



Prevención del estrés durante el transporte y el manejo de cerdos previos al sacrificio

MVZ MSP Carlos Julio Jaramillo Arango

Consideraciones generales

En la inspección sanitaria a nivel de rastros, un aspecto sobre el cual el médico veterinario zootecnista debe enfocar especial atención, es el transporte de los animales que van a ser sacrificados, ya que las condiciones a las que son sometidos, el tiempo transcurrido y la distancia -a veces miles de kilómetros- desde los centros de producción hasta el rastro, juegan un papel determinante en la calidad microbiológica, sensorial o nutritiva de la carne, la cual no depende exclusivamente de las características o intensidad de la contaminación primaria o secundaria.

Infortunadamente este es un asunto al que, en general, se le brinda poco interés en la industria de la carne en los países de América Latina, pues en la mayoría de estos, los animales destinados al sacrificio son sometidos a prácticas de manejo inadecuadas -a veces brutales- durante las etapas de embarque, transporte, desembarque, per-



MVZ MSP Carlos J. Jaramillo Arango

Egresó en 1976 de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Caldas, Colombia. Realizó estudios de posgrado en la Universidad de Antioquia, Colombia, obteniendo el grado de Maestría en Salud Pública en 1978. Se integró a la UNAM impartiendo clases a nivel licenciatura y maestría en la FES-Cuautitlán a partir de agosto de 1982 y en la FMVZ de la UNAM desde junio de 1985.

Su interés por la higiene y tecnología de alimentos, lo impulsó a realizar estudios y estancias en el extranjero, particularmente en el Instituto de Tecnología Agropecuaria, en Buenos Aires, Argentina, y en el Departamento de Nutrición y Bromatología III de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid, España.

Posee una amplia experiencia administrativa en el sector público y docente, dentro y fuera de la UNAM, esfuerzo que le ha sido reconocido con el otorgamiento de 2 premios "Constantino Ordoñez Pliego" al mejor trabajo de licenciatura en investigación veterinaria (de la FMVZ-UNAM) en 1990 y 1996, y el premio "Pedro Acha 1994" a la mejor tesis de pregrado.

Actualmente es el Jefe del Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública de la FMVZ-UNAM.

manencia en los corrales y conducción al sacrificio, tales como: transporte por grandes distancias sin el reposo ni el suministro de agua o alimento requeridos, medios de transporte inadecuados y malos tratos.

El traslado podrá llevarse a cabo por cualesquiera de los siguientes métodos:

- a) Conducción del animal por sus propios medios.
- b) Transporte por carretera.
- c) Transporte por ferrocarril.
- d) Transporte marítimo.
- e) Transporte fluvial.
- f) Transporte aéreo.

Cualquiera que sea el método escogido, siempre originará en el animal algún grado de tensión, según el manejo y las características del transporte, además de factores como condiciones climáticas, raza del animal e individualidad, por mencionar algunos.

Consecuencias de las técnicas inadecuadas de transporte

Mermas por pérdida de peso

Las mermas pueden tomar dos formas: la primera, debida a la pérdida originada por la excreción de materiales de desecho del organismo: orina, heces, transpiración, exhalación. En la práctica, ésta es de poca importancia comparada con la segunda, definida como merma tisular, es decir, el detrimento real de peso debido básicamente a la pérdida de grasa y de acabado de los músculos del animal, afectando seriamente el valor comercial de la carne. Asimismo, cabe agregar que en los animales deshidratados se hace más dificultosa la faena de desollado, evisceración o ambas.

Deterioro de la calidad de la carne

Se debe primordialmente a la fatiga y al estado de tensión o excitación causados por las prácticas inadecuadas de manejo. Se caracteriza por una sucesión de fenómenos fisiológicos cuyos efectos dan como resultado el deterioro de la calidad sanitaria, sensorial y nutritiva de la carne como son:

- a) Incremento de la actividad del sistema nervioso autónomo que da origen al aumento en la secreción de catecolaminas (adrenalina y noradrenalina).
- b) Aumento de la frecuencia cardiaca, y por ende, de la presión sanguínea.
- c) Aumento del flujo sanguíneo hacia los músculos.
- d) Movilización de las reservas de glucógeno muscular y del glucógeno hepático.

