



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DINÁMICA DEL VOLUMEN DE SACRIFICIO DE GANADO BOVINO,
PORCINO Y OVINO, EN 29 RASTROS Y MATADEROS
MUNICIPALES DEL ESTADO DE MÉXICO DURANTE EL PERÍODO
2008-2012

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

PRESENTAN:

MARÍA DOLORES BECERRIL ORDÓÑEZ
ROSA MARÍA ESTRADA MARTÍNEZ

ASESORES:

DRA. MARÍA ANTONIA MARIEZCURRENA BERASAIN
M. en S.P. DAVID OCTAVIO REYES ESQUIVEL
DR. IGNACIO ARTURO DOMÍNGUEZ VARA

TOLUCA, EDO. DE MÉXICO, MARZO DE 2016



ÍNDICE

| | |
|--|------|
| DEDICATORIAS..... | ii |
| AGRADECIMIENTOS..... | iii |
| ÍNDICE DE GRÁFICAS..... | vi |
| ÍNDICE DE CUADROS..... | viii |
| RESUMEN..... | x |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| II. REVISIÓN DE LITERATURA..... | 3 |
| 1. Historia de la carne..... | 3 |
| 2. Consumo de carne a nivel mundial..... | 4 |
| 3. Composición de la carne..... | 5 |
| 4. Cadena de producción e industria cárnica..... | 5 |
| 5. Normatividad aplicable..... | 6 |
| 6. Rastros y mataderos..... | 8 |
| 7. Sacrificio de ganado..... | 10 |
| 8. Mercado mundial de carne..... | 11 |
| 9. Carne bovina..... | 12 |
| 10. Carne porcina..... | 15 |
| 11. Carne ovina..... | 16 |
| 12. Seguridad alimentaria..... | 18 |
| III. JUSTIFICACIÓN..... | 20 |
| IV. HIPOTESIS..... | 21 |
| V. OBJETIVOS..... | 22 |
| General..... | 22 |

| | |
|---|----|
| Específicos | 22 |
| VI. MATERIAL Y MÉTODO | 23 |
| Material | 23 |
| Método | 23 |
| Análisis estadístico..... | 23 |
| Diseño experimental | 24 |
| VII. LÍMITE DE ESPACIO | 25 |
| VIII. LIMITE DE TIEMPO..... | 26 |
| IX. RESULTADOS..... | 27 |
| X. DISCUSIÓN..... | 51 |
| XI. CONCLUSIONES..... | 56 |
| XII. SUGERENCIAS..... | 57 |
| XIII. LITERATURA CITADA..... | 58 |
| XIV.- ANEXO 1. Glosario de términos | 64 |

ÍNDICE DE GRÁFICAS

| | |
|---|----|
| Gráfica1. Promedio mensual de bovinos, porcinos y ovinos sacrificados en 29 rastros municipales del Estado de México, en el periodo 2008-2012 | 27 |
| Gráfica 2. Promedio mensual de precio en pie y en canal de bovinos sacrificados en 28 rastros municipales del Estado de México en el periodo 2008-2012. | 31 |
| Gráfica 3. Promedio mensual de bovinos sacrificados en 28 rastros municipales del Estado de México en el periodo 2008-2012. | 33 |
| Gráfica 4. Promedio mensual de peso vivo al sacrificio y peso en canal de bovinos por rastro municipal en el Estado de México en el periodo 2008-2012. | 34 |
| Gráfica 5. Promedio mensual de precio en pie y en canal de cerdos sacrificados en 28 rastros municipales del Estado de México en el periodo 2008-2012. | 38 |
| Gráfica 6. Promedio mensual de cerdos sacrificados en por rastro municipal en el Estado de México en el periodo 2008-2012. | 40 |
| Gráfica 7. Promedio mensual de peso vivo al sacrificio y peso en canal de cerdos en 28 rastros municipales del Estado de México en el periodo 2008-2012. | 41 |
| Gráfica 8. Promedio de peso vivo y peso en canal de ovinos sacrificados en 11 rastros municipales del Estado de México en el periodo 2008-2012. | 45 |
| Gráfica 9. Promedio mensual de precio en pie y en canal de ovinos sacrificados en 11 rastros municipales del Estado de México en el periodo 2008-2012. | 46 |

Gráfica 10. Promedio mensual de ovinos sacrificados por rastro municipal en el
Estado de México en el periodo 2008-2012. 49

ÍNDICE DE CUADROS

| | |
|--|----|
| Cuadro 1. Promedios mensuales de bovinos sacrificados, peso vivo, peso en canal y rendimiento en 28 rastros municipales del Estado de México en el periodo 2008-2012. | 29 |
| Cuadro 2. Precio promedio mensual de bovinos en pie y en canal sacrificados en 28 rastros municipales del Estado de México en el periodo 2008-2012. | 30 |
| Cuadro 3. Promedio mensual de bovinos sacrificados, peso vivo, peso en canal y rendimiento por rastro municipal en el Estado de México en el periodo 2008-2012. | 32 |
| Cuadro 4. Precio promedio mensual de bovinos en pie y en canal en 28 rastros municipales del Estado de México en el periodo 2008-2012. | 35 |
| Cuadro 5. Promedios mensuales de cerdos sacrificados, peso vivo, peso en canal y rendimiento, en 28 rastros municipales del Estado de México en el periodo 2008-2012. | 37 |
| Cuadro 6. Precio promedio mensual de cerdos en pie y en canal sacrificados en 28 rastros municipales del Estado de México en el periodo 2008-2012. | 38 |
| Cuadro 7. Promedios mensuales de cerdos sacrificados, peso vivo, peso en canal y rendimiento por rastro municipal en el Estado de México en el periodo 2008-2012. | 39 |
| Cuadro 8. Precios en pie y en canal de cerdos sacrificados en 28 rastros municipales del Estado de México en el periodo 2008-2012. | 42 |

| | |
|--|----|
| Cuadro 9. Promedios mensuales de ovinos sacrificados, peso vivo, peso en canal y rendimiento, en 11 rastros municipales del Estado de México en el periodo 2008-2012. | 44 |
| Cuadro 10. Precio promedio mensual de ovinos en pie y en canal sacrificados en 11 rastros municipales del Estado de México en el periodo 2008-2012. | 46 |
| Cuadro 11. Promedios mensuales de ovinos sacrificados, peso vivo, peso en canal y rendimiento por rastro municipal en el Estado de México en el periodo 2008-2012. | 48 |
| Cuadro 12. Precios de ovinos en pie y en canal sacrificados en 11 rastros municipales del Estado de México en el período 2008-2012. | 50 |

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo consistió en analizar el comportamiento del volumen de sacrificio, peso y precio en pie y en canal, de las especies pecuarias bovina, porcina y ovina en 29 rastros municipales del Estado de México. Los datos estadísticos de las distintas variables fueron proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), quien recopila la información de los registros administrativos que poseen las administraciones de los rastros o mataderos municipales, representando las fuentes básicas de información consideradas en este proyecto, las cuales aportaron datos sobre el comportamiento de las actividades de sacrificio del ganado. Se efectuó la recolección de información referente al número de animales sacrificados, peso total en kilogramos del ganado en pie, carne en canal y el precio por kilogramo del ganado en pie y en canal durante el periodo de los años de 2008 a 2012 en los 29 rastros y mataderos municipales ubicados en el Estado de México. La información de cada especie pecuaria fue analizada bajo un diseño experimental completamente al azar; la información se procesó mediante análisis de varianza con el procedimiento GLM del programa estadístico SAS (2002) y las comparaciones de los promedios se realizaron con el método de Tukey (Steel *et al.*, 1997). De los 29 rastros, 28 registran sacrificio de ganado bovino y porcino; únicamente en 11 rastros se lleva a cabo el sacrificio de ganado ovino. Los cerdos son la especie de mayor sacrificio en los rastros analizados, en segundo lugar fue la especie bovina y en tercero la ovina. El mayor número de bovinos sacrificados fue en el año 2009, el de porcinos en el año 2012 y el de ovinos en el año 2011.

El rastro que reportó el mayor peso vivo al sacrificio de bovinos fue el R18; en cerdos el R19 y en ovinos el R10. El rastro que tuvo en promedio el mayor peso en canal de bovinos y ovinos fue el R10 y en cerdos fue el R21. El rastro con mayor rendimiento en canal de bovinos fue el R27, para cerdos los rastros R11 y R15, y en ovinos el rastro R9. El precio en pie de bovinos, porcinos y ovinos fue más alto en el año 2012. El precio de la

canal de bovinos fue mayor en el año 2012, mientras que de cerdos y ovinos fue en el año 2008.

Palabras clave: Rastros, Sacrificio, Bovinos, Cerdos, Ovinos, Canal, Peso, Precio.

I. INTRODUCCIÓN

Una de las necesidades fundamentales del hombre a través de su desarrollo ha sido el alimento, tan es así, que aún en nuestros días el tema sigue siendo motivo de preocupación. El incremento constante de la población humana ejerce una presión sobre la producción agropecuaria, en el caso de los animales, su explotación tendrá que ser más racional aplicando los conocimientos tecnológicos disponibles para aumentar a corto plazo la oferta de proteínas y subproductos de origen pecuario, y a la vez, conservar los recursos naturales (Rearte, 2010).

La carne es un elemento importante de la alimentación del hombre y en el concepto dietario nacional actual su nivel de consumo es considerado como un índice del nivel de vida de la población, las ramas de la ganadería, bovina, porcina y ovina, concentran la producción doméstica de cárnicos (Rearte, 2010).

Cabe señalar, que en el año 2012, se contabilizaron a nivel Nacional 7.6 millones de cabezas de ganado sacrificado en 879 rastros municipales, de las cuales el 60.3% fueron de la especie porcina, el 36.5% de la especie bovina y el 2% de la especie ovina, cuya producción de carne en canal registró un volumen de 981,603 toneladas, siendo 66.7% de ganado bovino, 32.8% de ganado porcino y 0.3% de ganado ovino. En comparación con el año 2011, la producción nacional disminuyó un 4.3 %, no obstante, en el territorio nacional predomina la carne de ganado bovino, misma que es la de mayor participación en 24 estados, mientras que en 7 entidades la carne porcina fue la más importante (INEGI, 2013).

El precio medio de carne en canal se ubicó en \$35,608 pesos por tonelada, con una variación anual de 13.1% en el año 2012. Este aumento se derivó del avance en el precio medio en todas las especies: el de ganado bovino 14.8%, el de porcino 9.9%, y el de ovino 9.7% en referencia con el año 2011 (INEGI, 2013).

Ganado Bovino

Durante el año 2012, se obtuvieron 654,530 toneladas de carne en canal de ganado bovino a nivel nacional, en donde el Estado de México participó con un 5.2%. En el mismo año, el precio medio de la carne en canal bovina se ubicó en \$38,104 pesos por tonelada a nivel nacional, lo que representó un avance anual de 14.8%, sobresaliendo el Estado de México con el 15.7 % ubicándose en el primer lugar a nivel Nacional (INEGI, 2013).

Ganado Porcino

En el año 2012, la carne en canal de ganado porcino osciló por el orden de las 322,065 toneladas, de las cuales el Estado de México contribuyó con el 15 % con respecto al ámbito Nacional. El precio medio de la carne en canal de ganado porcino en el año 2012 fue de \$30,540 pesos por tonelada, mismo que presentó un crecimiento de 9.9 % respecto al año 2011 (INEGI, 2013).

Ganado Ovino

En lo referente a la carne en canal de ganado ovino en el año 2012 se registraron 3,437 toneladas a nivel Nacional con un aporte del total en el Estado de México de 14.7 %. El precio medio de la carne en canal del ganado ovino creció 9.7 % en 2012 a nivel Nacional (INEGI, 2013).

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar la dinámica del volumen de sacrificio de ganado bovino, porcino y ovino en 29 rastros municipales del Estado de México, durante el período 2008 al 2012.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

1. *Historia de la carne*

A partir del siglo XIX la ganadería comenzó a recuperarse por el comercio de pieles y lana. La carne pasó a ser considerada como subproducto ya que se dificultaba su conservación y complicaba el comercio a distancia. Mucho antes de la Revolución Industrial la mayoría de la carne consumida por los humanos procedía de la caza y en un porcentaje mucho menor de la ganadería. Una de las primeras especies domésticas que pudieron abastecer al hombre de sus necesidades cárnicas pudo haber sido el **Uro** (*Bos primigenius*) que se extendió a lo largo de Europa y Asia. En el siglo XVII algunos ganaderos de Europa empezaron a seleccionar diversas razas bovinas para mejorar ciertas cualidades como su leche, la capacidad y resistencia ante el trabajo agrícola, además de la calidad de la carne, diversificando de manera considerable la ganadería (Hernández, 2012).

En la actualidad, existen razas de bovinos como las francesas Charoláis y Limosin, la italiana Chianina (de tamaño grande), o las inglesas como la Hereford y la Shorthorn entre otras. La ganadería es una importante fuente de trabajo en la producción de ganado para abasto. En Estados Unidos existen razas autóctonas que proporcionan una carne con sebo marmoleado y que suelen proceder de animales sacrificados a la edad de 15 a 24 meses; este tipo de carne es considerada como de buena calidad por el consumidor estadounidense (Revilla, 2013).

En Japón existen razas bovinas como la Wagyu -también conocida como *Japanese black*- originaria de la región de Kobe, ciudad y puerto de gran importancia que se localiza en la isla de Honshu, predominando el de color negro y que representa casi el 80% de la población bovina de ese país. Tanto de buey como de ternera, la carne de Kobe -conocida internacionalmente como *Kobe beef*-

es una de las más apreciadas del mundo por los consumidores gourmet. Como dato significativo estos animales, antes de ser sacrificados, reciben diversos cuidados entre los que se incluyen los masajes que relajan sus músculos y hacen la carne más tierna (Hernández, 2012).

Por otro lado, la carne de cordero es muy aceptada en las diversas culturas de la tierra; posiblemente fuera la oveja (*Ovis aries*) uno de los primeros animales en ser domesticados por el hombre para proporcionar diversos subproductos como la leche o la lana. Los principales países productores de carne de oveja por orden de importancia son China, Australia e Irán.

En cuanto al cerdo, se considera descendiente del jabalí salvaje, su ganadería posee ventajas significativas, es relativamente pequeño, es omnívoro, tiene un promedio de crecimiento bastante bueno comparado con otros animales; y se consume casi todas las partes de su organismo. Los principales productores de carne de porcino por orden de importancia son: China, E. U. A. y Brasil (Hernández, 2012).

2. Consumo de carne a nivel mundial

De acuerdo al informe de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura (**FAO** por sus siglas en inglés) del 25 de septiembre de 2012, la carne de mayor consumo fue la de ganado porcino, con un 36% de la ingesta mundial, seguida por la carne de aves de corral en un 33% y por último de ganado bovino, con aproximadamente un 24%, lo que permite observar que la especie porcina tiene un porcentaje significativo mucho mayor comparada con la carne de bovino. El crecimiento demográfico y el aumento de ingresos generan un aumento en el consumo de carne principalmente en países desarrollados (FAO, 2012).

