

Manual de
Responsabilidades
en el

transporte de Cerdos



**GOBIERNO
FEDERAL**

SAGARPA

inifap

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



CONACYT

40 AÑOS



COFUPRO



Vivir Mejor



**Diego Braña Varela
Rubén Danilo Méndez Medina
José A. Cuarón Ibargüengoytia**

ISBN: 978-607-425-613-0

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Fisiología Animal y Mejoramiento Animal
Folleto Técnico No. 10
Noviembre 2011

DIRECTORIO INSTITUCIONAL

SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN

Lic. Francisco Javier Mayorga Castañeda
Secretario

MSc. Mariano Ruíz-Funes Macedo
Subsecretario de Agricultura

Ing. Ignacio Rivera Rodríguez
Subsecretario de Desarrollo Rural

Ing. Ernesto Fernández Arias
Subsecretario de Fomento a los Agronegocios

MSc. Jesús Antonio Berumen Preciado
Oficial Mayor

Dr. Everardo González Padilla
Coordinador General de Ganadería

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS

Dr. Pedro Brajcich Gallegos
Director General

Dr. Salvador Fernández Rivera
Coordinador de Investigación, Innovación y Vinculación

MSc. Arturo Cruz Vázquez
Coordinador de Planeación y Desarrollo

Lic. Marcial A. García Morteo
Coordinador de Administración y Sistemas

CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN DISCIPLINARIA EN FISIOLÓGIA Y MEJORAMIENTO ANIMAL

Dr. Cesar A. Mejía Guadarrama
Director

Manual de Responsabilidades en el Transporte de Cerdos

Diego Braña Varela
Rubén Danilo Méndez Medina
José A. Cuarón Ibargüengoytia

Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Fisiología y Mejoramiento Animal
Folleto Técnico No. 10

Noviembre 2011

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Progreso No. 5 Barrio de Santa Catarina
Delegación Coyoacán
C. P. 04010 México, D. F.
Tel. (55) 38718700
www.inifap.gob.mx