El deterioro de la calidad sanitaria se debe fundamentalmente a tres fenómenos:



El mal diseño de las rampas provoca caídas, fracturas y daños importantes al tejido muscular.

- 1) Infiltración de bacterias intestinales a los tejidos, favorecida por el cansancio que padece el animal a consecuencia de la fatiga —situación que se acentúa con el hambre—.
- 2) Incremento del flujo sanguíneo al tejido muscular que origina un desangrado incompleto y
- 3) Elevación del pH de la carne por el agotamiento del glucógeno muscular haciéndola más alcalina. Estos dos últimos, la convierten en un medio especialmente vulnerable a la rápida descomposición por acción de los microorganismos contaminantes de los diferentes nutrientes.

La calidad sensorial se deteriora porque propiedades como: color, sabor, aspecto, jugosidad y consistencia son afectadas por las modificaciones que origina el estado de tensión en el pH de la carne. Cuanto más tenso esté el animal antes del sacrificio menos glucógeno disponible habrá en sus músculos, y en consecuencia, poco ácido láctico, provocando un pH alcalino en la carne.

Por el contrario, en animales sometidos a prácticas adecuadas de manejo, las reservas de glucógeno serán suficientes para que, a través del ácido láctico generado, exista pH bajo, deseable no sólo por el



papel determinante que juega en el sabor ligeramente ácido de la carne, sino porque contribuye a la conservación de las sustancias que participan en el aroma. Asimismo, interviene en la textura porque facilita que la colágena del tejido conectivo se convierta en gelatina durante la cocción, haciéndola más suave y de mejor sabor.

Por otra parte, el hambre, el enflaquecimiento y la deshidratación, acompañados de intensa circulación sanguínea provocada por movilizaciones demasiado prolongadas y malos tratos, originan canales desvaídas, ligeramente acuosas y viscosas. Además, se presenta congestión generalizada que se caracteriza por carne de color oscuro en aquellos casos que por golpes de calor hay una marcada elevación de la temperatura corporal.

Traumatismos

Originan diferentes lesiones de intensidad variada, por ejemplo: fracturas, que provocan generalmente daños importantes por desgarramiento en el tejido muscular adyacente, así como la consecuente hemorragia en el área; en diferentes partes del cuerpo, son comunes hematomas de mayor o menor extensión por golpes, que en el cerdo afectan frecuentemente secciones correspondientes a la carne de mejor categoría —lomos, glúteos, jamones—; las heridas y quemaduras que, además de deteriorar la calidad del tejido afectado, constituyen una puerta de entrada para microorganismos capaces de generar enfermedad o muerte del animal.

Muerte

Entre las causas de muerte debidas a deficiencias en el transporte de los animales de abasto, se mencionan las siguientes:

Asfixia

Traumatismos

Golpe de calor

Excitación

Infecciones

La asfixia es frecuente por hacinamiento o por inadecuada ventilación; los traumatismos pueden ser causados por pisotones a animales caídos o porque sacan algún miembro de las jaulas. La radiación solar directa o las altas temperaturas ambientales, aunadas o no al hacinamiento, pueden originar el choque por calor, fenómeno al que son particularmente vulnerables los cerdos. Por su parte, la excitación debida principalmente a peleas o malos tratos durante la movilización, llega a provocar estados de choque capaces de producir la muerte. A este respecto, vale la pena llamar la atención sobre el Síndrome de Estrés Porcino (SEP), asociado a cerdos muy musculosos en los que se presenta colapso total, rigidez muscular e hipertermia, causando estado de coma y muerte súbita.

Finalmente, entre las infecciones más frecuentes que se presentan durante el transporte se pueden mencionar: pasteurelosis, salmonelosis y colibacilosis.