3. Composición de la carne

En la actualidad, la carne es considerada como todas las partes de un animal que han sido dictaminadas como inocuas y destinadas como viables para el consumo humano. La mayor parte del aporte de proteínas de origen animal de los seres humanos es obtenida principalmente de mamíferos domesticados, dentro de las especies de abasto básicas podemos enumerar el ganado ovino, bovino, porcino y las aves de corral, mientras que las especies complementarias son el ganado caprino, equino y la caza (mayor y menor). El consumo de carnes rojas es necesario para el sano crecimiento, la reposición de células y la realización de las funciones corporales, desde el punto de vista nutricional, su importancia radica en el contenido de proteínas de alta calidad que contienen todos los aminoácidos esenciales, vitaminas B, sobre todo la B12, y minerales como el zinc, el yodo, el selenio y el fósforo que son de vital importancia para el crecimiento, desarrollo y correcto funcionamiento del organismo (OIE, 2012b).

Para elegir una buena carne hay que considerar siempre su color, consistencia y olor. Su color debe ser rojo brillante, sin grumos amarillentos o blancuzcos, su consistencia no debe ser pegajosa y su olor fresco. Debe ser refrigerada y de preferencia consumirse antes de 72 horas de ser adquirida. Antes de la muerte, los tejidos comestibles de un animal sano se pueden considerar estériles ya que se encuentran protegidos de la contaminación bacteriana por la piel externa, que funciona como una cubierta casi perfecta contra la agresión microbiana. Es importante destacar que la forma de sacrificar al animal afecta la calidad final de la carne, influyendo también factores como la alimentación, edad, genética y el estado de salud del animal (Montaño, 2011).

4. Cadena de producción e industria cárnica

Los sistemas de producción de ganado de carne se definen como todos los sistemas cuyo propósito incluye la crianza, reproducción y el periodo final de

engorda del ganado con vistas a la producción de carne para consumo humano. El concepto de bienestar animal se refiere al estado del mismo y se designa a la forma de tratarlo -en otros términos- cuidados, cría de animales y trato compasivo. Las buenas condiciones de bienestar de los animales exigen que se prevengan las enfermedades, se les administren tratamientos veterinarios, se les proteja, además que el manejo y alimentación sean las correctas, y que la manipulación y sacrificio sean de manera compasiva (OIE, 2012a).

Dentro de la ganadería, la **industria cárnica** es la que se encarga de producir alimentos de origen animal, inicia con el sacrificio de animales, seguida del procesamiento y distribución de la carne a los centros de consumo; los cuales suelen ser en la mayoría de los casos grandes mercados dentro de las ciudades (OIE, 2012a).

El sacrificio de los animales es el primer paso de la cadena de producción de la industria cárnica. Es una obligación el sacrificar de una forma humanitaria a los animales destinados al suministro de productos comestibles y de subproductos útiles, luego se debe procesar la canal higiénicamente y de manera eficiente (Chambers, 2001).

5. Normatividad aplicable

De acuerdo a la NOM-008-ZOO-1994 “Especificaciones Zoosanitarias para la construcción y equipo de establecimientos para el sacrificio de animales y la industrialización de productos cárnicos”; se conoce como **canal** al cuerpo del animal después de haber sido insensibilizado, sacrificado, sangrado y desprovisto de cerdas, plumas y vísceras. En consecuencia, la carne es el producto obtenido después de matar a un animal en el matadero o rastro, que es una instalación industrial municipal o privada en la cual se sacrifican animales para su posterior

procesamiento, almacenamiento y comercialización como la carne u otra clase de subproductos de origen animal (NOM-008-ZOO-1994).

Es prioridad de las autoridades sanitarias el vigilar las condiciones en la producción de un alimento, como es el caso de la carne, desde la obtención hasta la venta a fin de controlar las etapas de este proceso con el objeto de minimizar la contaminación y así evitar efectos adversos en la salud de la población consumidora. Es por ello que la NOM-194-SSA1-2004 indica las especificaciones sanitarias para establecimientos dedicados al sacrificio y faenado de animales; así como las especificaciones sanitarias que deben cumplir los productos que son procesados dentro del mismo, esta Norma considera un **animal para abasto**, a todo aquel que se destina al sacrificio y faenado como bovinos, ovinos, caprinos, porcinos, aves domésticas, equinos, conejos o liebres o cualquier otra especie silvestre no acuática destinada al consumo humano (SSA, 2004).

Si bien **rastro**, se define a todo establecimiento dedicado al sacrificio y faenado de animales para abasto, este debe contar con una capacidad mínima diaria de sacrificio al menos de 28 cabezas de ganado mayor (bovinos), o de 56 cabezas de ganado menor (cerdos y ovinos) o 1,000 aves domésticas, o en su caso una combinación de las mismas, considerando la relación de dos cabezas de ganado menor por una de ganado mayor o de 35 aves domésticas por un animal de ganado mayor. A los establecimientos en los que se sacrifican y faenan animales para abasto, con capacidad de sacrificio de menos de 28 cabezas de ganado mayor, o menos de 56 cabezas de ganado menor o menos de 1,000 aves domésticas por día, de acuerdo a esta Norma, debe ser considerado como unidad de sacrificio o matadero (SSA, 2004).

El Código de Prácticas de Higiene para la Carne (CPHP), integrado en el *Codex Alimentarius*, es una colección de estándares que contiene códigos de prácticas,

guías y otras recomendaciones relativas a la producción de alimentos a nivel internacional, aplicables a lo largo de la cadena de producción de carne. Este código es reconocido a nivel internacional y su objetivo es proteger la salud de los consumidores; en él refiere la inspección *ante mortem* y la inspección *post mortem*, que son un componente esencial de la higiene de la carne antes y después del sacrificio respectivamente (OMS, 2013).

6. Rastros y mataderos

Los rastros y mataderos constituyen un servicio público que tradicionalmente ha sido prestado por los municipios y comprende las instalaciones físicas propiedad de éstos, desde un punto de vista higiénico y sanitario, el rastro municipal debe reunir las condiciones mínimas necesarias para que en el sacrificio de animales se garantice la sanidad del producto final. En virtud de que el rastro es un servicio público, cualquier persona que lo solicite puede introducir y sacrificar ganado de cualquier especie en sus instalaciones (siempre y cuando posean el equipamiento necesario para ello). El MVZ responsable del rastro o matadero realiza una inspección minuciosa de la carne y subproductos (inspección *postmortem*) y es quien garantiza el buen estado del producto; notificando al administrador para que proceda a su distribución. En caso de que estos no reúnan las normas de control de calidad requerido, se procede al rechazo para su posterior incineración en el horno crematorio (Signorini *et al.*, 2005).

Los rastros deben contar con un reglamento, un sistema de cuotas y tarifas que, debidamente aplicados, permitan operarlos y mantenerlos en condiciones óptimas, asegurando con ello el logro de los beneficios sociales y económicos para los que fueron creados. El Médico Veterinario Zootecnista, en coordinación con las autoridades administrativas debe ser quien revise y certifique el estado de los animales en pie y verifique que se utilicen los procedimientos estipulados en la

normatividad sanitaria vigente para el sacrificio de animales para abasto (Signorini *et al.*, 2005).

La Organización Mundial de Sanidad Animal (**OIE** por sus siglas en francés) es la estructura de referencia de la Organización Mundial de Comercio (**OMC**) en materia de normas de sanidad animal y zoonosis. La OIE publicó dos Códigos: el **Terrestre** y el **Acuático** y dos manuales uno para cada Código, que constituyen las principales referencias para los miembros de la OMC. El Código Sanitario para los Animales Terrestres, busca garantizar la seguridad sanitaria del comercio internacional de animales terrestres y de sus productos derivados. Este Código se publicó por primera vez en 1968; tradicionalmente, estas publicaciones se centraban en la sanidad animal y las zoonosis, pero en los últimos años su contenido se ha ampliado para abarcar el bienestar de los animales y la seguridad sanitaria de los alimentos derivados de la producción animal en concordancia con el nuevo mandato de la OIE de mejorar la sanidad animal en el mundo (OIE, 2012c).

El capítulo 3.4 del Código Sanitario para Animales Terrestres, refiere a la Legislación Veterinaria, que especifica las obligaciones y normas jurídicas para las autoridades competentes, mediante el control de todas las etapas esenciales, acorde con las normas nacionales que rigen la seguridad sanitaria de los alimentos. Asimismo, el capítulo 6.1, menciona la participación de los servicios veterinarios en todas las etapas de este proceso, desde la verificación, producción, procesamiento y distribución de los alimentos de origen animal; también señala la prohibición de comercializar productos no aptos para el consumo humano y las disposiciones relativas al retiro del mercado de los productos que puedan ser peligrosos para la salud humana o la sanidad animal, así como la aplicación de marcas de identificación sanitaria bien visibles para el intermediario o el usuario final (OIE, 2012c).

7. Sacrificio de ganado

El sacrificio de ganado es el proceso que se realiza para darle muerte a un animal y ser utilizado en el consumo humano, desde el momento de la insensibilización hasta su desangrado, mediante la sección de los grandes vasos (SSA, 2004).

En el Estado de México, el sacrificio de ganado para consumo humano, se lleva a cabo principalmente en rastros y mataderos municipales; sin embargo, en los últimos años se ha notado un aumento en el número de animales procesados en plantas Tipo Inspección Federal (TIF), las ventajas de sacrificar en rastros TIF son: la estricta inspección sanitaria, las mejores prácticas de insensibilización antes del sacrificio y la cadena de frío presente durante el procesamiento y transporte de la carne. México dispone de 39 plantas de sacrificio TIF, que cumplen con la norma oficial mexicana NOM-008-ZOO-1998, de las cuales 29 están acreditadas por el Servicio de Inocuidad e Inspección de los Alimentos (FSIS) y el Departamento de Agricultura de los E.U.A. (USDA) para exportar carne bovina a los Estados Unidos (Bijarro, 2010).

La proporción del sacrificio en rastros TIF con relación al total nacional varía dependiendo de la especie que se trate. Sin embargo, se observa una tendencia sostenida a incrementar su utilización. Para los bovinos, la participación del sacrificio en rastros TIF pasó de 13% del total nacional en 1990 a más de 20% en 1998, en tanto que el procesamiento en rastros municipales disminuyó de 56% a 50% y el sacrificio *in situ* y otros mataderos se mantuvo alrededor de 30% (López, 2010).

Uno de los aspectos de gran importancia en la producción de carnes y otros alimentos de origen ganadero es la sanidad animal, y debido a la presencia de enfermedades zoonóticas (transmisibles al hombre) se ha optado por la aplicación de Campañas Zoonóticas que se ajustan a estrictas normas, gracias a lo cual,

se han logrado grandes avances en la erradicación de enfermedades de importancia en la Salud Pública; con ello, México garantiza la inocuidad de sus productos además del no uso de sustancias restringidas, así como el cumplimiento a los límites establecidos de productos aprobados y regulados para la producción animal, tanto para los consumidores nacionales como para sus mercados de exportación, causando con esto un impacto económico favorable en el consumo interno y abriendo la posibilidad al mercado internacional (SARB, 2013).

8. Mercado mundial de carne

Investigaciones realizadas en Argentina en el año 2010 concluyen que de acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO: Por sus siglas en inglés), el consumo de carne creció en consonancia con el incremento de la población mundial, siendo los países en vías de desarrollo los principales consumidores. Tomando en consideración que cada año asciende la población mundial a un ritmo de 40 millones de personas y se prevé que la demanda de consumo de carne sea el doble en el periodo que va desde 1995 a 2020, lo cual implica que, en unos años, se necesitarán soluciones para satisfacer la creciente demanda de este alimento. Para el año 2010 la FAO estimó que el consumo total de carnes a nivel mundial (bovina, porcina, aviar y ovina) fue de 286 millones de toneladas, 30 millones más (11%) que lo consumido en el periodo 2002/2006 (Rearte, 2010).

La carne porcina continúa siendo la más consumida mundialmente, alcanzando los 109 millones de toneladas, le sigue la carne aviar con 92 millones, la carne bovina con 70 millones y la carne ovina con 14 millones de toneladas. Sin embargo, cuando se analiza el nivel de exportaciones, los 3 tipos de carnes tienen niveles similares de comercialización en el mercado mundial. La más exportada hasta 2007 era la carne bovina, pero en los últimos 5 años fue superada por la carne porcina que actualmente representa el 38% de lo que se exporta de éstas

tres carnes, la carne bovina ocupa el segundo puesto en exportaciones representando en el año 2012 el 34%; por último, la carne aviar que es la menos exportada representa solo el 28%. Es importante destacar que mientras el consumo total de carnes aumentó un 11% en los últimos cinco años, la carne aviar lo hizo en un 16% mientras que la carne porcina incrementó su consumo un 9 % y la carne bovina un 11% (Rearte, 2010).

El consumo per cápita de carnes promedio mundial continúa estando en el orden de los 33 kg por año, pero con importantes diferencias entre tipos de carnes y países; la carne porcina tiene el mayor consumo per cápita con 12.3 kg, seguida por la carne aviar con 11.8 kg, la carne vacuna con 7.2 kg y muy por debajo, la carne ovina con 1.8 kg. (Financiera rural, 2012).

9. Carne bovina

La ganadería en México se desarrolló en muy diversas condiciones influenciadas principalmente por los factores climáticos; de igual manera la tecnología aplicada para la producción de ganado bovino fue muy variable, existiendo desde las explotaciones tradicionales hasta las que utilizan tecnología de vanguardia, predominando la explotación extensiva, aunque existe la finalización en corrales de engorda, la cual se realizó de manera limitada por los altos costos de alimentación (Financiera Rural, 2012).

De acuerdo con la clasificación que cita el Fideicomiso Instituido en Relación a la Agricultura (FIRA), el país se divide en cuatro regiones ganaderas de acuerdo a sus condiciones climatológicas y por sus sistemas de producción: 1) árida y semiárida, 2) templada, 3) tropical seca, y 4) tropical húmeda (Financiera Rural, 2012).

La región árida y semiárida, históricamente exportó becerros al destete a los Estados Unidos para su finalización en corral de engorda; comprende los estados

de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Durango, Zacatecas y San Luis Potosí. Esta región cuenta con el 21.9% de la producción nacional, se considera como la de mayor desarrollo tecnológico para la ganadería bovina de carne (Financiera Rural, 2012).

La región templada incluye Aguascalientes, Distrito Federal, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Morelos, Puebla, Querétaro y Tlaxcala, esta región es la más eficiente ya que cuenta con el 17.10% del inventario nacional, participó con el 26.51 y 25.30% de la producción nacional de carne de bovino en pie y en canal respectivamente. Las explotaciones son extensivas, basadas en el pastoreo de potreros en época de lluvia y esquilmos agrícolas en la época seca. El ganado engordado se comercializó en la región y contribuyó al abasto de la ciudad de México y su zona aledaña (Financiera Rural, 2012).

La región trópico seco comprende Colima, Guerrero, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Sinaloa y Tamaulipas, desde el punto de vista productivo, es la región más ineficiente ya que contando con el 28.59% del inventario nacional en el 2001, participó con el 18.55 % y 18.48% de la producción de carne en pie y en canal respectivamente. El sistema vaca becerro con ordeña durante la época de lluvias, constituye el sistema de doble propósito, la producción se dedica para el abasto regional y nacional (Financiera Rural, 2012).

