, s.f.) We investigated the quality of beef in a municipal slaughterhouse in the province of Manabí. It was determined that the meat slaughter at the slaughterhouse in question is a quality product bromatological, organoleptic and microbiological, as Ecuadorian Technical Standards, which does not match the life of the plant, infrastructure, equipment, bit sanitized and in a precarious state, lack of operator training, reflected in the implementation of the guideline proposal to assess the level of compliance prerrequisites GMP (Good Manufacturing Practices) for programs HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) indicating nonconformance higher 78.96%, not less than 10.52% compliance and a compliance of 10.52%, which measured 19 parameters, where most are not covered.*

**Key words:** Food, hygiene, microbiology, health, food security.

**Recibido:** 18 de abril, 2013  
**Aceptado:** 23 de mayo, 2013

## INTRODUCCIÓN

**D**e manera general existe una creciente preocupación por la disponibilidad de alimentos inocuos, aptos para el consumo humano y cuya ingesta no sea nociva para la salud. Hay que demostrar a los consumidores finales de la seguridad e inocuidad de procesos y procedimientos utilizados durante la producción y acondicionamiento para la comercialización de los alimentos destinados a la alimentación humana. (ORGANIZACIÓN MUNDIAL PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN DE LA SALUD, s.f.).

El matadero es un establecimiento dotado de equipo e instalaciones higiénicas, aprobado por las autoridades competentes, para el sacrificio, sangrado, descuerado y eviscerado de todos los animales de matanza. (ORGANISMO INTERNACIONAL REGIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA (OIRSA), 2001). Pero no siempre en los centros de faenamiento se pueden reunir las características que deben hacer de la carne un alimento rico sensorial y nutritivo, en condiciones de higiene y con las innovaciones tecnológicas adecuadas para mejorar el proceso de producción, trayendo como resultado falencias y un producto obtenido en condiciones no óptimas, de dudosa calidad.

La carne es un producto de alto valor entre los alimentos de origen animal, las proteínas y las grasas constituyen características bromatológicas que son tomadas en cuenta en el factor nutricional y que influyen

notablemente en su calidad.

La evaluación que se hace de la inocuidad de los alimentos y de su aptitud para el consumo humano se realiza también a través del cumplimiento del criterio microbiológico designado para el producto en cuestión, puede referirse a ausencia de patógenos u otra de las formas, es la demostración de la aplicación de Buenas Prácticas de Higiene. (Pennimpede, y otros, 2003)

## METODOLOGÍA

La investigación se realizó en uno de los mataderos más importantes de la provincia de Manabí, ubicado dentro del perímetro urbano, sector altamente poblado, que cuenta con instituciones educativas, de salud y bienestar social, elevado tráfico peatonal y automotriz, donde se faenan alrededor de 20 bovinos diarios, de lunes a sábado. Las muestras fueron recolectadas de manera aleatoria para llevar al laboratorio. Para el análisis organoléptico de la carne se utilizó el método de referencia CODEX STAN 70 (color, olor y textura), que fue adaptado, pues en las normas técnicas ecuatorianas no existen reglas específicas para estas características.

Para el análisis bromatológico se utilizaron los métodos para determinar:

- Materias grasas AOAC Cap. 4.5.02 Official Method 954.02
- Proteínas totales AOAC Ed 18, 2005 Cap. 4. 2. 11 Official Method 2001, 11

Para el análisis de determinación del pH de la carne se empleó el método NTE INEN 783:85

Para el análisis microbiológico en la carne, se obtuvieron muestras durante el proceso de faenado y se manipularon los siguientes métodos de referencia:

- Aerobios mesófilos: FDA/CFSAN/BAM CAP 3, 2006
- *Salmonella*: FDA/CFSAN/BAM CAP 5, 2006

Para determinar la forma de trabajar y los controles de calidad del matadero Municipal se utilizó una pauta propuesta para evaluar el nivel de cumplimiento de prerequisites (BPM) para programas HACCP. El diseño de la investigación fue no experimental, transversal.

## DESARROLLO

La investigación se desarrolló en las siguientes fases:

### Primera fase

Se hicieron todos los contactos pertinentes del caso, principalmente con las autoridades que administran el matadero, para concretar la autorización oficial de ingreso e iniciar y desarrollar el trabajo de campo. Todo esto se realizó en un mes aproximadamente. Además se efectuó un conversatorio con los introductores de ganado bovino para la permisión de compra de la muestra de los animales (1 kg) para el análisis de laboratorio.