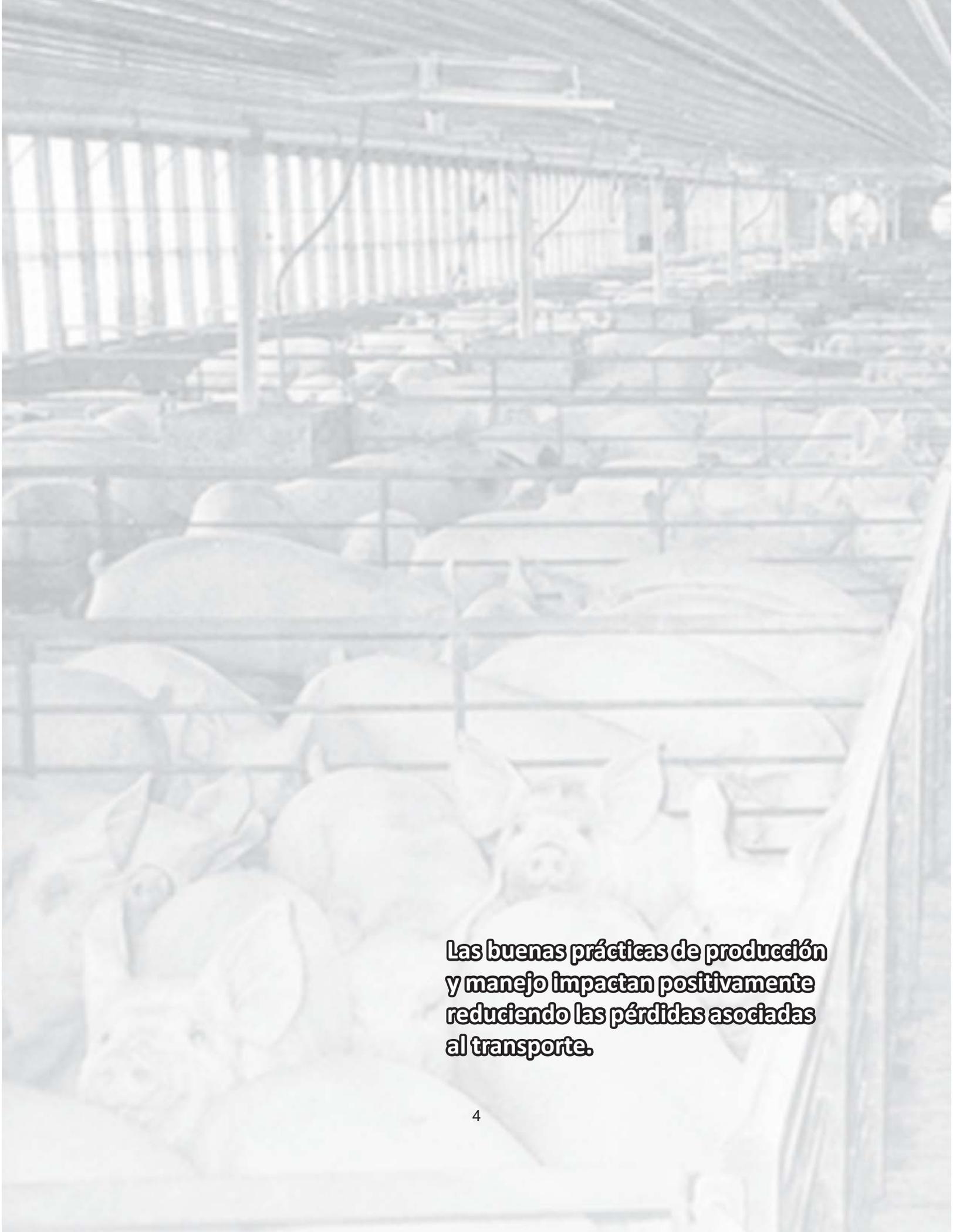
ISBN: 978-607-425-613-0

Primera Edición Noviembre 2011

No está permitida la reproducción total o parcial de esta publicación, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopia, por registro u otro método, sin el permiso previo y por escrito de la Institución.

ÍNDICE DE CONTENIDO

PRÓLOGO	5
INTRODUCCIÓN	6
RESPONSABILIDADES	7
RELEVANCIA ECONÓMICA DE LAS PÉRDIDAS POR TRANSPORTE	10
PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL EN GRANJA	11
Genética	11
Prolapso rectal	12
Problemas estructurales	13
Peso de venta	15
Herramientas para manejar la variación en el peso de venta (Despunte).....	16
Manejo	20
Ayuno (Dietado)	22
PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL AL EMBARCAR.....	25
Selección de animales	25
Densidad	27
Instalaciones	29
Vehículo de transporte	34
Ventilación	35
Trayecto	36
PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL ANTES DEL SACRIFICIO	38
Desembarque y descanso	38
GLOSARIO	43
BIBLIOGRAFÍA	45



Las buenas prácticas de producción y manejo impactan positivamente reduciendo las pérdidas asociadas al transporte.

PRÓLOGO

Al analizar la cadena de producción de consumo de carne de cerdo, nos encontramos que luego de los seis meses invertidos en desarrollar un cerdo en una granja, existe un lapso de tiempo muy breve (normalmente de menos de 36 horas) en los que dependiendo de la aptitud y profesionalismo con que se realicen las actividades, será la calidad de la carne de cerdo que se produzca.

Independientemente de todos los cuidados y atenciones que se hayan tenido durante meses para producir un animal de alta calidad, las deficiencias y errores que sucedan dentro de las últimas horas de vida de un cerdo, pueden repercutir en forma importante en la cadena de producción consumo de carne de cerdo, incrementando las pérdidas y mermando la calidad.