Con respecto a la región trópico húmedo, que incluye Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Veracruz, Tabasco y Yucatán, alcanza el mayor inventario del país con el 32.44%, su producción representó el 28.12 y 28.41% de la producción nacional de carne bovina en pie y en canal respectivamente. Con un inventario aproximado de 3'926,683 cabezas de ganado bovino para carne y de doble propósito (12% del Inventario Nacional), el estado de Veracruz se ubica como el primer productor de carne en canal en el país. La región se caracteriza por su

abundante producción de forrajes, el bajo nivel de tecnificación y el pobre manejo sanitario (Financiera Rural, 2012).

En México, la ganadería bovina es una de las principales actividades agropecuarias, relevante por la variedad de productos obtenidos, como la carne y la leche. De acuerdo con el Censo Agrícola, Ganadero y Forestal del año 2007, realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en México existen alrededor de 1.13 millones de unidades de producción de ganado bovino, 10.3% ubicadas en Veracruz, 7.7% en Chiapas, 7.4% en Oaxaca, 6.5% en Guerrero, 6.1% en el Estado de México, 5.5% en Jalisco y el resto en las demás entidades del país (Financiera Rural, 2012).

Entre el año 2005 y 2010, la producción de ganado en pie de bovino en México se incrementó a una tasa media anual de crecimiento (TMAC) de 2.8%, alcanzando 3.3 millones de toneladas en 2010; por su parte, la carne en canal aumentó en cinco años a una tasa media anual de crecimiento de 2.3%, alcanzando 1.74 millones de toneladas en el año 2010 (Financiera Rural, 2012).

De acuerdo con la FAO en el año 2011, el mercado mundial de la carne de bovino se caracterizó por la pérdida de ganado a causa de las sequías y enfermedades registradas en muchos países, así como por los altos precios de los insumos, por tal motivo, la producción bovina se vio limitada en este año en gran parte por la retención de animales para la reconstitución de los hatos. La carne de res, sin duda es una de las preferidas por el consumidor, dada su flexibilidad de uso que permite la preparación de un sinnúmero de platillos; sin embargo, su costo es tal vez uno de los factores que actualmente influye en el consumo (Financiera Rural, 2012).

10. Carne porcina

Es importante destacar las posibilidades que tiene la producción de carne porcina en zonas con suelos aptos para la agricultura, dado que la escasa superficie que demanda no la convierte en competidora de esta actividad, sino en una alternativa de diversificación eficaz para pequeños y medianos productores (Cabello, Torres, 2010).

El mercado de carne porcina en México se incrementó durante la última década, a pesar del difícil episodio de influenza AH1N1, el consumo de esta carne también se vio en franca recuperación durante los años 2009 y 2010, sin embargo en el año 2011 el aumento en el precio provocó una leve disminución en el consumo. El comercio de exportaciones de carne porcina se vio favorecido en el año 2011, motivado principalmente por la demanda de Japón, principal destino de la carne de cerdo mexicana (Cabello, 2010).

En forma diferente y ante la reactivación de la industria nacional, las importaciones de carne en nuestro país cayeron 10.7% en el año 2011. Así, se observó un crecimiento considerable en el precio de la carne porcina en rastros del país, esto en consecuencia a los incrementos de los insumos para la producción de esta carne. La producción de carne de porcino en nuestro país ha crecido a una tasa media anual de 1.1% durante el periodo comprendido entre 2001 y 2011. Así, en este último año el volumen de producción nacional se ubicó en 1.18 millones de toneladas, lo que en relación al año 2010 representa un crecimiento de 0.7% (Cabello, 2010).

La estructura de participación estatal en la producción de carne de cerdo en nuestro país, ubica a Jalisco y Sonora como los principales productores durante el año 2011. En Jalisco, de acuerdo al reporte mensual de la producción pecuaria al cierre del año 2011, totalizó 227.5 mil toneladas de carne porcina producida en

canal, lo que representa 19.2% del total nacional, con un incremento del 2.6% en relación al año anterior. Por su parte, la producción en Sonora, segundo productor nacional, se ubicó en el mismo año en 223.1 mil toneladas, 18.9% del total con un crecimiento anual de 4.6% (FIRA, 2012a).

El consumo de los principales tipos de carne en nuestro país presenta tendencias significativas, como ejemplo, el comportamiento en el consumo de carne aviar ya que históricamente es la más accesible, presentó un crecimiento constante durante la última década 2000 a 2010, para ubicarse en el año 2011 en un consumo de 3.2 millones de toneladas; lo que se traduce en un consumo per cápita de 29.5 kilogramos. Por otro lado el consumo de carne porcina durante los últimos años, mostró un comportamiento con fluctuaciones considerables, a diferencia del consumo nacional de carne bovina que reportó un comportamiento más estable. En este mismo contexto el consumo per cápita de la carne de cerdo en nuestro país, registró la misma tendencia que el consumo nacional aparente, donde en el año 2010, marcó el nivel más alto de la década con un 17.8 kilogramos, mientras que en el año 2011 el consumo disminuyó a 16.9 kilogramos. Son muchos los factores que establecen el comportamiento de los consumidores, principalmente los patrones culturales y la escasa información acerca de los beneficios nutricionales de la carne de cerdo, sin embargo, son los precios los que mayor respuesta tienen sobre los consumidores (Cabello, 2010)

11. Carne ovina

En nuestro país, tradicionalmente, los ovinos en su mayoría han estado en manos de los productores más marginados, de bajos recursos económicos y alejados de los beneficios de la asistencia técnica y la tecnología; sin embargo, en la producción ovina, cada vez es más frecuente el flujo de capital financiero, dando origen a una producción pecuaria empresarial muy promisoría. La tendencia de la ovinocultura mexicana es primordialmente hacia la producción de carne,

obteniéndose altos precios en pie y en canal en comparación a otras especies pecuarias, ejemplo es el valor de la producción de carne ovina en el año 2004 que ascendió a 135´368,929 dólares. Así pues los estados con más tradición borreguera son los estados con mayor número de cabezas, sin embargo, no son los que producen con mejor eficiencia; como ejemplo están Jalisco y Michoacán que superaron en un 22% de eficiencia a los estados tradicionalmente ovinocultores, como el Estado de México e Hidalgo; la razón principal que interviene en este aspecto es el tipo de sistemas que predominan en una y otra región, en Jalisco y Michoacán predominan los sistemas empresariales y en el Estado de México e Hidalgo predominan los sistemas tradicionales o de subsistencia (Montaño, 2011).

El consumo per cápita de carne ovina para el año 2006 fue de alrededor de los 800 gramos, cabe resaltar que en nuestro país vivimos ante una problemática de ineficiencia ante la producción del ganado ovino, debido a que se consume una mayor parte de lo que se produce y por lo tanto se tiende a la importación.

Los ovinos en el país se encuentran distribuidos en un 52% en la región centro, con gran parte de razas de lana productoras de carne; el 23% del inventario en la zona sur con ganado de pelo; en la región occidente, alrededor del 14 % de rebaños con razas de pelo cruzadas con lana y el 11% restante se encuentra en la región norte, donde existen básicamente inventarios de Rambouillet y cruza de ganado de pelo. En cuanto a producción, la carne de ganado ovino en los últimos años registró un incremento promedio anual del 3.6%, siendo más elevado a partir de 1999, año en el que se logró una producción de alrededor de 30 mil toneladas de carne, para cerrar en el año 2006 con 47 mil 583 toneladas (Montaño, 2011).

La comercialización del ganado ovino en México es muy rudimentaria, existiendo pocos centros de abasto y realizándose con frecuencia a “bulto” y directamente

por las personas que procesan la barbacoa en sus propias casas; a pesar de que la producción ovina ocupa el último lugar por su impacto económico en la industria pecuaria nacional, es reconocida como una actividad importante dentro del subsector ganadero, por constituir un componente benéfico para la economía del campesino de escasos recursos y por tener sus productos una gran demanda, especialmente entre la población urbana de las grandes ciudades (Montaño, 2011).

12. Seguridad alimentaria

Vemos que cada día el consumidor adiciona aspectos que hasta hace poco tiempo no contemplaba, como la trazabilidad, que es el procedimiento que asegura con certeza lo que busca hoy y que es, sin lugar a dudas, la seguridad alimentaria y la buena presentación del producto en el mercado.

El mercado de alimentos presenta múltiples opciones y es el consumidor el juez final que determinará la suerte que correrá cada uno de los productos que compiten en el comercio; ya no es suficiente el ofrecimiento de un producto como el descrito a pesar de sus excelencias nutritivas y el placer al ingerirlo. Importantes causas de origen económico, demográfico y social hacen que la gente vaya cambiando sus hábitos alimenticios; hoy se exigen practicidad, rapidez y comidas preparadas o semi preparadas. El énfasis en alimentos cada vez más sanos y seguros, como los alimentos naturales, conduce a un aumento de las regulaciones en todos los países. Estas normas regulan la trazabilidad, inocuidad, control de aditivos, hormonas y pesticidas, bienestar animal, normas de supervisión e higiene de las plantas de faena y frigoríficos, país de origen, marcas como la “orgánica”, “natural” o “madurada” o las que especifican la raza del animal (más común en bovinos, como la marca “Angus” o “Hereford”) o algunas marcas españolas de ovinos, esto se observa en países con alto nivel económico, donde el precio es un

criterio muy por debajo de la trazabilidad, calidad o país de origen (Villanueva, 2013).

El Reglamento No 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo de la Unión Europea establece los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a ésta, y en el artículo 3, inciso 15, define trazabilidad como la posibilidad de encontrar y seguir la pista o indicio a través de las etapas de producción, transformación y distribución de un alimento, un pienso, un animal destinado a la producción de alimentos o una sustancia destinada a ser incorporada en alimentos o piensos o con probabilidad de serlo (Autoridad Europea, 2002).

Obviamente es por demás importante destacar la inocuidad de la carne en el comercio y consumo. La inocuidad es un componente fundamental de la seguridad alimentaria y se define como “la garantía de que un alimento no causará daño al consumidor cuando el mismo sea preparado e ingerido con el uso a que se destine (OMS, 2013).

Dentro de los factores que pueden incrementar el consumo es, sin duda, el de la inocuidad, en México es uno de los puntos prioritarios. Hay serias deficiencias que se conocen en gran cantidad de sitios de faena y en general en todo el proceso final de la carne. La reglamentación existe al igual que la regulación en todos los rastros TIF, pero todavía es mucho el camino por recorrer en este tema crucial ya que persisten mataderos o rastros sin ningún control sanitario (OMS, 2013).

III. JUSTIFICACIÓN

Los datos obtenidos del sacrificio de ganado bovino, porcino y ovino en 29 rastros y mataderos municipales del Estado de México durante el periodo 2008 al 2012, fueron analizados con la finalidad de obtener información sobre las variables del número de animales sacrificados, peso y precio en pie, peso y precio en canal de las especies bovina, porcina y ovina obteniendo un promedio anual.

La conexión entre la economía y el medio ambiente es algo innegable. Los desafíos de nuestras sociedades en relación con la sostenibilidad ambiental solamente podrán enfrentarse cambiando las formas de producir y de consumir alimentos.

El consumo interno de productos cárnicos en la República Mexicana es de 7 millones de toneladas anuales; el consumo per cápita de carne de res se registró en 2009 en 17.6 kilogramos, el cerdo en 15.9 kilogramos y el ovino en 800 grs.

Diferentes factores, entre los que resaltan un poder adquisitivo limitado en la población del país y una creciente presencia de productos importados, han influido en la reducción del ritmo de crecimiento de la producción de carnes en el país, ya que en la década pasada, éste fue del orden de 3.5 por ciento anual.

Datos registrados de la producción pecuaria en el país, nos muestran que alcanzó 96.6 mil toneladas en el año 2009, habiendo experimentado una tasa media de crecimiento anual (TMCA) de 3.5 por ciento. Considerando que en la búsqueda no se encontraron datos por rastro del periodo de 2010 a 2012, en forma específica del Estado de México, se pretende en el presente trabajo, contar con información del comportamiento del sacrificio de animales para abasto de las especies bovina, porcina y ovina en 29 rastros y mataderos municipales del Estado de México, que serán motivo de análisis dentro del periodo 2008-2012.

IV. HIPOTESIS

Existe una variación significativa en la dinámica del volumen de sacrificio, peso, precio en pie y en canal, en los rastros y mataderos municipales del Estado de México, dependiendo del año y de las diferentes especies de animales sacrificados.

V. OBJETIVOS

General

Evaluar la dinámica del volumen de sacrificio de ganado bovino, porcino y ovino en 29 rastros y mataderos municipales del Estado de México, durante el período 2008 al 2012.

Específicos

Investigar el volumen de sacrificio, peso, precio y rendimiento por especie: bovina, porcina y ovina en 29 rastros y mataderos municipales del Estado de México, durante el período 2008 al 2012.

Conocer el comportamiento del precio en pie y en canal de ganado bovino, porcino y ovino en 29 rastros y mataderos municipales del Estado de México, durante el período 2008 al 2012.

VI. MATERIAL Y MÉTODO

Material

Para realizar el presente estudio se consultó una base de datos proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2013), con información básica de la Estadística de Sacrificio de Ganado en Rastros Municipales (ESGRM) que se realiza en el país, referente al ganado bovino, porcino y ovino, sacrificado mensualmente en 29 rastros y mataderos municipales localizados en el Estado de México, durante el período del 2008 al 2012.

Método

La información corresponde a los rastros y mataderos municipales de los siguientes municipios del Estado de México: Acambay, Almoloya del Río, Amanalco de Becerra, Atlacomulco, Calimaya, Capulhuac, Coatepec Harinas, Donato Guerra, Ixtapan de la Sal, Ixtlahuaca, Jilotepec, Jocotitlán, Mexicaltzingo, Ocoyoacac, El Oro, Polotitlán, Santa María Rayón, San Antonio la Isla, San Felipe del Progreso, Tejupilco, Temascalcingo, Tenancingo, Tenango del Valle, Toluca, Valle de Bravo (Cabecera), Valle de Bravo (Colorines), Villa Guerrero, Villa Victoria y Zacazonapan. A cada establecimiento se le asignó una clave progresiva (R1, R2, R3.....R29), con el objeto de salvaguardar el principio de confidencialidad que establece la Ley de Transparencia y Acceso a la Información.

Para las especies bovina y porcina la información procede de 28 rastros municipales, y en el caso de la especie ovina sólo de 11 rastros, en el mismo periodo indicado de cinco años.

Análisis estadístico

Para elaborar la correspondiente base de datos necesaria para el análisis estadístico, la información fue clasificada de la siguiente forma: 1) por especie animal (bovinos, porcinos y ovinos; y para cada especie, 2) por rastro municipal y

3) por mes y año. Los meses de cada año (n=12) se consideraron como repeticiones para el factor año. De esta forma, los factores de análisis o variables independientes fueron los rastros (n=28 para bovinos y cerdos; n=11 para ovinos), y los años (n=5, de 2008 al 2012). Las variables dependientes analizadas fueron los datos de número de cabezas sacrificadas, peso en pie y en canal, rendimiento de la canal, precio en pie y en canal, por separado para cada especie pecuaria sacrificada.