Factores a considerar en el transporte de cerdos de abasto

Método de transporte

Ya se han mencionado los diferentes métodos por los cuales se puede llevar a cabo la movilización de los animales de abasto; con excepción de la conducción por los propios medios del animal, para cada especie se debe recurrir a medios específicos: camión, ferrocarril, barco, lancha, barcaza y avión.

La movilización de los animales por sus propios medios es un método poco usado, sin embargo, es el único factible en poblaciones cuyos centros de producción están



muy cerca del rastro; este método quizá adquiere trascendencia en regiones con ganadería extensiva, en las que por falta de vías de comunicación se mueven a veces muchas cabezas de ganado hasta los sitios o centros donde abordarán el vehículo que los lleve al matadero.

En cualquier circunstancia, este sistema es apropiado siempre que los animales sean conducidos con el trato adecuado, evitando su excitación exagerada (gritos, perros y carreras, entre otros); cuidando las distancias diarias por recorrer y las características del terreno; eludiendo las pendientes excesivas, así como los caminos empedrados o fangosos; suministrando el reposo adecuado, y permitiendo el consumo tanto de agua como de alimento de buena calidad, en cantidad suficiente.

En esta ocasión, haremos referencia especial a métodos que emplean algún vehículo, y más concretamente, a la transportación por carretera, resaltando algunas particularidades atinentes a cualquier otro método o medio de transporte.

Características del medio de transporte

Se debe suministrar el espacio suficiente según la especie animal para evitar el hacinamiento, que puede originar estados de tensión con las consecuencias ya mencionadas, además de problemas de ahogamiento, golpe de calor o traumatismos. En este sentido, la Secretaría



Hacinamiento que puede originar estados de tensión, ahogamiento, golpes de calor o traumatismos.

de Agricultura Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR) está por emitir una *Norma Oficial Mexicana* más acorde con el control del transporte humanitario de los animales, con parámetros fijos o definidos; algunos de éstos, sugeridos por expertos, para el transporte de cerdos, son:

Cerdos de 100 kg: área promedio por cabeza: 0.40 - 0.60 m²/animal.

El piso debe ser resistente, libre de hoquedades y antiderrapante. Para tal efecto se recomienda fijar varillas de madera colocadas transversalmente con el fin de proporcionar mayor apoyo a los animales. De cualquier manera, es conveniente el empleo de cama (viruta o aserrín) de espesor variable según el clima, ésta no sólo protege ante posibles caídas, sino que, además, al absorber la orina y las deyecciones, disminuye el riesgo de caídas por resbalones y el ensuciamiento exagerado de los animales.

En el transporte de porcinos, ante los riesgos de insolación o golpe de calor ocasionado por la radiación solar directa, en razón a las características fisiológicas y anatómicas de esta especie, la disponibilidad de techo

mediante el empleo de lona u otro material especial cobra particular importancia en caso de que el transporte se realice bajo condiciones climáticas desfavorables (frío o calor extremos, abundantes lluvias, etc.).



Las superficies laterales deben ser lisas, libres de salientes, clavos, tornillos astillas u otros, para evitar cualquier lesión; además, deberán contar con las aberturas necesarias para permitir la ventilación adecuada. En este sentido, es primordial considerar que la escasez de ventilación puede ser perjudicial causando muerte por asfixia.

En el caso específico del empleo de jaulas, deberán estar construidas de forma tal que la separación entre los barrotes permita buena ventilación e impidan además la salida de las patas o sus partes y eviten el riesgo de traumatismos de intensidad variable e incluso la muerte del animal.

Condiciones ambientales

Factores como temperatura, pluviosidad, radiación solar, humedad y vientos desempeñan un papel trascendental en las condiciones de transporte de los animales de abasto. En general, dichos factores son controlables mediante el empleo de techos o lonas, acomodo o duchado de los animales. Sin embargo, lo más práctico es realizar el transporte en horas favorables de acuerdo a las condiciones climáticas; es decir, cuando predominen

temperaturas altas, utilizar las horas del atardecer, noche o madrugada, y cuando sean bajas, transportar durante los horarios de calor.