### Segunda fase

En el lapso de un mes y medio, aproximadamente, se tomaron las muestras y se ejecutó el

análisis de laboratorio. Se tuvo en cuenta los protocolos mencionados en la metodología.

### Tercera fase

En esta parte para verificar la forma de trabajar y los puntos de control se aplicó la observación directa en el matadero, además, se indagó directamente a los vinculados con las operaciones de faenamiento, sus directivos y otros, teniendo como referente la pauta propuesta para evaluar el nivel de cumplimiento de prerequisite (GMP) para programas HACCP.

### Cuarta fase

Se dedicó expresamente para la tabulación de información para preparar el informe final del trabajo de investigación.

## RESULTADOS

Los **análisis bromatológicos**, evidenciaron los siguientes resultados:

Para el contenido grasa de la carne muestreada (ver anexo cuadro # 1), se determinó que el mayor porcentaje de animales muestreados pertenece al tipo Magra, y el restante es carne semigrasa, no existieron carnes grasas, según la clasificación de (Niinivaara & Antilla, 1973). Con una probabilidad estadística del 0.02 ( $P=0.02$ ).

Para el contenido de proteína (ver anexo cuadro # 2), el tipo de carne que se faena en el matadero Municipal es del Tipo I, según la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1338:2012 Tercera revisión, sobre los requisitos bromatológicos para los productos cárnicos crudos (NTE INEN 1338, 2012).

El pH promedio de la carne faenada es de 5.60, con un valor mínimo (MIN=5.54) y un valor máximo (MAX=5.75) cuyos valores se encuentran dentro del rango que señala el requisito la Norma Técnica Ecuatoriana 2346 INEN, sobre carne y Menudencias Comestibles de Animales de Abasto (NTE INEN 2346, 2010).

Al investigarse los **caracteres organolépticos** de la carne como aroma, color, blandura, textura y jugosidad (ver anexo cuadro # 3), que son los atributos comúnmente utilizados para definir el perfil sensorial, se determinó que:

- El 100% de las muestras presentaron aroma característico láctico, atractivo, que coincide con Almada que explica que el aroma de la carne fresca cruda, varía según la especie y la edad del animal, siendo más acentuado en los adultos y en los machos más que en las hembras, sobre todo si son enteros (Almada, 2004).
- El 100% de las muestras presentaron color rojo cereza, que destaca la United States Department of Agriculture: Food Safety And Inspection Service. es característico de la carne cruda de res como atributo sensorial observable (Depósito de documentos de la FAO, s.f.).
- El 100% de las muestras presentaron la característica organoléptica de la blandura, el cual es un atributo muy complejo, en el que intervienen diversos factores como contenido y densidad de fibra en el músculo, cantidad, tipo y disposición del

tejido conectivo, condiciones de faena, stress animal, hasta la forma de preparación del producto antes de ser consumido (Carduza, Grigioni, & Irurueta, s.f.).

- Para la característica organoléptica de textura el 100% de las carnes analizadas se presentaron homogéneas y atractivas, las fibras musculares a la percepción no presentaban alteraciones.
- Con respecto a la jugosidad, los análisis demostraron que el 100 % de las muestras eran propias de la carne y concuerda con los resultados de la blandura, además fue muestreada al terminar el faenado, no hay fenómenos de evaporación y goteo todavía (Carduza, Grigioni, & Irurueta, s.f.).

Según la evaluación realizada, la carne faenada en el matadero Municipal posee una calidad higiénico sanitaria, determinada por su carga microbiana (ver anexo cuadro # 4), se encuentra dentro de los rangos determinados en la Norma Técnica Ecuatoriana 2346-2010 (NTE) del Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización (INEN), con un valor mínimo de  $<1 \times 10^3$ ; y, un valor máximo de  $7.8 \times 10^3$  de Aerobios mesófilos y ausencia total de salmonella. (NTE INEN 2346, 2010)

Se establecen los siguientes resultados en porcentajes para determinar la forma de trabajar y los controles de calidad, aplicando la pauta propuesta para evaluar el nivel de cumplimiento de prerequisite (BPM) para programas HACCP; por parámetros (ver anexo cuadro # 5).