Diseño experimental

La información de cada especie pecuaria fue analizada bajo un diseño experimental completamente al azar; se evaluaron los efectos de los factores rastro y año; los meses fueron considerados como repeticiones de cada año; las variables dependientes analizadas fueron: número de cabezas, peso en pie, peso en canal, rendimiento, costo en pie y costo en canal; la información fue procesada mediante análisis de varianza con el procedimiento GLM del programa estadístico SAS (2002). En las variables donde hubo efecto significativo ($P < 0.05$), las comparaciones de los promedios se hicieron con la prueba de Tukey (Steel *et al.*, 1997).

VII. LÍMITE DE ESPACIO

El Estado de México se ubica entre las coordenadas geográficas 19⁰29'48" de latitud Norte y 99⁰43'23" de longitud Oeste, a una elevación de 2,599 metros sobre el nivel del mar. http://www.demapasyrutas.com/mexico-/Estado_de_Mexico/

- ✓ La información se obtuvo de 29 rastros y mataderos municipales del Estado de México comprendidos en el estudio.
- ✓ Biblioteca de área del Cerrillo, UAEM.
- ✓ Biblioteca digital de Redalyc, UAEM.

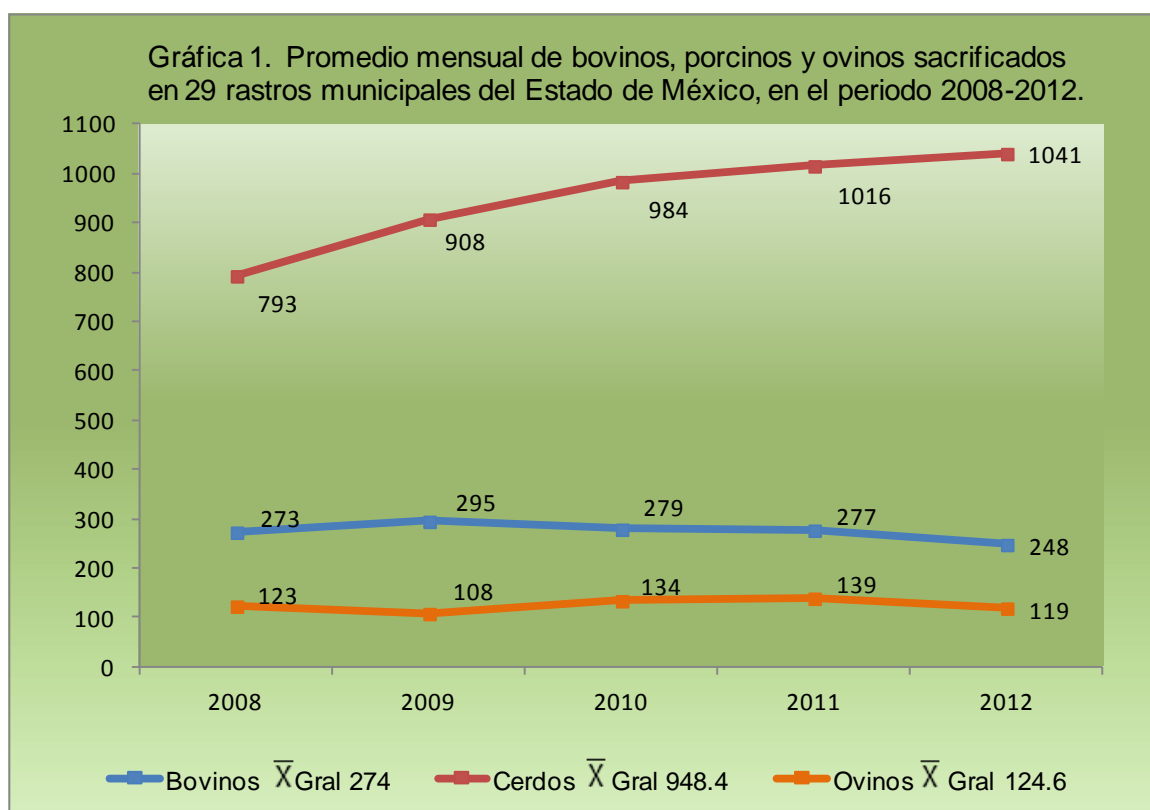
VIII. LIMITE DE TIEMPO

- ✓ El trabajo se llevó a cabo de mayo de 2013 a abril de 2014.
- ✓ La redacción del documento final se realizó de junio de 2014 a enero de 2015

IX. RESULTADOS

Volumen de sacrificio general

Del análisis de la información de sacrificio de ganado bovino, porcino y ovino en 29 rastros y mataderos municipales del Estado de México durante el periodo 2008-2012, se desprenden los siguientes resultados. De los 29 rastros en estudio, solo en 28 se sacrifican bovinos y porcinos, en 11 solo ovinos, se ubican principalmente en las cabeceras municipales. Como se aprecia en la Gráfica 1, el mayor volumen de sacrificio lo representa la especie porcina y con tendencia claramente ascendente en el periodo indicado, con un promedio general mensual de 948.4 cerdos sacrificados.



El segundo lugar en volumen de sacrificio es para la especie bovina, con un promedio general anual de 274 cabezas, el tercer lugar corresponde a la especie

ovina con un promedio general anual de 124.6 cabezas. El valor medio de sacrificio mensual en las tres especies pecuarias evaluadas es diferente ($P < 0.05$) entre los años del periodo analizado. Para los cerdos el valor medio mayor fue en 2012, para bovinos el año 2009 y para ovinos en el año 2011.

Descripción de resultados por especie

Bovinos

Como se puede observar en el Cuadro 1, en los años 2008, 2010 y 2011 no se presentó diferencia ($P > 0.05$) en el número de bovinos sacrificados, para el año 2009 se muestra un incremento en el sacrificio y para el año 2012 se presentó una reducción con relación a los demás años; la media general en el periodo 2008-2012 fue de 274 bovinos sacrificados.

En lo referente al peso vivo de los bovinos sacrificados durante los años 2010, 2011 y 2012, no se observó diferencia ($P > 0.05$), sin embargo en el año 2008 el peso al sacrificio indicó una disminución ($P < 0.05$) en relación a los años antes señalados; en el año 2009 se presentó el promedio de peso más bajo ($P < 0.05$).

En cuanto al peso en canal se observó un comportamiento similar al de peso en pie, cabe destacar que en el año 2009, a pesar de ser el año donde se presentó el volumen más alto de bovinos sacrificados, el peso vivo y en canal fue menor ($P < 0.05$).

El rendimiento de carne en canal más alto fue en el año 2008, presentándose un decremento en el año 2009 y en los años 2010, 2011 y 2012 se mantuvo estable ($P < 0.05$), aunque ligeramente por debajo de los años anteriores. La media general del periodo fue de 55 %.

Cuadro 1. Promedios mensuales de bovinos sacrificados, peso vivo, peso en canal y rendimiento en 28 rastros municipales del Estado de México en el periodo 2008-2012.

| Variable | Año | | | | | Promedio general ¹ | EEM ² |
|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------------------|------------------|
| | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | | |
| Bovinos sacrificados | 273.0 ^b | 295.0 ^a | 279.0 ^b | 277.0 ^b | 248.0 ^c | 274 | 29.71 |
| Peso vivo, kg | 441.0 ^b | 427.0 ^c | 457.0 ^a | 464.0 ^a | 456.0 ^a | 449.0 | 17.76 |
| Peso en canal, kg | 243.0 ^b | 234.0 ^c | 250.0 ^a | 253.0 ^a | 249.0 ^a | 245.8 | 10.69 |
| Rendimiento, % | 55.3 ^a | 55.2a ^b | 54.8 ^c | 54.8 ^c | 54.9 ^{bc} | 55.0 | 0.73 |

¹Promedio general del período

²Error Estándar de la Media

^{abc}Promedios en la misma hilera con distinta literal son diferentes (P<0.05)

Con relación al precio por kilogramo en pie durante el periodo de estudio, observamos en el Cuadro 2 que el precio más alto fue en el año 2012; durante 2008, 2009 y 2011 no hubo diferencia (P>0.05); el precio más bajo fue en 2010; y la media general del periodo fue de \$21.12 por kg en pie. En cuanto al precio en canal, existió similitud con el precio en pie. En el año 2012 se obtuvo el precio más alto (P<0.05); entre los años 2009, 2010 y 2011 la diferencia fue mínima, y en 2008 se tuvo el precio más bajo con \$30.20. La media general en el periodo fue de \$33.40 por kilogramo de carne en canal.

Cuadro 2. Precio promedio mensual de bovinos en pie y en canal sacrificados en 28 rastros municipales del Estado de México en el periodo 2008-2012.

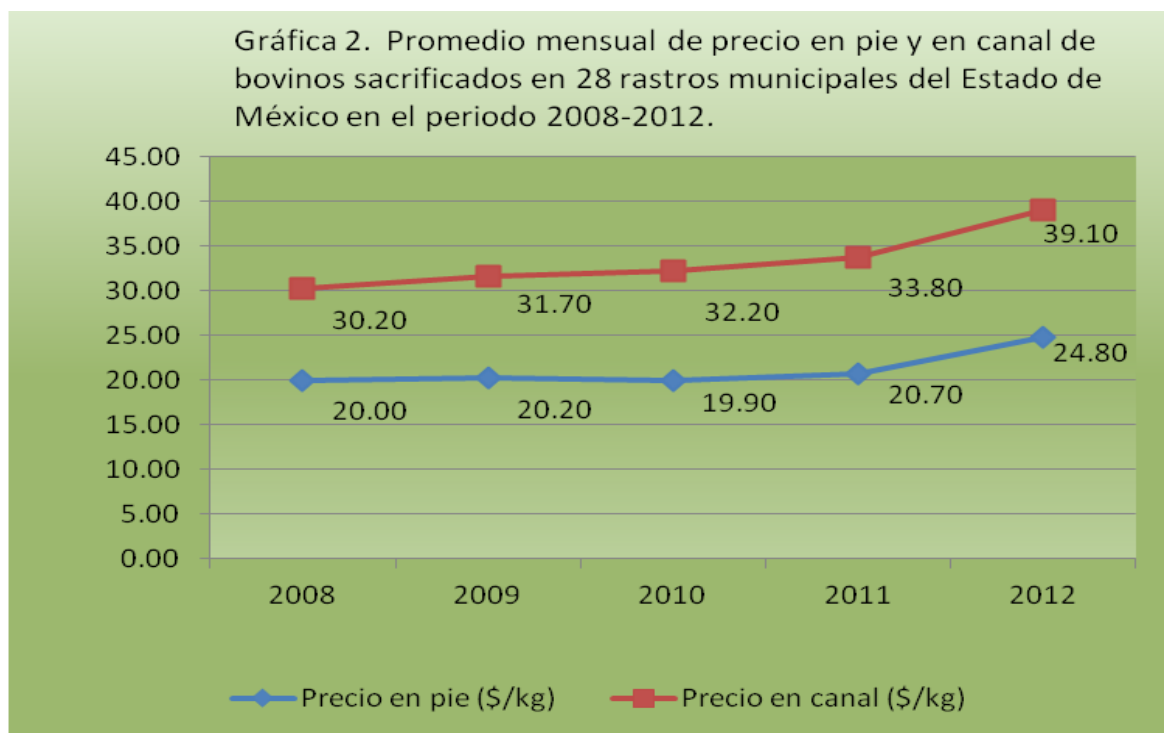
| Variable | Año | | | | | Promedio general ¹ | EEM ² |
|-------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------------------|------------------|
| | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | | |
| Precio en pie (\$/kg) | 20.00 ^d | 20.20 ^c | 19.90 ^d | 20.70 ^b | 24.80 ^a | 21.12 | 0.28 |
| Precio en canal (\$/kg) | 30.20 ^e | 31.70 ^d | 32.20 ^c | 33.80 ^b | 39.10 ^a | 33.40 | 0.51 |

¹Media general del período

²Error Estándar de la Media

^{abcd}Promedios en la misma hilera con distinta literal son diferentes (P<0.05)

En la Gráfica 2 se observa la tendencia de los precios por kilogramo de bovino en pie y en canal. El mayor aumento de precio, en ambas variables, fue del año 2011 al 2012.



Volumen de sacrificio, peso y precio por rastro.

Como se puede apreciar en el Cuadro y Grafica 3, en el rastro R17 se presentó el mayor volumen de bovinos sacrificados 1,835, y en el rastro R2 el volumen menor con 11 bovinos; esto muestra una diferencia de 1,824 bovinos sacrificados entre ambos.

Cuadro 3. Promedio mensual de bovinos sacrificados, peso vivo, peso en canal y rendimiento por rastro municipal en el Estado de México en el periodo 2008-2012.

| Rastro | Bovinos Sacrificados | PVS kg | PC kg | Rendimiento % |
|--------|----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|
| R1 | 198 ⁱ | 415.0 ^{ihj} | 209.8 ^l | 50.5 ^{lm} |
| R2 | 11 ^o | 400.0 ^{ij} | 209.7 ^l | 52.4 ^{jk} |
| R3 | 21 ^{no} | 480.9 ^{ced} | 246.4 ^{hi} | 51.3 ^{lk} |
| R4 | 693 ^c | 516.1 ^b | 296.4 ^{cb} | 57.6 ^{cb} |
| R5 | 71 ^{ml} | 415.8 ^{ihj} | 209.6 ^l | 50.3 ^{lm} |
| R6 | 138 ^l | 510.8 ^{cb} | 255.8 ^{hfg} | 50.0 ^m |
| R7 | 82 ^{kml} | 457.2 ^{feg} | 274.3 ^{ed} | 60.0 ^a |
| R8 | 296 ^f | 408.3 ^{ihj} | 221.0 ^{ijk} | 54.2 ^{hi} |
| R9 | 46 ^{nmo} | 434.3 ^{hg} | 228.2 ^{jk} | 53.2 ^{ji} |
| R10 | 220 ^h | 580.5 ^a | 321.8 ^a | 55.4 ^{fg} |
| R11 | 246 ^{gh} | 418.6 ^{ih} | 209.6 ^l | 50.0 ^m |
| R12 | 136 ^j | 449.5 ^{fg} | 269.8 ^{ef} | 60.0 ^a |
| R13 | 803 ^b | 468.9 ^{fed} | 264.1 ^{efg} | 56.4 ^{fde} |
| R14 | 230 ^{gih} | 451.1 ^{feg} | 249.8 ^{hig} | 55.7 ^{fg} |
| R15 | 127 ^{kj} | 448.9 ^{fg} | 267.5 ^{ef} | 59.6 ^a |
| R16 | 71 ^{ml} | 493.7 ^{cbd} | 273.3 ^{ed} | 55.4 ^{fg} |
| R17 | 1835 ^a | 450.0 ^{fg} | 250.0 ^{hig} | 56.0 ^{fge} |
| R18 | 111 ^{kjl} | 590.9 ^a | 295.5 ^{cb} | 50.0 ^m |
| R19 | 49 ^{nmo} | 400.0 ^{ij} | 220.0 ^{lk} | 55.0 ^{hg} |
| R20 | 772 ^b | 461.5 ^{feg} | 260.6 ^{ehfg} | 56.4 ^{fde} |
| R21 | 46 ^{nmo} | 388.0 ^j | 210.3 ^l | 55.5 ^{fg} |
| R22 | 39 ^{nmo} | 304.7 ^k | 173.4 ^m | 57.4 ^{cd} |
| R23 | 69 ^{gf} | 573.7 ^a | 304.7 ^b | 53.1 ^j |
| R24 | 72 ^{ml} | 508.1 ^{cb} | 288.2 ^{cd} | 56.8 ^{cde} |
| R25 | 425 ^d | 388.9 ^{ij} | 225.7 ^{lk} | 58.5 ^b |