De igual modo, es importante seleccionar la ruta más adecuada con base en las características topográficas y la calidad de las vías de comunicación, así como el acceso a centros de reparación o refacción del vehículo ante eventuales daños.

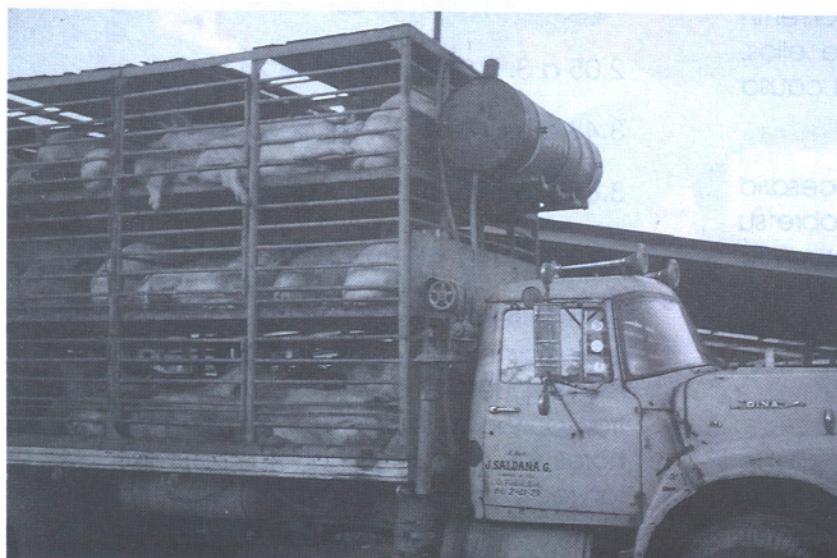
Técnicas de manejo

Constituye sin lugar a dudas el factor más importante. Al respecto es necesario considerar las siguientes variables:

Trato a los animales. Tanto en la carga como en la descarga se deberá evitar el empleo de palos, tubos, látigos, ruido exagerado, perros o cualquier agresión que pudiera ocasionar estrés o alguna lesión en el animal. Nuestra experiencia indica que son frecuentes los golpes en cabeza, lomo, abdomen, testículos, o las acciones de torcer o partir la cola, mismos que se deben eludir.

Es necesario tener en cuenta que las reacciones del animal dependen fundamentalmente de las condiciones que lo rodean. De hecho, será más fácil el manejo de un lote cuanto más cómodos sean los corrales y callejones de conducción, de tal forma que permitan una movilización ágil evitando reacciones de pánico.

Se ha comprobado que la visión panorámica de los cerdos abarca 311° , mientras que el campo de visión binocular es de 30 a 50° , sin embargo, la capacidad de visión profunda es limitada. Se sabe que en general los animales se comportan mejor y entran con mayor facilidad a lugares iluminados que a los oscuros o en penumbras, siempre que esta



Inadecuado espacio entre los barrotes de las jaulas.

iluminación sea difusa y no origine reflejos de luz.

Las anteriores consideraciones nos permiten concluir que la presencia de personas u objetos cercanos o interrumpiendo la ruta de movimiento del animal puede asustarlo, así que los muros o barandales de los callejones o mangas de movilización deben ser lo suficientemente altos. Igualmente, tanto los vehículos como los corrales deben estar adecuadamente iluminados, evitando el exceso, la deficiencia o la ausencia de luz.

Las rampas para ascenso o descenso de los cerdos son indispensables y deben tener una inclinación no mayor a 30°, porque pendientes mayores aumentan el grado de tensión de los animales, y si el piso no es antiderrapante se pueden propiciar resbalones y caídas.

Clasificación y acomodamiento de los animales. A este respecto, es muy importante que en una misma jaula, caja o vagón, sólo se transporten animales de la misma especie. Es recomendable que sean del mismo sexo y más o menos la misma talla, con el fin de evitar agresiones directas entre ellos, traumatismos e incluso la muerte a causa de pisotones o aplastamiento.