Normalmente en un lapso que generalmente es menor a 36 horas, los cerdos se enfrentan a situaciones desconocidas para ellos, interactuarán con otros animales y con diferentes operarios en la cadena de producción de carne. En este manual, se identifican y enumeran las responsabilidades más esenciales de cada uno de los partícipes en la sucesión de eventos que transcurren desde que un cerdo sale de la granja, hasta el momento previo a su faenado. Se considera a los dueños de las granjas, a los conductores y propietarios del transporte, operarios y administradores de salas de proceso (rastros) y puntos de descarga de cerdos.

El énfasis de este documento, se hace en el hecho de que el bienestar de los animales repercute en forma importante en la economía del sistema. Cualquier error que se cometa, incidirá negativamente en los eslabones sucesivos de la cadena, por lo que debe haber conciencia sobre la enorme responsabilidad que cada uno tiene en la obtención de la calidad del producto terminal, la carne de cerdo.

Luego de enumerar las responsabilidades en las secciones subsecuentes del manual, se hacen recomendaciones que ayuden a entender la relevancia de la definición de responsabilidades, y se hacen recomendaciones sobre como cumplir con ellas.

INTRODUCCIÓN

El transporte es un evento crítico en el período inmediatamente previo al proceso o faenado (matanza o sacrificio) de los cerdos, porque además de llevar los productos al mercado, puede alterar su calidad y su imagen pública. Es un proceso en el que los productores muestran a la sociedad su interés y compromiso con el rendimiento y la calidad, pero también del respeto a los animales y a su bienestar como elementos fundamentales de su actividad.

En el afán por ofrecer productos de buena calidad y a un precio accesible, se ha identificado que dependiendo del grado de estrés y de las condiciones que enfrenten los cerdos en este período, así será el impacto que se tenga en la rentabilidad de la operación. Las buenas prácticas de producción y manejo influyen positivamente, reduciendo las pérdidas asociadas al transporte (animales muertos, sofocados, lastimados, mermas de peso, rendimiento y calidad de la carne), que además de provocar decomisos, provocan menor rendimiento y calidad de los productos terminados.

Las pérdidas asociadas al transporte de los cerdos constituyen un problema multifactorial que involucra entre otros, los siguientes factores:

- Personas y por lo tanto factores de motivación y capacitación.
- Instalaciones, particularmente el diseño y mantenimiento de corrales de acopio, rampas, pasillos y mangas de conducción.
- Manejo animal, que requiere normalmente del entrenamiento tanto del personal, como de los cerdos.
- Genética (cerdos capaces de producir un producto de calidad, sin propensión a sufrir problemas de estrés).
- Equipo y uso adecuado, incluyendo vehículo de transporte para los animales, duración del trayecto, forma de conducir, tipo de caminos, temperatura ambiental, horarios de traslado y densidad. Así como los aditamentos usados para juntar, separar, y conducir a los animales.
- Corrales de descanso, incluido el sistema de descarga de animales, rociadores, tamaño y forma del corral y bebederos.
- Percepción e identificación de todos los implicados, considerando un enfoque de cadena productiva, donde todos los eslabones se encuentren involucrados en la resolución de problemas.

En este manual se hace una revisión de los puntos más relevantes que deberán ser considerados por parte de los porcicultores, sus trabajadores, transportistas de cerdos y el personal responsable del manejo, faenado o proceso de los animales en el rastro.

RESPONSABILIDADES

El bienestar de los cerdos durante su transporte es responsabilidad de todas las personas involucradas en el proceso. El propietario de los animales, sus empleados, el transportista y los trabajadores que participan durante el embarque y desembarque de los animales, mantienen una responsabilidad compartida, la cual será descrita a continuación.