Dinámica del volumen de sacrificio de ganado bovino, porcino y ovino, en 29 rastros y mataderos municipales del Estado de México durante el período 2008-2012

| | | | | |
|------------------|-------------------|---------------------|----------------------|-------------------|
| R26 | 261 ^{gh} | 470.0 ^{ed} | 235.9 ^{jlk} | 50.2 ^m |
| R27 | 357 ^e | 295.3 ^k | 177.0 ^m | 59.9 ^a |
| R28 | 66 ^{nm} | 397.2 ^{jl} | 236.8 ^{jl} | 59.6 ^a |
| Promedio general | 274 | 449.0 | 245.8 | 55.0 |
| EEM ² | 12.55 | 8.35 | 4.52 | 0.31 |

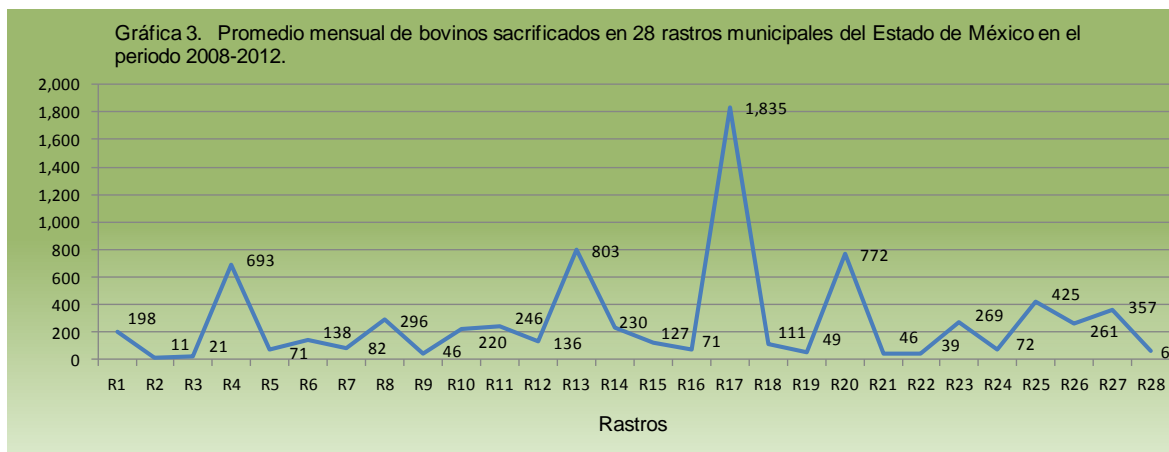
PVS= Peso vivo al sacrificio

PC= Peso en canal

¹Media general del período

²Error Estándar de la Media

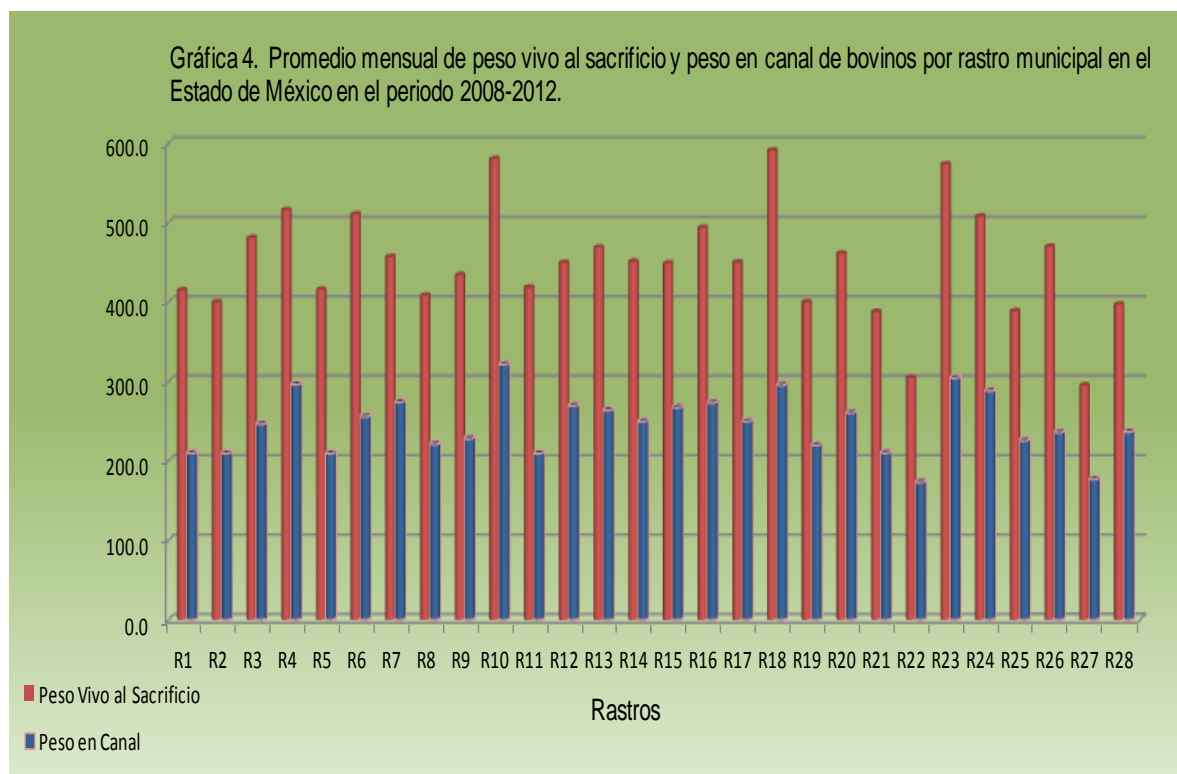
Promedios en la misma hilera con distinta literal son diferentes (P<0.05)



En el peso vivo al sacrificio, los rastros R18, R10 y R23 mostraron el peso más alto (P<0.05), en el rastro R27 se presentó el menor peso al sacrificio con 295.3 kilogramos, con una diferencia de 295.6 kilogramos con relación al R18 (Gráfica 4).

En el rastro R10 se aprecia el peso en canal más alto con 321.8 kilogramos y el peso más bajo fue en el rastro R22 con 173.4 kilogramos.

Por último, en los rastros R7, R12, R15, R27 y R28 se observó el mayor rendimiento en canal.



El precio promedio de bovinos en pie y en canal en los 28 rastros municipales del Estado de México en el periodo 2008-2012 no mostró diferencia ($P>0.05$), siendo de \$21.10 y de \$33.40 respectivamente (Cuadro 4).

Cuadro 4. Precio promedio mensual de bovinos en pie y en canal en 28 rastros municipales del Estado de México en el periodo 2008-2012.

| Rastro | Precio en pie (\$) | Precio en canal (\$) |
|--------|--------------------|----------------------|
| R1 | 21.1 | 33.4 |
| R2 | 21.1 | 33.4 |
| R3 | 21.1 | 33.4 |
| R4 | 21.1 | 33.4 |
| R5 | 21.1 | 33.4 |
| R6 | 21.1 | 33.4 |
| R7 | 21.1 | 33.4 |
| R8 | 21.1 | 33.4 |
| R9 | 21.1 | 33.4 |
| R10 | 21.1 | 33.4 |
| R11 | 21.1 | 33.4 |
| R12 | 21.1 | 33.4 |
| R13 | 21.1 | 33.4 |
| R14 | 21.1 | 33.4 |
| R15 | 21.1 | 33.4 |
| R16 | 21.1 | 33.4 |
| R17 | 21.1 | 33.4 |
| R18 | 21.1 | 33.4 |
| R19 | 21.1 | 33.4 |
| R20 | 21.1 | 33.4 |
| R21 | 21.1 | 33.4 |
| R22 | 21.1 | 33.4 |
| R23 | 21.1 | 33.4 |
| R24 | 21.0 | 33.2 |
| R25 | 21.0 | 32.4 |
| R26 | 21.1 | 33.4 |

| | | |
|-------------------------------|-------|-------|
| R27 | 21.1 | 33.4 |
| R28 | 21.1 | 33.4 |
| Promedio general ¹ | 21.12 | 33.40 |
| EEM ² | 0.16 | 0.22 |

¹Promedio general del período

²Error Estándar de la Media

Sin diferencia estadística ($P>0.05$)

Porcinos

Como se observa en el Cuadro 5, en los años 2010, 2011 y 2012 el volumen de porcinos sacrificados no presenta diferencias ($P>0.05$). Para el 2009 se sacrificaron 908 porcinos y en el año 2008 únicamente 793, siendo este el volumen mensual anual menor de animales sacrificados durante el periodo, con una media general de 948.4 porcinos.

Respecto al peso vivo y peso en canal, en el periodo de 2009-2012 no hubo diferencia ($P>0.05$), no así en 2008 en el cual el volumen de sacrificio fue más bajo que en los años anteriores, obteniéndose una media general de 98.82 kg para el peso vivo y de 70.16 kg para el peso en canal.

El rendimiento en canal más alto fue en el año 2012 y para el año 2008 fue el menor con 66.8 kg. En los años 2009, 2010 y 2011 no se presentaron diferencias ($P>0.05$), La media general del periodo fue de 70.02 kilogramos.

Cuadro 5. Promedios mensuales de cerdos sacrificados, peso vivo, peso en canal y rendimiento, en 28 rastros municipales del Estado de México en el periodo 2008-2012.

| Variable | Año | | | | | Promedio general ¹ | EEM ² |
|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|-------------------------------|------------------|
| | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | | |
| Cerdos sacrificados | 793.0 ^c | 908.0 ^b | 984.0 ^a | 1016.0 ^a | 1041.0 ^a | 948.4 | 23.06 |
| Peso vivo, kg | 96.3 ^b | 99.5 ^a | 99.4 ^a | 99.1 ^a | 99.8 ^a | 98.82 | 2.48 |
| Peso canal, kg | 69.1 ^b | 70.2 ^a | 70.2 ^a | 70.3 ^a | 71.0 ^a | 70.16 | 1.92 |
| Rendimiento, % | 66.8 ^c | 70.5 ^b | 70.7 ^{ba} | 70.9 ^{ba} | 71.2 ^a | 70.02 | 1.98 |

¹Promedio general del período

²Error Estándar de la Media

^{abc}Valores medios en la misma hilera con distinta literal son diferentes (P<0.05)

Como se observa en el cuadro 6 y gráfica 5, el precio de porcinos en pie presentó diferencia (P<0.05) durante el periodo de estudio, donde no hubo diferencia (P>0.05) siendo el precio más alto en el año 2012 con \$19.90 por kg y el precio menor en el año 2010 con \$17.90 por kg, con una media general de \$18.92 por kg. Con respecto al precio en canal hubo diferencia (P<0.05) entre los años 2008, 2011 y 2012, en el periodo 2009 y 2010 no hubo diferencia (P>0.05) con media general de \$28.22 por kg.

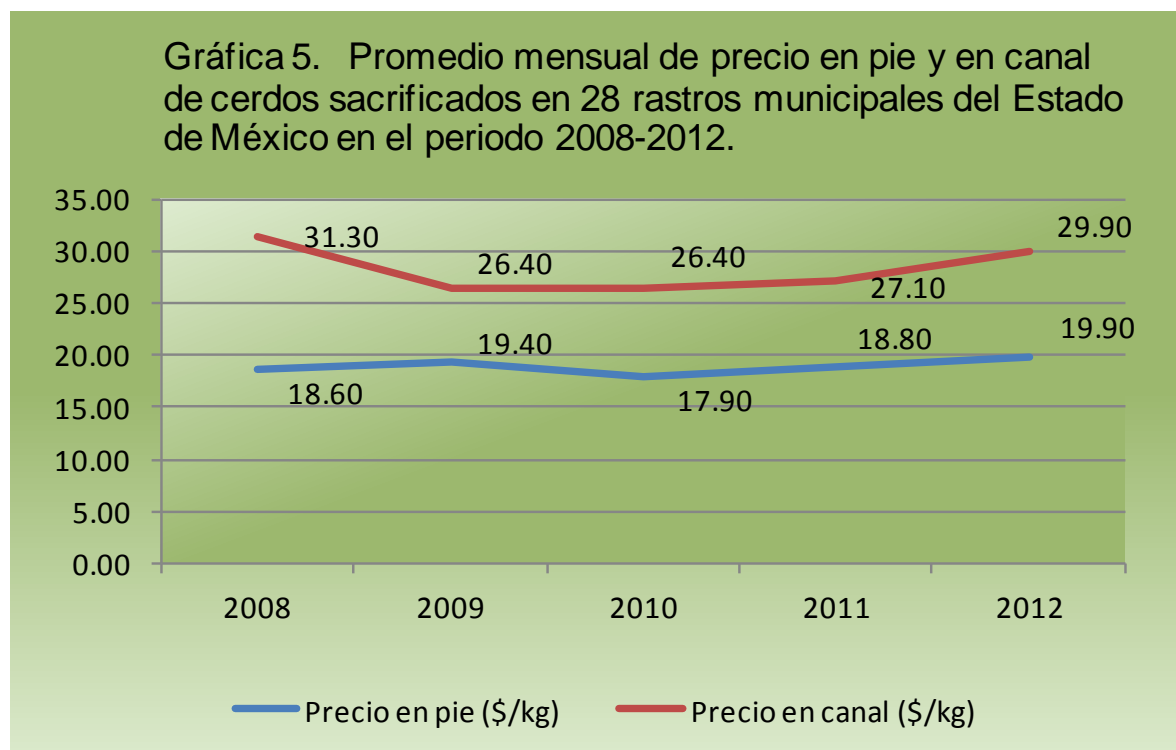
Cuadro 6. Precio promedio mensual de cerdos en pie y en canal sacrificados en 28 rastros municipales del Estado de México en el periodo 2008-2012.

| Variable | Año | | | | | Promedio general ¹ | EEM ² |
|-------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------------------|------------------|
| | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | | |
| Precio en pie (\$/kg) | 18.60 ^c | 19.40 ^b | 17.90 ^d | 18.80 ^c | 19.90 ^a | 18.92 | 0.51 |
| Precio en canal (\$/kg) | 31.30 ^a | 26.40 ^d | 26.40 ^d | 27.10 ^c | 29.90 ^b | 28.22 | 0.91 |

¹Promedio general del período

²Error Estándar de la Media

^{abcd} Valores medios en la misma hilera con distinta literal son diferentes (P<0.05)



Volumen de sacrificio y precios por rastro

El Cuadro 7 y Gráfica 6 muestran que en el rastro R15, se presentó el mayor número de porcinos sacrificados (9,784) y el de menor volumen de sacrificio el R2 con 15 animales ($P < 0.05$).