## CONFORMIDAD

Indica que los parámetros evaluados de acuerdo a las pautas HACCP, cumplen los prerequisites planteados por estas.

## NO CONFORMIDAD MAYOR

Es el resultado de las grandes falencias que se registran dentro del matadero, las cuales requieren de una acción correctiva inmediata. Este porcentaje indica los PUNTOS CRITICOS DE CONTROL, que generan focos de contaminación que afectan la calidad e inocuidad de la carne.

## NO CONFORMIDAD MENOR

Establece el porcentaje de ciertas omisiones que diariamente se dan dentro del matadero, que si bien es cierto que son falencias leves que deben mejorarse.

## DISCUSIÓN

La calidad de la carne se define generalmente en función de su calidad composicional (coeficiente magro-graso) y de factores de palatabilidad tales como su aspecto, olor, firmeza, jugosidad, ternura y sabor. La calidad nutritiva de la carne es objetiva, mientras que la calidad “como producto comestible”, tal y como es percibida por el consumidor, es altamente subjetiva (Téllez Villena, 2005).

En el Ecuador con respecto a la calidad de la carne “Es necesario resaltar que por las diferentes características de las zonas de producción y los diferentes tipos de ganado, no hay homogeneidad en la calidad y peso de las canales a nivel nacional; de tal manera

que para la comercialización de ganado y carne no se toma en cuenta los factores de calidad, pues el país no dispone de un sistema de clasificación de ganado en pie y carne faenada” (Apolo & Menoscal, 2005).

La calidad de la carne faenada en este Matadero Municipal, específicamente en lo que respecta a Bromatología y análisis organolépticos, es de calidad, tomando en cuenta que esta posee diferentes características de acuerdo a la edad, sexo, raza, etc. Existe una observación importante: la presente investigación limita el área de muestreo al espacio físico del Matadero, no se conoce de la manipulación y manejo desde el traslado a los diferentes puntos de venta (terceras, tiendas de abasto, frigoríficos, comisariatos y otros), posiblemente no se lo realiza en los medios adecuados y con higiene, lo que influiría en el deterioro de la calidad bromatológica y organoléptica de la carne, pues es conocido que es un excelente caldo de cultivo para los microorganismos que la pudiesen acechar si no se le dan las medidas de almacenamiento y conservación pertinentes.

La calidad microbiológica de la carne faenada en este centro de abasto se encuentra dentro de los rangos que señala la Norma Técnica Ecuatoriana 2346, sin embargo la forma de trabajar y los pocos controles de la calidad, comparados el Reglamento (Comunidad Europea) No 1441/2007 de La Comisión de 5 de diciembre de 2007 relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos

alimenticios presentan una mayor exigencia (3,5 log ufc/cm<sup>2</sup> media logarítmica diaria requisito no mayor a 5,0 log ufc/cm<sup>2</sup> media logarítmica diaria) (Kypriannou, 2007).

El matadero municipal investigado ha sido durante la última década objeto de polémica. (Calero, 2007) Si se empieza por el tiempo de vida útil, este fue construido en el año de 1962, cuando a sus alrededores no existía una zona poblada. Debe ser reubicado, pues en el Capítulo 2, artículo 9, literal a) del Reglamento a la Ley de Mataderos, se establece que: “Los Mataderos deben estar ubicados en los sectores alejados de los centros poblados, por lo menos 1 km de distancia, en zonas próximas a vías que garanticen fácil acceso y no susceptibles a inundaciones. No deben de existir a sus alrededores focos de insalubridad ambiental, ni agentes contaminantes que sobrepasen los márgenes aceptables”. Requisitos que con el pasar de los años no se cumplen. Todos estos aspectos no son practicados por el mencionado establecimiento. (Ley de Mataderos del Ecuador, 1964).