En el caso de los porcinos, es necesario mantener un control permanente sobre su distribución dentro de las jaulas, porque la aglomeración hacia un lado u otro del vehículo puede propiciar la asfixia de algunos animales o el volcamiento debido a la desigual distribución de peso.

Distancias y tiempo de recorrido. Cabe señalar que la duración del traslado es más importante que las distancias; es decir, qué tan prolongados serán los periodos en que los animales estarán sometidos a tensiones y cansancio originados



Mal manejo de los cerdos, utilizando palos y dirigiéndolos hacia un lugar obscuro.

por las diferentes agresiones propias de cualquier método de transporte. De hecho, el animal habituado a su ambiente, natural o artificial, al ser encerrado en un espacio reducido, en permanente movimiento, a veces brusco, y sometido además a la inercia del vehículo, los ruidos agudos y graves, el humo, etcétera, desarrolla estados de tensión y cansancio.

Según algunos estudios, el Departamento de Agricultura de Estados Unidos ha determinado que las pérdidas ocasionadas durante el transporte de los animales de abasto según las horas de viaje, responden a los siguientes parámetros:

2.05 a 3.91% en viajes de 24 horas.

3.48 a 5.04% en viajes de 24 a 36 horas.

3.88 a 6.37% en viajes de 36 a 72 horas.

3.96 a 7.00% en viajes mayores a 72 horas.

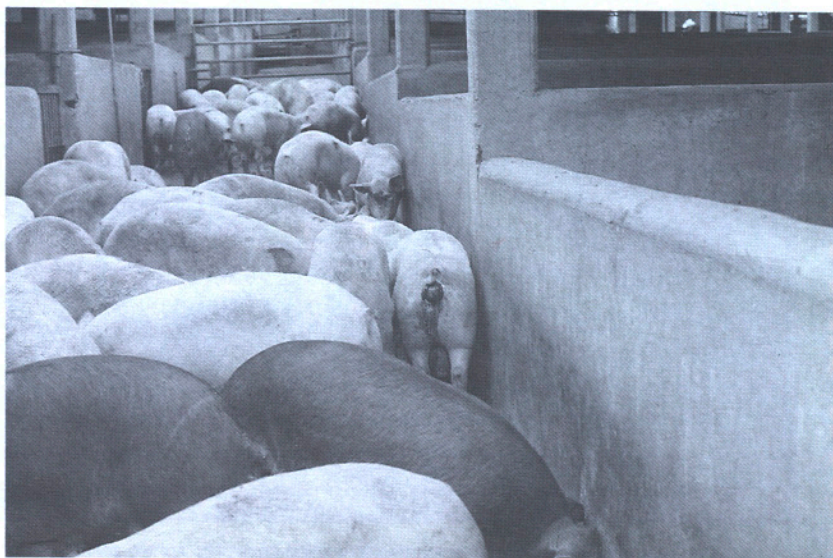
En este sentido, algunos autores coinciden en recomendar reposos mínimos de 10 horas después de que los animales han sido transportados durante aproximadamente 28 horas; de cualquier manera, nunca deberán realizarse jornadas de viaje superiores a 36 horas sin el descanso necesario.

Suministro de agua y alimento. No existe uniformidad de criterios respecto a la conve-

nencia de suministrar o no agua, alimento o ambos a los animales de abasto, antes o durante su transporte.

Algunos productores o introductores, en su caso, prefieren no proporcionar alimento a los animales, antes del transporte o sacrificio; otros, por el contrario, para obtener mayores pesos proveen grandes cantidades de alimento, superiores a la ración normal; también hay quienes prefieren no dar ni alimento ni agua. La decisión al respecto está motivada por un interés utilitario antes que técnico o científico.