Cuadro 7. Promedios mensuales de cerdos sacrificados, peso vivo, peso en canal y rendimiento por rastro municipal en el Estado de México en el periodo 2008-2012.

| Rastro | Cerdos Sacrificados | PVS, kg | PC, kg | Rendimiento, % |
|--------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| R1 | 273 ^{lkm} | 97.6 ^{ghf} | 70.1 ^{hgi} | 71.5 ^{fe} |
| R2 | 15 ^o | 85.7 ^{nm} | 58.0 ^{on} | 68.0 ^{hi} |
| R3 | 566 ^{fg} | 106.3 ^c | 79.4 ^a | 74.7 ^{ba} |
| R4 | 342 ^{lki} | 99.2 ^{gef} | 73.0 ^{dfe} | 73.5 ^{bdac} |
| R5 | 497 ^{hgi} | 101.9 ^{de} | 76.4 ^{bc} | 74.9 ^a |
| R6 | 274 ^{ljk} | 82.0 ⁿ | 57.4 ^{on} | 70.0 ^{fg} |
| R7 | 2992 ^b | 103.1 ^{dc} | 74.8 ^{dc} | 59.8 ^l |
| R8 | 64 ^{no} | 93.8 ^{kj} | 68.3 ^{hji} | 73.1 ^{bdac} |
| R9 | 437 ^{hjgi} | 86.8 ^{lm} | 64.8 ^{kl} | 74.5 ^{bac} |
| R10 | 164 ^{lnom} | 100.2 ^{def} | 60.3 ^{mn} | 60.0 ^l |
| R11 | 542 ^{hg} | 100.2 ^{def} | 75.1 ^{dc} | 75.0 ^a |
| R12 | 205 ^{lnkm} | 95.8 ^{ighj} | 66.2 ^{kj} | 69.0 ^{hg} |
| R13 | 375 ^{hjki} | 99.8 ^{def} | 71.5 ^{gfe} | 71.6 ^{fe} |
| R14 | 87 ^{nom} | 100.4 ^{def} | 70.4 ^{hgfi} | 70.0 ^g |
| R15 | 9784 ^a | 100.0 ^{def} | 75.0 ^{dc} | 75.0 ^a |
| R16 | 3110 ^b | 95.0 ^{ihj} | 70.7 ^{hgf} | 74.7 ^{ba} |
| R17 | 794 ^e | 99.4 ^{dgef} | 72.4 ^{dgfe} | 72.9 ^{dec} |
| R18 | 62 ^{no} | 100.6 ^{def} | 74.3 ^{dce} | 73.8 ^{bdac} |
| R19 | 85 ^{no} | 120.0 ^a | 80.0 ^a | 67.0 ^j |
| R20 | 80 ^{no} | 94.9 ^{ihj} | 57.0 ^o | 60.1 ^l |

Dinámica del volumen de sacrificio de ganado bovino, porcino y ovino, en 29 rastros y mataderos municipales del Estado de México durante el período 2008-2012

| | | | | |
|-------------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| R21 | 1467 ^c | 110.8 ^b | 81.1 ^a | 72.8 ^{de} |
| R22 | 208 ^{lnkm} | 97.4 ^{ighf} | 72.7 ^{dgfe} | 74.7 ^{ba} |
| R23 | 187 ^{lnom} | 105.7 ^c | 73.6 ^{dce} | 69.6 ^{hg} |
| R24 | 168 ^{lnom} | 87.1 ^{lm} | 63.1 ^{ml} | 72.7 ^{de} |
| R25 | 1092 ^d | 93.3 ^{kj} | 58.5 ^{on} | 62.6 ^k |
| R26 | 451 ^{hgi} | 90.5 ^{lk} | 67.7 ^{kji} | 74.8 ^{ba} |
| R27 | 1505 ^c | 114.5 ^b | 74.5 ^{dc} | 64.9 ^j |
| R28 | 730 ^{fe} | 106.0 ^c | 78.3 ^{ba} | 59.7 ^l |
| Promedio general ¹ | 948.4 | 98.82 | 70.16 | 70.02 |
| EEM ² | 52.00 | 1.05 | 0.81 | 0.84 |

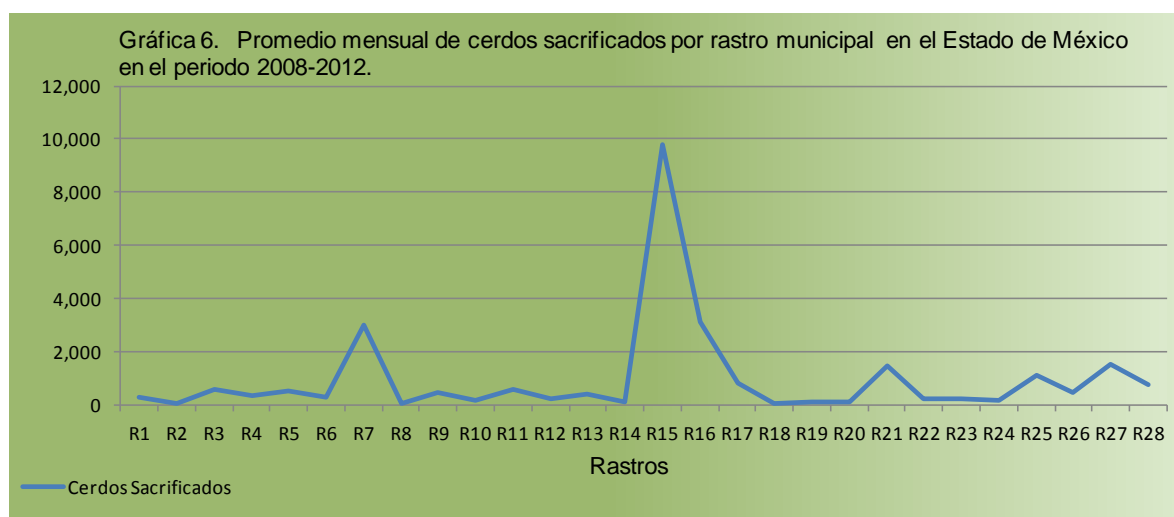
PVS= Peso vivo al sacrificio

PC= Peso en canal

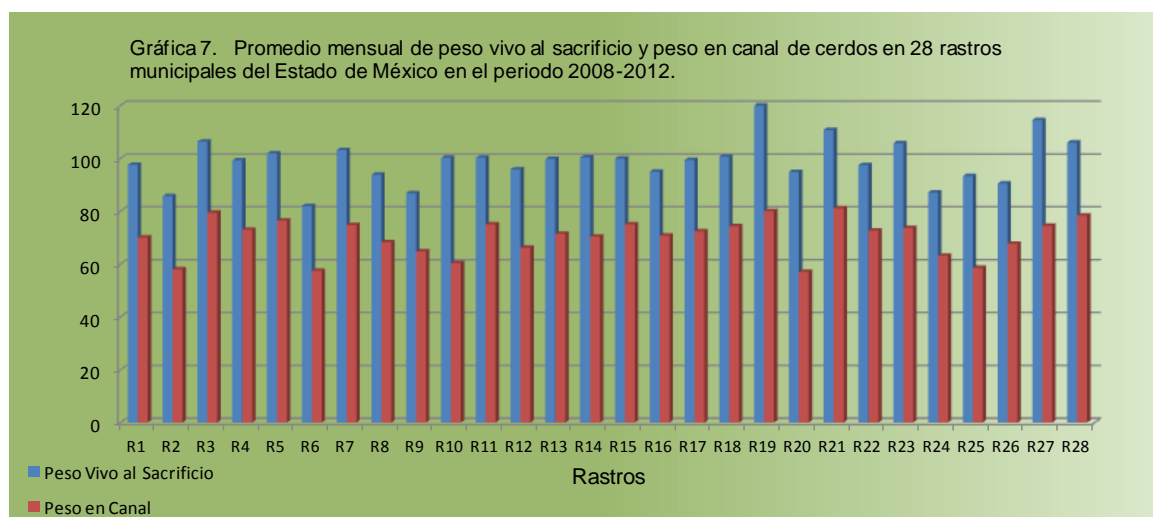
¹Promedio general del período

²Error Estándar de la Media

Valores medios en la misma hilera con distinta literal son diferentes (P<0.05)



Con respecto al peso vivo en el rastro R19 se observó el mayor peso en pie siendo de 120 kg a diferencia del rastro R6 con el menor peso de 82 kg. Los rastros que presentaron el mayor peso en canal, fueron el R21 con 81.1 kg, el R19 con 80.0 kg y el de menor peso en canal con 57.0 kg fue el rastro R20 (Gráfica 7). Referente al rendimiento en canal, los rastros R11 y R15 mostraron mayor rendimiento con 75.0%, el rastro R28 presentó el rendimiento en canal más bajo con 59.7% ($P < 0.05$).



En el Cuadro 8 se muestra el precio en pie y en canal, hubo diferencia en los rastros R7 y R28 ($P < 0.05$), con \$20.70 y \$39.30, el primero y \$20.70 y \$37.00 kg el segundo.

Cuadro 8. Precios en pie y en canal de cerdos sacrificados en 28 rastros municipales del Estado de México en el periodo 2008-2012.

| Rastro | Precio en pie (\$/kg) | Precio en canal (\$/kg) |
|--------|-----------------------|-------------------------|
| R1 | 18.80 ^b | 27.50 ^c |
| R2 | 18.80 ^b | 27.50 ^c |
| R3 | 18.80 ^b | 27.50 ^c |
| R4 | 18.80 ^b | 27.50 ^c |
| R5 | 18.80 ^b | 27.50 ^c |
| R6 | 18.80 ^b | 27.50 ^c |
| R7 | 20.70 ^a | 39.30 ^a |
| R8 | 18.80 ^b | 27.40 ^c |
| R9 | 18.80 ^b | 27.50 ^c |
| R10 | 18.80 ^b | 27.50 ^c |
| R11 | 18.80 ^b | 27.50 ^c |
| R12 | 18.80 ^b | 27.50 ^c |
| R13 | 18.80 ^b | 27.50 ^c |
| R14 | 18.80 ^b | 27.50 ^c |
| R15 | 18.80 ^b | 27.50 ^c |
| R16 | 18.80 ^b | 27.50 ^c |
| R17 | 18.80 ^b | 27.50 ^c |
| R18 | 18.80 ^b | 27.50 ^c |
| R19 | 18.80 ^b | 27.50 ^c |
| R20 | 18.80 ^b | 27.50 ^c |
| R21 | 18.80 ^b | 27.50 ^c |
| R22 | 18.80 ^b | 27.50 ^c |
| R23 | 18.80 ^b | 27.50 ^c |
| R24 | 18.70 ^b | 27.40 ^c |
| R25 | 18.80 ^b | 27.50 ^c |
| R26 | 18.80 ^b | 27.50 ^c |

| | | |
|-------------------------------|--------------------|--------------------|
| R27 | 18.80 ^b | 27.50 ^c |
| R28 | 20.70 ^a | 37.00 ^b |
| Promedio general ¹ | 18.92 | 28.22 |
| EEM ² | 0.22 | 0.39 |

¹Promedio general del período

²Error Estándar de la Media

^{abc}Valores medios en la misma hilera con distinta literal son diferentes (P<0.05)

Ovinos

Del análisis de la información del volumen de sacrificio de ganado ovino se desprende lo siguiente, para esta especie, se observa en el Cuadro 9, que en todos los años hubo diferencia (P<0.5) en el volumen de sacrificio, siendo en el año 2011 el volumen más alto con un promedio anual de 139 animales, en el año 2009 se presentó el menor volumen de sacrificio con 108 animales y una media general del período de 124.6 ovinos sacrificados. El rendimiento no tuvo diferencias del año 2009 al 2012, no así en el 2008 donde el porcentaje de rendimiento fue más alto con 53.5, la media del periodo fue de 53.02.

Cuadro 9. Promedios mensuales de ovinos sacrificados, peso vivo, peso en canal y rendimiento, en 11 rastros municipales del Estado de México en el periodo 2008-2012.

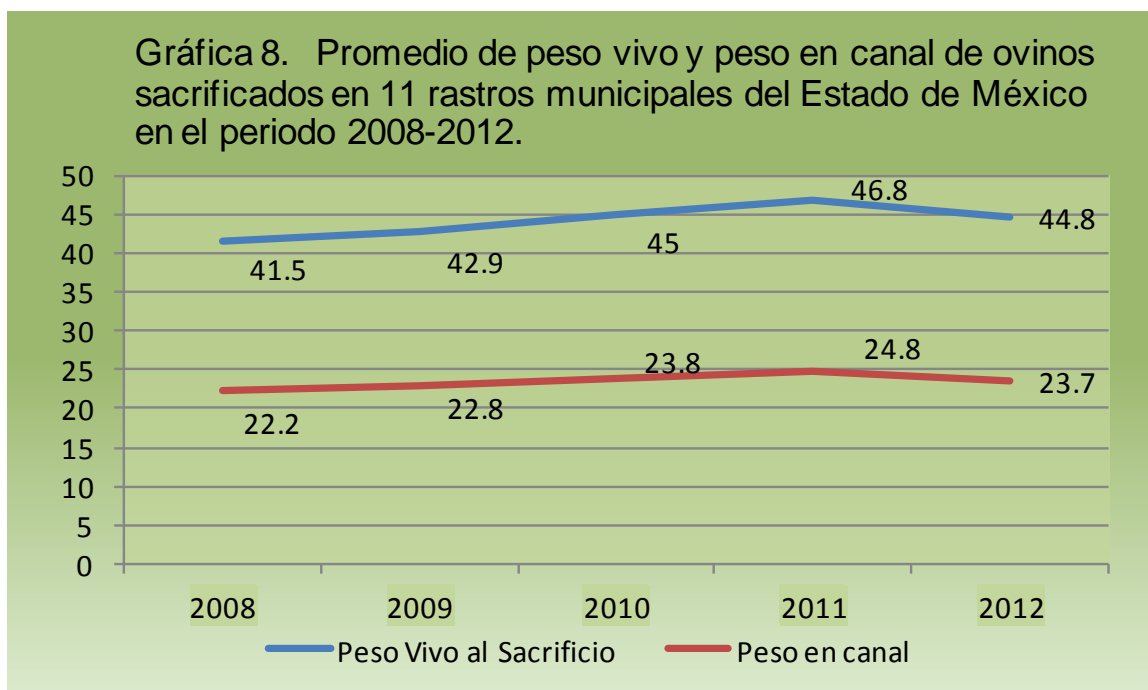
| Variable | Año | | | | | Promedio general ¹ | EEM ² |
|---------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------------------|------------------|
| | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | | |
| Ovinos sacrificados | 123 ^{bac} | 108 ^c | 134 ^{ba} | 139 ^a | 119 ^{bc} | 124.6 | 23.35 |
| Peso vivo, kg | 41.5 ^d | 42.9 ^c | 45.0 ^b | 46.8 ^a | 44.8 ^b | 44.2 | 1.75 |
| Peso en canal, kg | 22.2 ^c | 22.8 ^c | 23.8 ^b | 24.8 ^a | 23.7 ^b | 23.46 | 0.96 |
| Rendimiento, % | 53.5 ^a | 53.1 ^b | 52.9 ^b | 52.8 ^b | 52.8 ^b | 53.02 | 0.91 |

¹Promedio general del período

²Error Estándar de la Media

^{abcd}Valores medios en la misma hilera con distinta literal son diferentes (P<0.05)

Referente al peso vivo y peso en canal de los ovinos sacrificados como se observa en la gráfica 8, el más alto fue en el año 2011 con 46.8 y 24.8 kilogramos respectivamente (P>0.05), en el año 2008 se reporta el peso más bajo en ambas variables, con una media del periodo de 44.2 y 23.46 kilogramos respectivamente.