Existen muchas instancias que no se cumplen legisladas en la **LEY DE MATADEROS del ECUADOR Nº 502 – C** vigente desde el 5 de junio de 1996 en nuestro país, que como principal consideración tiene “Que, es conveniente a los altos intereses del País y a la salud de sus habitantes, proporcionar al consumidor, productos alimenticios de origen animal de alta calidad y a precios equitativos”. Es de inminente importancia proponer



a las instancias pertinentes la urgencia y obligatoriedad de elaborar una nueva Ley con el respectivo Reglamento de acuerdo a una realidad que requiere una justa atención. (Ley de Mataderos del Ecuador, 1964)

Con todo lo expuesto es de gran relevancia reconocer que la calidad bromatológica, organoléptica, y microbiológica de la carne faenada del matadero Municipal, no coincide con la forma de trabajar y con los escasos controles de calidad que se llevan a cabo en el interior de la planta. Podría ser la casuística que la carne incrementa los riesgos de contaminación rápida cuando sale del Matadero, debido a la creciente extensión y complejidad de las cadenas de suministro. Sería importante adoptar un estricto régimen de control en toda la cadena de producción.

## CONCLUSIONES

Según los criterios que definen la calidad de la carne, que hacen referencia a su valor nutritivo, como contenido de proteína (19,96%) y grasa (9%), se concluye que la carne que se faena en el matadero Municipal, es una excelente fuente de proteína y de calidad, siendo un elemento de gran importancia como aporte energético.

En cuanto al pH (5,60) no constituyó ser un factor que afecte a las características organolépticas y bromatológicas estudiadas, encontrándose dentro del rango establecido en las Normas Técnicas Ecuatorianas INEN.

Otro aspecto a tener en cuenta son sus características sensoriales,

valorándose positivamente en esta investigación, se concluye que en el aroma no se percibieron modificaciones en un 100% de las muestras, este es láctico y atractivo; resultó importante describir el color de la carne bovina, pues todas las muestras tuvieron rojo cereza, de igual forma la jugosidad y blandura se presentó en todas las carnes analizadas, con 100 % de carnes con una textura homogénea y atractiva.

Se logró determinar la calidad microbiológica de la carne bovina faenada en el matadero Municipal, se encuentra en los rangos establecidos de las Normas Técnicas ecuatorianas.

Para determinar la forma de trabajar existen factores que permiten concluir que no es la adecuada entre los principales: La ubicación del matadero no es la conveniente según lo estipulado en la Ley. Los pisos, paredes, techos y puertas se encuentran en mal estado, dificultando su limpieza, esto aumenta los niveles de contaminación. La iluminación es deficiente y dificulta tanto el proceso de faenamiento como el de limpieza. La rampa para carga y descarga de los animales se halla demasiado inclinada, esto dificulta el descenso de los mismos. El personal que labora en el matadero tiene poca capacitación técnica y de valores. El medio de transporte que se utiliza para el traslado de la materia prima a los lugares de distribución no es el apropiado. Existe presencia de animales extraños al proceso. El sistema de drenaje interno existente en el matadero es deficiente. No existe una planificación o áreas donde se realice el control de la