La falta de alimento o de agua durante el transporte se puede traducir en deficiencia de ácido láctico con las consecuencias ya citadas; además, en los animales deshidratados se hace más difícil el eviscerado. Por el contrario, el consumo excesivo de alimento constituye un problema serio tanto por el ensuciamiento y los riesgos de caída propiciados por las excreciones durante el transporte, como por el riesgo de que un aparato gastrointestinal muy lleno se rompa más



El manejo inadecuado produce lesiones, en algunos casos irreversibles, en detrimento de la calidad en la canal.

fácilmente durante el faenado, contaminando la canal.

Resulta importante señalar que se ha comprobado que el alimento fibroso aumenta la población bacteriana en el intestino, en consecuencia, evitar dar este tipo de alimento se traducirá en una disminución de la misma, y obviamente, en una mejor calidad microbiana de la canal. Del mismo modo, se sabe que la fatiga favorece la penetración de bacterias intestinales en los tejidos, con el agravante de que este efecto se acentúa cuando va acompañado de hambre.

Diferentes autores coinciden en considerar que los porcinos deberán abrevar cada 24 horas como mínimo. De cualquier manera, lo recomendable es que en la práctica, y bajo condiciones ambientales tan variables como las que predominan en nuestro país (clima, distancias, topografía), se debe adoptar como norma que, cualquiera que sea la especie, los animales adultos no deberán permanecer más de 18 horas sin agua ni comida. En el caso de animales jóvenes, estos periodos podrán reducirse según la edad y condiciones climáticas.



Se debe evitar el maltrato innecesario, como torcer o partir la cola.



Características del viaje. Los movimientos bruscos durante el transporte debidos a velocidad excesiva, arrancadas y paradas, originan en el animal tensión cuya intensidad es variable y proporcional a la rudeza del movimiento, lo que se traduce en la congestión de las masas musculares y el correspondiente consumo de glucógeno disponible, con los resultados ya citados. Por otra parte, estos movimientos propician también caídas y golpes que causan traumatismos e incluso la muerte.

En el caso de camiones adaptados con varios pisos (dos o tres) para el transporte de porcinos, es relativamente frecuente que debido a paradas o a curvas bruscas y la alta velocidad, se dé también un desplazamiento del peso y por ende del punto de gravedad del vehículo por el movimiento y el desplazamiento de los animales, propiciando la pérdida de control por el conductor, y en consecuencia, accidentes graves.

Por estas razones, se recomienda que en las mejores condiciones de camino, los camiones deberán desplazarse a velocidades máximas entre 70 y 80 km por hora. Cuando el medio de transporte sea el ferrocarril, las velocidades máximas serán de 50 km por hora.

Fundamento legal

La Secretaría de Agricultura Ganadería y Desarrollo Rural emitió la NOM-024-ZOO-1995 que en relación al transporte de los animales establece lo siguiente:

Transporte de animales

a) Queda prohibido el transporte de animales enfermos, excepto para la aplicación de algún tratamiento médico en alguna clínica especializada —de preferencia cercana al lugar de origen—, o para su sacrificio en rastros autorizados bajo la supervisión de un médico veterinario zootecnista.

b) La movilización de las especies animales entre las entidades federativas se realizará considerando las restricciones impuestas por las campañas nacionales contra las diferentes enfermedades.

c) Los vehículos destinados para el transporte de todo tipo de animales deberán someterse a limpieza y desinfección antes y después de cada traslado.

d) El desinfectante a emplear para cada vehículo dependerá de la especie que se transporte y sólo se aplicarán desinfectantes autorizados por la SAGAR para eliminar la posible presencia de microorganismos y la diseminación de enfermedades.

e) Deberá evitarse el escurrimiento de orina, heces, cama o cualquier otra sustancia al exterior del vehículo durante el transporte de los animales.

f) Los vehículos que transportan animales por periodos mayores de 8 horas, deberán contar con un área para disponer de cadáveres, que permita colocar hasta un 10 por ciento de los animales.

g) Cuando por mortalidad u otra causa mayor durante el transporte sea necesario eviscerar a los animales, las vísceras deberán ser mantenidas en bolsas de plástico hasta el destino final.

h) En caso de que ocurran muertes durante el transporte y se rebase el espacio destinado en los vehículos para la disposición de cadáveres, los medios de transporte deberán contar con las herramientas necesarias para que los animales sean enterrados en los lugares que la SAGAR autorice.