En el Cuadro 10 y Gráfica 9, se muestra que el precio en pie de los ovinos fue más alto en el año 2012, el precio más bajo fue en 2008 y 2009 con una media general de \$14.72/ kg.

El precio en canal fue más alto en el año 2008 con \$37.00/ kg y el más bajo en el año 2009 con \$28.10/ kg, siendo de \$32.96/ kg la media general del período.

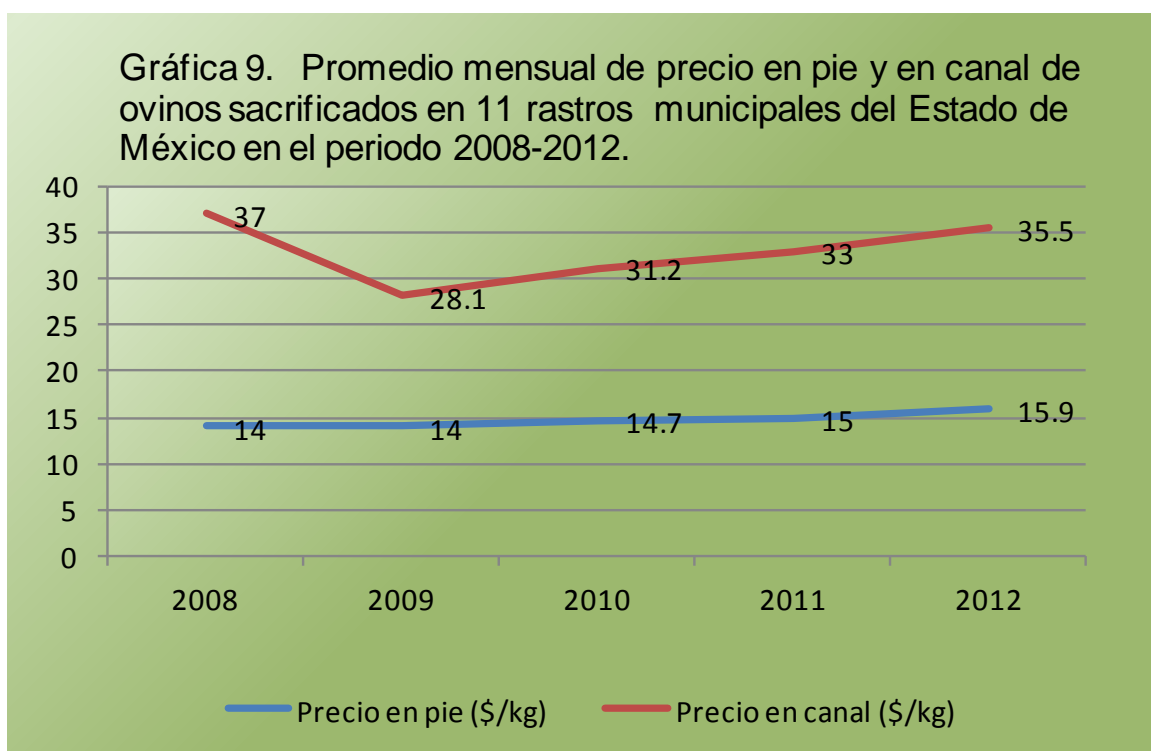
Cuadro 10. Precio promedio mensual de ovinos en pie y en canal sacrificados en 11 rastros municipales del Estado de México en el periodo 2008-2012.

| Variable | Año | | | | | Promedio general ¹ | EEM ² |
|-------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------------------|------------------|
| | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | | |
| Precio en pie (\$/kg) | 14.00 ^d | 14.00 ^d | 14.70 ^c | 15.00 ^b | 15.90 ^a | 14.72 | 0.22 |
| Precio en canal (\$/kg) | 37.00 ^a | 28.10 ^e | 31.20 ^d | 33.00 ^c | 35.50 ^b | 32.96 | 0.82 |

¹Promedio general del período

²Error Estándar de la Media

^{abcde}Valores medios en la misma hilera con distinta literal son diferentes (P<0.05)



Volumen de sacrificio por rastro

Como se observa en el Cuadro 11 y Gráfica 10, el rastro con mayor volumen de sacrificio fue el R2 con 1,021 ovinos ($P < 0.05$), los rastros R4, R10 y R11 presentaron similitud ($P > 0.05$) en el volumen de sacrificio; en el resto se observó el volumen más bajo durante el periodo de estudio.

En cuanto al rendimiento por rastro la media general fue de 53.02%.

Cuadro 11. Promedios mensuales de ovinos sacrificados, peso vivo, peso en canal y rendimiento por rastro municipal en el Estado de México en el periodo 2008-2012.

| Rastro | Ovinos sacrificados | PVS, kg | PC, kg | Rendimiento, % |
|-------------------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| R1 | 10 ^c | 51.5 ^b | 27.1 ^{ba} | 52.4 ^{de} |
| R2 | 1021 ^a | 45.0 ^d | 23.6 ^d | 52.1 ^e |
| R3 | 15 ^c | 48.0 ^c | 26.5 ^b | 54.9 ^b |
| R4 | 77 ^b | 38.2 ^e | 19.4 ^f | 51.0 ^f |
| R5 | 25 ^c | 46.3 ^{dc} | 24.6 ^{dc} | 53.3 ^c |
| R6 | 26 ^c | 32.1 ^f | 18.0 ^g | 55.0 ^b |
| R7 | 23 ^c | 38.0 ^e | 21.0 ^e | 54.9 ^b |
| R8 | 18 ^c | 40.0 ^e | 20.0 ^{fe} | 50.0 ^g |
| R9 | 11 ^c | 45.0 ^d | 25.0 ^c | 55.8 ^a |
| R10 | 79 ^b | 55.2 ^a | 28.1 ^a | 51.2 ^f |
| R11 | 67 ^b | 46.9 ^{dc} | 24.7 ^{dc} | 52.8 ^{dc} |
| Promedio general ¹ | 124.6 | 44.2 | 23.46 | 53.02 |
| EEM ² | 15.74 | 1.18 | 0.65 | 0.61 |

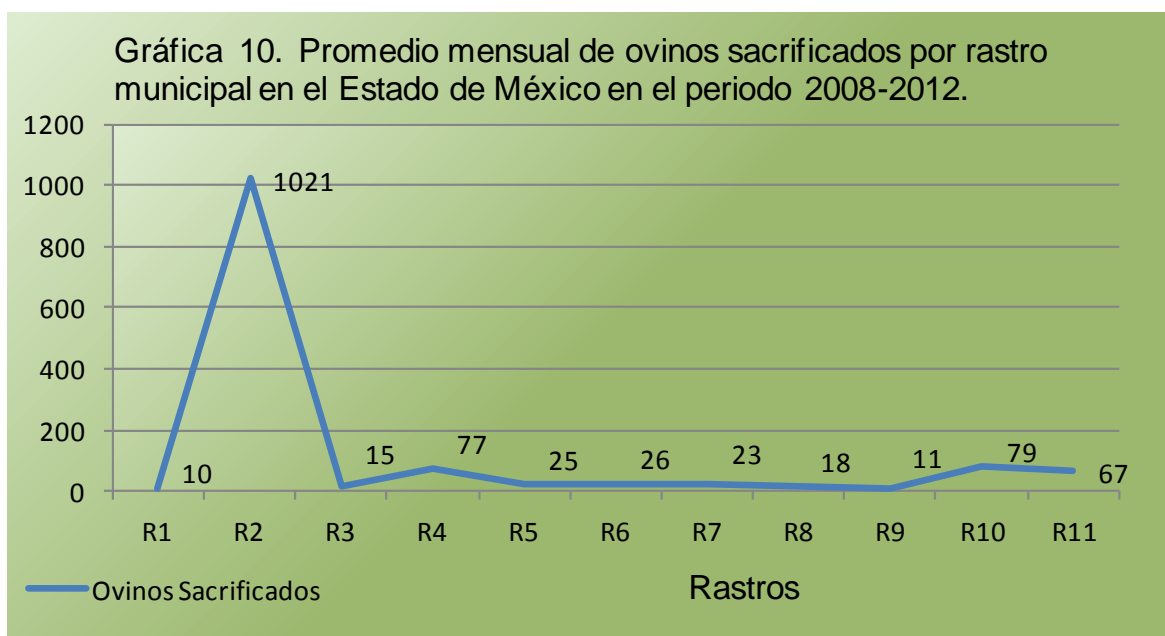
PVS= Peso vivo al sacrificio

PC= Peso en canal

¹Promedio general del período

²Error Estándar de la Media

abcdefg Valores medios en la misma hilera con distinta literal son diferentes (P<0.05)



El precio promedio de ovinos en pie y en canal en nueve de once rastros municipales del Estado de México en el periodo 2008-2012 no mostró diferencia ($P>0.05$) con una media general de \$14.72/kg y \$32.96/ kg. Respectivamente (Cuadro 12).

Cuadro 12. Precios de ovinos en pie y en canal sacrificados en 11 rastros municipales del Estado de México en el período 2008-2012.

| Rastro | Precio en pie (\$) | Precio en canal (\$) |
|-------------------------------|---------------------|----------------------|
| R1 | 14.80 ^a | 32.80 ^a |
| R2 | 14.70 ^{ba} | 33.00 ^a |
| R3 | 14.70 ^{ba} | 33.00 ^a |
| R4 | 14.70 ^{ba} | 33.00 ^a |
| R5 | 14.70 ^{ba} | 33.00 ^a |
| R6 | 14.70 ^{ba} | 33.00 ^a |
| R7 | 14.70 ^{ba} | 33.00 ^a |
| R8 | 14.70 ^{ba} | 33.00 ^a |
| R9 | 14.70 ^{ba} | 33.00 ^a |
| R10 | 14.50 ^b | 32.30 ^a |
| R11 | 14.70 ^{ba} | 33.00 ^a |
| Promedio general ¹ | 14.72 | 32.96 |
| EEM ² | 0.15 | 0.55 |

¹Media general del período

²Error Estándar de la Media

^{ab}Valores medios en la misma hilera con distinta literal son diferentes (P<0.05)

X. DISCUSIÓN

Una de las necesidades y prioridades del ser humano es la alimentación y la obtención de una mejor calidad de vida, todo en relación con la satisfacción de sus necesidades. La carne es un elemento importante en la alimentación del hombre y su consumo es considerado como un índice del nivel de vida de la población.

En los países en desarrollo, la demanda de carne sigue siendo impulsada por el aumento de los ingresos y crecimiento demográfico, fortalecida por tendencias como la urbanización, variaciones en las preferencias y hábitos alimentarios. En un escenario básico de continuo y fuerte crecimiento económico, en los países en desarrollo se mantiene este desplazamiento constante hacia un contenido mayor de proteínas en la alimentación nacional y por consiguiente, hacia un consumo mayor de carne. Es por ello que las perspectivas prevén hasta 2014 un crecimiento sucesivo, aunque tendencialmente moderado del consumo, producción y comercio mundiales de carne, dando lugar a un mercado generalmente activo.

En el presente estudio se evaluó la dinámica y el comportamiento del sacrificio de ganado bovino, porcino y ovino en 29 rastros y mataderos municipales en el Estado de México, así como el volumen de sacrificio, peso, precio y rendimiento del mismo.

En el ganado bovino los periodos que marcan diferencias son del año 2009 al 2012; el menor volumen de sacrificio fue en 2012 el incremento se observó en el año 2009; lo anterior puede deberse a que los precios, tanto en pie como en canal, presentaron un ligero aumento, \$4.8/kg de peso vivo de diferencia en pie y \$8.9/kg en canal; Lo anterior pudo haber desmotivado la actividad en la producción de bovinos de engorda, ya que la inflación por el aumento en los precios de los

insumos para la alimentación animal fue mucho mayor, en consecuencia el costo de producción y la rentabilidad ganadera, siendo ésta con mucho, menos atractiva económicamente, factores que en su momento afectaron el consumo per cápita de carne de bovino en el país, así como en el Estado de México, el cual fue de 17 kg al final del periodo de estudio (SAGARPA, 2009).

Respecto al peso vivo, tanto los promedios de cada año como la media general, indican que los bovinos que se sacrificaron en los rastros y mataderos municipales del Estado de México tenían un peso vivo adecuado, con un rendimiento medio general de 55 % en canal.

Dentro de este contexto, se realizó una comparación de datos con los publicados por el Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), a nivel Estatal y Nacional con respecto a las variables peso y precio, tanto en pie como en canal, en las tres especies estudiadas.

Con base a los resultados del presente estudio, el promedio obtenido durante el periodo de 2008 a 2012 correspondiente al peso vivo en bovinos, fue más alto que los publicados por el SIAP estatal y nacional, con una diferencia de 7 kg y 60 kg respectivamente. De la misma manera, la media obtenida en el peso en canal resultó más elevada que la publicada por el SIAP estatal y nacional, con la diferencia de 51 kg y 81 kg respectivamente.

Con respecto al precio en pie, la media obtenida durante el periodo de estudio reporta cifras superiores a la media estatal y nacional publicadas por el SIAP. En lo que se refiere al precio en canal, la media obtenida en este estudio observa una disminución con la media publicada por SIAP estatal y nacional.

Dentro de los resultados obtenidos, el mayor volumen de sacrificio se observó en la especie porcina, con una tendencia marcada hacia el crecimiento; seguido por el ganado bovino y por último el ganado ovino.

En nuestro país, la carne de cerdo se posiciona como una alternativa sana y de calidad para el consumidor, prueba de ello es la evolución positiva que muestra el consumo de esta carne durante la última década. De acuerdo al compendio estadístico 2012 de la industria cárnica mexicana, el consumo per cápita en el año 2012 de carne de cerdo fue de 15.6 kg en el país.

Es importante mencionar que el consumo de esta carne a nivel nacional empezó a incrementarse a partir del año 2009 después de haber enfrentado uno de los episodios zoonosarios más difíciles de los últimos años, la influenza AH1N1.

Se observó que en el año 2011 las importaciones de carne de cerdo disminuyeron un 10.7%, lo que explica el aumento en el volumen de sacrificio en nuestro país (FIRA, 2012a).

Si bien la balanza comercial mexicana de carne de cerdo es deficiente, en el año 2012 se observó una reducción en el volumen importado, e incrementos en el volumen de las exportaciones, cabe resaltar que la carne que se exporta es de gran calidad,

De acuerdo a la información aportada por FIRA, el volumen de exportación de carne fresca de cerdo ha tenido un crecimiento anual de 12.8%, indicador importante que explica el aumento de volumen de sacrificio en nuestro país.