calidad de la carne, solamente la inspección antes y post mortem de los animales que realizan los dos veterinarios a cargo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ley de Mataderos del Ecuador, Registro Oficial (N° 221 07 de Abril de 1964). NTE INEN 2346, Resolución 134-2009 (Registro Oficial N° 116 26 de Enero de 2010). NTE INEN 2346, Resolución 134-2009 (Registro Oficial n° 116 26 de Enero de 2010). NTE INEN 1338, Resolución N° 12080 (Registro Oficial N° 684 17 de Abril de 2012). Almada, C. (14 de Septiembre de 2004). *Red Alimentaria SRL*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2012, de [http://www.americame.com/revitas/notas.php?id\\_articulo=detalles&titulo=EL%20AROMA,%20EL%20SABOR%20Y%20EL%20COLOR%20DE%20LA%20CARNE](http://www.americame.com/revitas/notas.php?id_articulo=detalles&titulo=EL%20AROMA,%20EL%20SABOR%20Y%20EL%20COLOR%20DE%20LA%20CARNE)
- Apolo, L., & Menoscal, K. (2005). *Creación de una planta procesadora y distribuidora de productos cárnicos de res en la Provincia de El Oro*. Machala.
- Calero, R. D. (2007). Buenas Prácticas para mataderos Municipales. *Panorama*, 10.
- Carduza, F., Grigioni, G., & Irurueta, M. (s.f.). IPCVA. Recuperado el 15 de Octubre de 2012, de <http://www.ipcva.com.ar/vertext.php?id=131>
- Depósito de documentos de la FAO. (s.f.). FAO. Recuperado el 15 de Octubre de 2012, de <http://www.fao.org/docrep/V7180S/v7180s09.htm>
- Kypriannou, M. (05 de Diciembre de 2007). *Diario Oficial de la Unión Europea*. Recuperado el 15 de Octubre de 2012, de <http://www.inti.gob.ar/lacteos/pdf/reglamento1441-2007.pdf>
- Niinivaara, F., & Antilla, P. (1973). *El valor nutritivo de la carne*. Acribia.
- ORGANISMO INTERNACIONAL REGIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA (OIRSA). (28 de Mayo de 2001). OIRSA. Recuperado el 15 de Octubre de 2012, de [http://www.oirsa.org/OIRSA/Miembros/Costa\\_Rica/Decretos\\_Leyes\\_Reglamentos/Decreto\\_Numero\\_29588-02.htm](http://www.oirsa.org/OIRSA/Miembros/Costa_Rica/Decretos_Leyes_Reglamentos/Decreto_Numero_29588-02.htm)
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN DE LA SALUD. (s.f.). ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. Recuperado el 15 de Octubre de 2012, de [http://www.who.int/foodsafety/publications/capacity/en/Spanish\\_Guidelines\\_Food\\_control.pdf](http://www.who.int/foodsafety/publications/capacity/en/Spanish_Guidelines_Food_control.pdf)
- Pennimpede, M. T., Cohen Arazí, E. D., Schnoller, A. D., Blas Maggi, R. D., Pellon, H. D., Pettinato, H. D., y otros. (2003). *HAACP. Análisis de peligros y Puntos críticos de control. Guía orientadora de productores, procesadores y servicios de inspección*. Circular 3579.
- Téllez Villena, J. I. (24-27 de Agosto de 2005). *Iº Congreso Peruano de la Carne*. Iº Congreso Peruano de la Carne. Lima, Lima, Perú: UNALM.
- Torres, A., & Suescun, A. (s.f.). *slideshare*. Recuperado el 15 de Septiembre de 2012, de <http://www.slideshare.net/sebas344/la-calidad-de-la-carne>

## ANEXOS

**Tabla 1:** Tipo de carne según el contenido de grasa

TIPO DE CARNE	DISTRIBUCIÓN	
	Nº	%
MAGRA	5	62,50
SEMIGRASA	3	37,50
GRASA	0	0,00
TOTAL	8	100,00

**Tabla 2:** Tipo de carne según el contenido de proteína

TIPO DE CARNE	DISTRIBUCIÓN	
	Nº	%
TIPO I	8	100,00
TIPO II	0	0,00
TIPO III	0	0,00
TOTAL	8	100,00

**Tabla 3:** Características organolépticas de la carne

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	ATRIBUTOS	DISTRIBUCIÓN	
		Nº	%
AROMA	Característico, láctico, atractivo	8	100
COLOR	Rojo cereza	8	100
BLANDURA	Presente	8	100
TEXTURA	Homogéneo y Atractivo	8	100
JUGOSIDAD	Propia de la carne	8	100

**Tabla 4:** Carga de aerobios mesófilos de la carne

Nº DE ENSAYOS	AEROBIOS MESOFILOS
1	<1*10
2	2,0*10 <sup>3</sup>
3	6,3*10 <sup>3</sup>
4	1,9*10 <sup>3</sup>
5	3,6*10 <sup>3</sup>
6	7,8*10 <sup>3</sup>
7	1,4*10 <sup>3</sup>
8	6*10 <sup>2</sup>
9	4*10 <sup>2</sup>
10	1,2*10 <sup>3</sup>
11	9*10 <sup>2</sup>
12	2,9*10 <sup>3</sup>
13	4*10 <sup>2</sup>
14	5*10 <sup>2</sup>
15	1*10
16	1,6*10 <sup>3</sup>
17	4*10 <sup>2</sup>
18	1,2*10 <sup>3</sup>
19	7*10 <sup>2</sup>
20	<1*10
21	<1*10
22	5*10 <sup>2</sup>
23	3*10 <sup>2</sup>
24	5*10 <sup>2</sup>

**Tabla 5:** resumen de la aplicación de la pauta propuesta para evaluar el nivel de cumplimiento de prerrequisitos BPM para programas HACCP

PARÁMETROS	DISTRIBUCIÓN	
	Nº	%
CONFORMIDAD	3	16
NO CONFORMIDAD MAYOR	13	68
NO CONFORMIDAD MENOR	3	16
TOTAL	19	100