Sanción: El incumplimiento a las disposiciones contenidas en la presente norma será sancionado conforme a lo establecido en



la Ley Federal de Sanidad Animal y la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Cabe mencionar que la SAGAR está por emitir una segunda NOM denominada: **Transporte humanitario de los animales**, más completa y acorde con esta práctica; dicha norma, al ser publicada, deroga la relacionada con el punto sobre transporte de animales.

Literatura recomendada

Aluja AS, Paasch J. Transporte de animales. Vet Méx 1973;4:251- 258..

Aluja AS. Factores de manejo y sacrificio que afectan a la producción de carne. Vet Méx 1974;14:221-226.

Anonymous. UFAW Symposium: Transport of animals. Vet Rec 1974;95:328-329.

Barocio LD, Pérez SL, Sánchez ME. Influencia del manejo de los bovinos de abasto sobre los niveles de glucógeno y pH de la carne, en 2 rastros del Distrito Federal. Vet Méx 1982;13:175-181.

Cervenca J. Effect of a higher temperature during transportation of slaughter animals on meat pH. Ac Vet Brno 1971;40:463-469.

Cervenca J, Siesinger J. Investigation of the effect of animals transportation on the content of ammonia and amide nitrogen in meat. Ac Vet Brno 1979;39:77-81.

Hedrick HB. Influence of *ante-mortem* stress on meat palatability. J Anim Sci 1965;24:255-261.

Houthuis MJ. Transporte, tratamiento *ante-mortem* e inspección de las reses destinadas al sacrificio, Higiene de la carne. Organización Mundial de la Salud, Ginebra. 1959;124-135.

Schnaas HG. Confiabilidad higiénica y sanitaria de la carne. Vet Méx 1970;1:21-24.

Thornton H. Alimento.: Alimentación de los animales antes del sacrificio. Vet Méx 1970;1:13-15.

Thornton H. Pérdida de peso durante el transporte. Vet Méx 1970;1:21-22.

Thornton H. Relación entre el stress fisiológico y la calidad de la carne. Vet Méx 1971;2:22-23.

Thornton H. Comercialización, transporte y sacrificios de terneros. Vet Méx 1971;2: 29-30.

García RJ. Músculo blando, pálido y exudativo. Memorias del Curso Inspección Sanitaria de la Carne de Cerdo; 1982, México. México (D.F.); Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM, 1982: 75-77.

Secretaría de Agricultura Ganadería y Desarrollo Rural: Norma Oficial Mexicana NOM-024-ZOO Diario Oficial, 1995 octubre 16. México. D.F.



El avestruz es una especie muy adaptable que en la actualidad se cría comercialmente en Estados Unidos, Canadá y norte y centro de nuestro país. Sus principales productos derivados son : carne, cuero, huevos y plumas, siendo el cuero el más cotizado debido a su demanda a nivel internacional. En promedio, un avestruz mide de 2 a 2.4 m de altura; alcanza un peso de 125 a 160 kg en la edad adulta, y puede llegar a vivir hasta 80 años. Llegan a correr a 60 km/h, y mantienen esta velocidad durante 20 minutos. Su alimentación es a base de zacate, alfalfa y alimento balanceado. La madurez sexual se presenta a los 2 años y medio, y la época de postura abarca de marzo a octubre, llegando a poner cada hembra de 50 a 70 huevos por año. El peso del huevo varía de 1.3 a 2.2 kg, y el periodo de incubación es de 40 a 43 días. Se debe verificar la fertilidad de los huevos por ovoscopia a los 15 días de la postura: los huevos que resultan infértiles son utilizados para decoraciones, o deleitados en sabrosos platillos. La FMVZ-UNAM posee un criadero de avestruces en el Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Avícola (Granja Veracruz), localizado en Tláhuac, D.F.