Por último, de acuerdo a la información publicada por el INEGI 2013, el volumen de cerdos sacrificados ha ido en aumento considerable respecto a las especies

bovina y ovina, como dato sobresaliente, el Estado de México contribuyó con el segundo lugar después de Jalisco.

En relación al volumen de sacrificio de cerdos si existen diferencias ya que esto depende o está relacionado directamente con la población consumidora y varía de acuerdo al rastro o matadero y a las localidades que de él se abastecen (FIRA, 2013b).

En lo concerniente al estudio comparativo con los datos publicados por el SIAP, se observa que el peso vivo mostró una media más baja con respecto al SIAP estatal pero ligeramente mayor al SIAP nacional. La media obtenida en el periodo de estudio de peso en canal, arrojó datos inferiores a los publicados por el SIAP.

Por otro lado la media obtenida en precio en pie y en canal presentó un decremento con respecto a la media publicada por el SIAP estatal y nacional, la diferencia fue mínima.

El volumen de sacrificio de ovinos ha tenido un incremento importante en los últimos años, ubicando al Estado de México en 2° lugar con el 15.3 % del total del país, incremento que ha sido sostenido a partir del año 2009.

La exportación de carne ovina mexicana es prácticamente nula, según los resultados obtenidos el volumen de sacrificio han ido en aumento, debido a que las importaciones de esta especie han disminuido poco a poco, pues el consumidor prefiere cada vez más la carne nacional a la importada.

Parece ser que la importación de carne ovina, a pesar de las opiniones en contra, es un mal necesario, ya que el disminuir de golpe o eliminar el flujo de animales del extranjero, traería como consecuencia inmediata una elevación drástica del precio del ganado ovino nacional en pie; el precio más alto en canal se observó en

el año 2008, disminuyendo de manera considerable en el año 2009 y aumentando gradualmente hasta el año 2012. A diferencia del precio en pie, que se mantuvo estable hasta el año 2010, incrementándose gradualmente hasta el año 2012.

El Consumo Nacional Aparente de carne ovina fue en 2008 de 0.855 gramos, presentándose una disminución en el consumo de 0.648 gramos en el 2010. Actualmente el consumo per cápita es de 0.800 gramos por habitante al año (Marroquín, 2010).

La especie ovina representa mayor dinámica en las variables observadas, ya que todos los años presentó diferencia en el volumen de sacrificio, principalmente 2009 y 2011 con el menor y mayor volumen, respectivamente.

Los resultados comparativos obtenidos con relación al peso en pie y en canal, mostraron un incremento con respecto a la información publicada por el SIAP nacional y estatal, no así los reportados en el precio tanto en pie como en canal donde la media obtenida es inferior a la publicada por el mismo.

Si observamos el comportamiento de las diferentes especies, podemos decir que existen variaciones marcadas solo en el volumen de sacrificio, que está relacionado al mercado que abastecen; en cuanto al precio, no varía mucho en el periodo observado en las diferentes especies, lo que si presenta una marcada diferencia es el peso promedio en pie entre rastros.

XI. CONCLUSIONES

De los 29 rastros objeto de este estudio, en 28 se sacrifican bovinos y cerdos y solo en 11 se lleva a cabo el sacrificio de ganado ovino, se concluye que los porcinos es la especie de mayor sacrificio en los rastros, con relación a la especie bovina y ovina. El mayor porcentaje de bovinos sacrificados fue en el año 2009; el porcentaje más alto de porcinos sacrificados fue en el año 2012 y en la especie ovina fue en el año 2011.

El rastro que reportó el mayor peso vivo al sacrificio respecto a bovinos fue el R18; en cerdos el R19 y en ovinos el R10. El rastro con un reporte de mayor peso en canal respecto a bovinos y ovinos fue el R10, en cerdos el R21. El rastro con mayor rendimiento en canal de bovinos fue el R27, en cerdos el R11 y R15 y en ovinos el rastro R9.

El precio en pie de bovinos, porcinos y ovinos fue más alto en el año 2012 durante el periodo 2008 - 2012 que comprende el estudio. En cuanto al precio en canal de bovinos el mayor precio se obtuvo en el año 2012, mientras que en cerdos y ovinos fue en el año 2008.

XII. SUGERENCIAS

El Estado de México debe hacer valer su papel protagónico en la producción y comercio nacional de productos cárnicos, esta situación sería favorecida si se estimula el comercio regional para contribuir y garantizar el acceso a este alimento.

Para transformar los patrones de consumo alimentario y la calidad de los alimentos es necesario fortalecer la educación alimentaria y la alimentación infantil, recuperar el consumo de productos locales y mejorar la calidad de los alimentos.

Se sugiere que se realicen estudios como el presente, con el objeto de ampliar el conocimiento del comportamiento del sacrificio de ganado bovino, porcino y ovino, peso, precio en pie y en canal así como el rendimiento, ampliando la cobertura a todos los rastros ubicados en el Estado de México, en virtud de que no se cuenta con mayor información al respecto.

De los 29 rastros objeto de estudio, solo en 11 se lleva a cabo el sacrificio de ganado ovino, por lo que se sugiere analizar a través de investigación de campo, en donde se lleva a cabo el sacrificio de esta especie para el abasto del Estado de México.

Realizar estudios paralelos que comparen el consumo per cápita con el volumen de sacrificio en los rastros municipales, para determinar la diferencia en cuanto al abasto que proporcionan otro tipo de rastros (Tipo Inspección Federal o Particulares).

XIII. LITERATURA CITADA

Alimentación sana. Carne vacuna. (1998-2013). <http://www.alimentacion-sana.org/informaciones/novedades/Carne%20de%20vacuno.htm#4> (11-06-2013).

Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (2002). Reglamento 178/2002 Unión Europea. <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2002R0178:20080325:ES:PDF> (03-06-2013).

Bijarro, F., López D., Montemayor, M. (2010). La cadena de suministros en bovinos productores de carnes: un enfoque sociopecuario. http://www.eumed.net/libros-gratis/2010c/745/los_bovinos_productores_de_carne_su_comercio.htm (09-04-2013).

Cabello, M., Torres, E. (2010). Panorama agroalimentario carne de porcino 2010-2011. http://www.cmp.org/noticias/Panorama_Agroalimentario_Carne_Porcino_2010.pdf (10-04-2013).

Castelán, J. (2011). Situación, retos de la ovinocultura en México: carne <http://spo.uno.org.mx/wp-content/uploads/2011/07/situaciondelaproducciondelacarneenelsectorovinoenmexico2011.pdf> (10-05-2013).

Chambers, P., Grandin, T. (2001). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación; Capítulo 7, Sacrificio de Ganado. <http://www.fao.org/docrep/005/x6909S/x6909s09.htm> (10-05-2013).

Compendio estadístico 2012 de la industria cárnica mexicana <http://infocarne.comecarne.org/compendio/visualizar?comp=1&componente=38> (12-10-2014).

Mapas y rutas Satelitales de Carreteras y Planos de Calles del Estado de México
Coordenadas GPS y Google Mapas del Estado de México, México,
http://www.demapasyrutas.com/mexico-/Estado_de_Mexico/ (01-07-2013).

Escenario base del sector agropecuario en México, proyecciones. (2009).
<http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/EBespa%C3%B1ol300909.pdf> (12-08-2013)

FAO. (2012). Producción y Sanidad Animal, Departamento de Agricultura y
Protección al Consumidor; Fuentes de carne.
http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/backgr_sources.html (10-04-2013).

Financiera rural (2012). Monografía de carne de bovino, Dirección General Adjunta
de Planeación Estratégica y Análisis Sectorial. Dirección Ejecutiva de
Análisis Sectorial
[http://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Documents/Monografias/Monograf%C3%ADaCarneBovino\(feb2012\).pdf](http://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Documents/Monografias/Monograf%C3%ADaCarneBovino(feb2012).pdf) (03-06-2013).

FIRA. (2012a). panorama agroalimentario de carne porcina, dirección de
investigación económica y sectorial. <http://ugrpg.org.mx/PORCINOTICIAS/Panorama.pdf>
(26-11-2013).

FIRA. (2013b). Estatal-Sistema Producto Porcinos.
<http://sistemaporcinos.org.mx/prjalisco.pdf> (03-10-2014)

Gómez, J. (2009). Fortalecimiento del Sistema Producto Ovinos, serie: Ciencias
de la carne.
<http://www.asmexcriadoresdeovinos.org/sistema/pdf/cienciasdelacarne/rendimientodelacanal.pdf> (26-11-2013).

Hernández. J. R. (2012). Identificación de carnes rojas
<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://www.slideshare.net/chefpool/identificacin-de-carne-rojas-2012> (26-11-2013).

INEGI. (2007). Censo Agrícola, Ganadero y Forestal de 2007
http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/agro/ca2007/resultados_agricola/default.aspx (26-06-2013).

INEGI. (2013). Estadística del sacrificio de ganado en rastros municipales por entidad federativa 2007-2012.
http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/continuas/economicas/ganado/2007_2012/ESGRM_07_12.pdf (19-01-2014).

López, B. A. (2010). Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria (COVECA); Monografía de carne de bovino 2010.
http://portal.veracruz.gob.mx/pls/portal/docs/page/covecainicio/imagenes/archivospdf/archivosdifusion/carne_de_bovino2010.pdf (10-04-2013).

Marroquín, J. (2010). Seminario Producción y Mercado de la Carne Ovina. Situación y Oportunidades.
http://spo.uno.org.mx/wp-content/uploads/2011/07/3_jgm_mercadodelacarneovinaenmx.pdf

Montaño, A. (2011). Economía de los procesos de producción pecuaria II. Aspectos generales de la producción, distribución y consumo de ganado ovino. <http://www.slideshare.net/amadomg/ganados-ovinos-de-mxico> (15-06-2013).

NOM-008-ZOO-1994. Especificaciones zoosanitarias para la construcción y equipamiento de establecimientos para el sacrificio de animales y los dedicados a la industrialización de productos cárnicos.
http://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/sanidadExterior/docs/NOM_008_ZOO_1994.pdf (14-05-2013).

SSA (2003) NOM-194-SSA1-2004. Productos y servicios. Especificaciones sanitarias en los establecimientos dedicados al sacrificio y faenado de animales para abasto, almacenamiento, transporte y expendio. Especificaciones sanitarias de productos. <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/194ssa104.html> (24-05-2013).

OiE (2012a). Código Sanitario para los Animales Terrestres, http://www.oie.int/index.php?id=169&L=2&htmfile=chapitre_1.7.9.htm#article_1.7.9.5. (01-05-2013).

OiE (2012b). Composición de la Carne. <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/background.html> (10-04-2013)

OiE (2012c). Código Sanitario para los Animales Terrestres de la OIE; Capítulo 3.4. Legislación Veterinaria. http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Support_to_OIE_Members/docs/pdf/E_Update_2012_Chapter_3_4_Vet_legislation.pdf (26-05-2013).

OiE (2012d). Código Sanitario para los animales terrestres <http://www.oie.int/es/normas-internacionales/codigo-terrestre/> (24-05-2013).

OMS (2013). Normas internacionales de los alimentos / Codex alimentarius 2013. <http://www.codexalimentarius.org/about-codex/es/> (19-06-2013).

Rearte, D. H. (2010). 135-Documento programa nacional de carnes perfil de las cadenas: bovina, aves, cerdos, ovinos y caprinos EEA Balcarce 2010. www.produccion-animal.com.ar. (07-05-2013).

Revilla, G. (2013). Carne roja; Generalidades de las carnes. <http://carneroja.com/carnes-descripcion/> (18-06-2013).

- SAGARPA. (2009). Escenario Base del Sector Agropecuario en México 2009 - 2018 Proyecciones para el Sector Agropecuario de México
<http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/EBespa%C3%B1ol300909.pdf> (12-10-2014)
- Salazar, L. M. (2009). Evaluación y rendimiento en canales de res y de cerdo e impacto económico en la industria cárnica (Colombia).
<http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/396/1/EVALUACI%C3%93N%20Y%20RENDIMIENTO%20EN%20CANALES%20DE%20RES%20Y%20DE%20CERDO%20E%20IMPA.pdf>
(10-10-2013)
- SARB (2013). Sistema Armonizado de Rastreabilidad Bovina cadena ganadera / III. Importancia económica y social de la cadena agroalimentaria de carne bovina y productos cárnicos (control sanitario)
<http://rastreabilidad.org/cadena.php?s=9> (01-06-2013).
- SAS. (2002) SAS User's Guide: Statistics. Ver 9.0. IN INSTITUTE, S. (Ed.). Cary, N.C.USA.
- SIAP. (2010). Ganadería.
http://www.campomexicano.gob.mx/portal_siap/Integracion/EstadisticaBasica/Pecuario/PoblacionGanadera/Resumen/Resumen.pdf (04-06-2013).
- SIAP. 2012. Resumen Estatal Pecuario. <http://www.siap.gob.mx/ganaderia-resumen-estatal-pecuario> (04-06-2013).
- Signorini, M., Civit, S., Bonilla, M., y Cervantes, N. E. (2005). Guía para la administración de rastros y mataderos-COFEPRIS.
www.cofepris.gob.mx/Documents/TemasInteres/Alimentos/GUIA1.PDF (13-06-2013).

SIPSE. (2014) Consumo per cápita en México.

<http://sipse.com/mexico/disminuye-consumo-per-capita-de-carne-en-mexico-de-17-a-15-kilos-84136.html> (12-10-2014).

Steel, R.G.D., Torrie, J.H., and Dickey, D. A. (1997). Bioestadística: Principios y procedimientos. 2da ed., McGraw- Hill, México.

Villanueva, M. (2013). Legislación y Normatividad Internacional y Nacional de la trazabilidad de los productos cárnicos México.

<http://www.comecarne.org/wp-content/uploads/2012/07/SIGMA-Legislaci%C3%B3n-y-Normatividad-en-Trazabilidad.pdf> (13-06-2013).

XIV.- ANEXO 1. Glosario de términos

Animal para abasto: Se designa a todo aquel animal que se destina al sacrificio y faenado como bovinos, ovinos, caprinos, porcinos, aves domésticas, equinos, conejos o liebres o cualquier otra especie silvestre no acuática destinada al consumo humano.

Canal: Se refiere al cuerpo del animal después de haber sido insensibilizado, sacrificado, sangrado y desprovisto de cerdas, plumas y vísceras.

Hato: Conjunto de animales que se encuentran ubicados en una unidad de producción particular o bien, determinado como hato municipal, estatal y nacional.

Población pecuaria: Conjunto de animales domésticos de una o varias especies

Producción pecuaria: Es la cantidad de producto que se obtiene de una especie animal, en un periodo determinado, ya sea que ésta lo produzca o bien que la especie misma sea el producto, cuantificado en litros o toneladas.

Rastro: Es una instalación industrial estatal o privada en la cual se sacrifican animales para su posterior procesamiento, almacenamiento y comercialización.

Sacrificio: El sacrificio de ganado es el proceso que se efectúa en un animal para darle muerte, para ser utilizado en el consumo humano, desde el momento de la insensibilización hasta su sangría, mediante la sección de los grandes vasos.

Zootecnia: Es la ciencia pecuaria encargada de la producción de proteína animal (carne, leche, huevo, etc.) para consumo humano y animal, garantizando la seguridad alimentaria del país.