Los **porcicultores** son responsables de:

- Los cerdos durante su estancia en la granja, hasta que son embarcados en el vehículo de transporte, delegando la responsabilidad al transportista.
- El bienestar general de los animales, incluyendo su salud.
- Proveer y mantener las instalaciones de la granja y embarque (corrales, corrales de acopio, pasillos y rampas), para que éstas no representen un riesgo para los trabajadores y los animales.
- Adecuar las instalaciones, para que exista una buena iluminación en las áreas de tránsito y embarque de los cerdos.
- Proveer de medios que faciliten la movilización de animales (instalaciones y equipo bien diseñados, mangas y paneles de manejo), evitando en todo momento el uso de objetos para golpear a los animales (mangueras, tubos, palos, etc.), así como el uso de arreadores eléctricos.
- Capacitar a los trabajadores que manipulan a los cerdos para que sean competentes y sensibles a las necesidades del buen manejo de animales.
- Acostumbrar al personal y a los cerdos al buen trato.
- Proveer los suficientes trabajadores para seleccionar y embarcar adecuadamente.
- Dietar o ayunar a los cerdos por cuando menos 4 horas antes de iniciar el viaje.
- Entregar animales homogéneos, sanos, con aptitud física para el viaje y capacidad de producir carne adecuada para el consumo humano.
- Supervisar y vigilar la calidad de los procesos y procedimientos hasta el rendimiento de los productos.

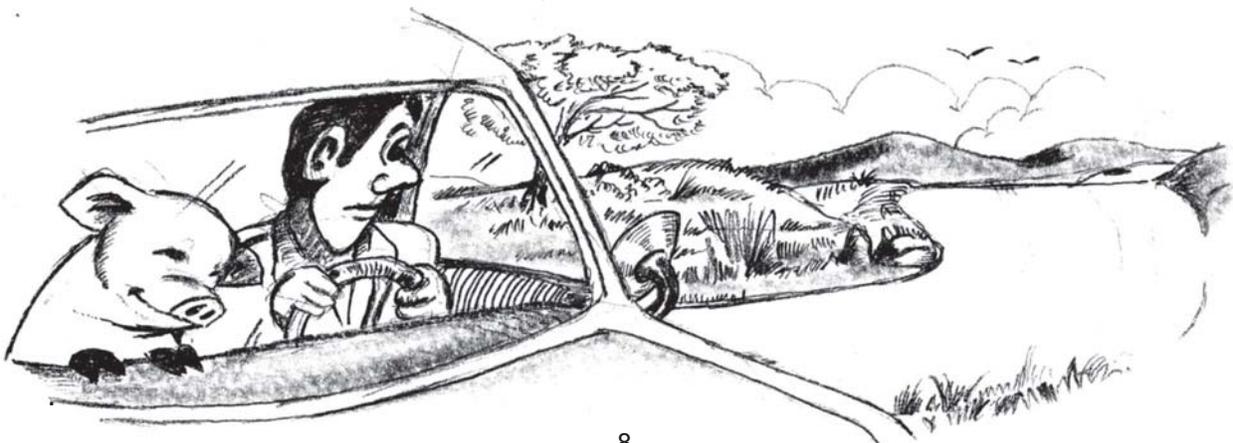


Los **operarios** son responsables de:

- Buscar el bienestar general de los animales, manejando y cuidándolos sin generarles daño físico ni estrés, entendiendo que está estrictamente prohibido golpearlos de cualquier manera, causarles dolor o estrés innecesario.
- Movilizar a los animales con el equipo adecuado, utilizando arreadores (paneles de manejo, sonajas, banderas, etc.), evitando el uso de arreadores eléctricos, golpes, gritos y todas aquellas situaciones que generen estrés en el animal o que incrementen su temperatura corporal (evitar carreras, peleas, exposición directa al sol, etc.).
- Movilizar a los cerdos en grupos de no más de ocho cerdos a la vez.
- Contar con los conocimientos y experiencia necesaria que aseguren el buen manejo de los animales.

Los **conductores y los propietarios del transporte** son responsables de:

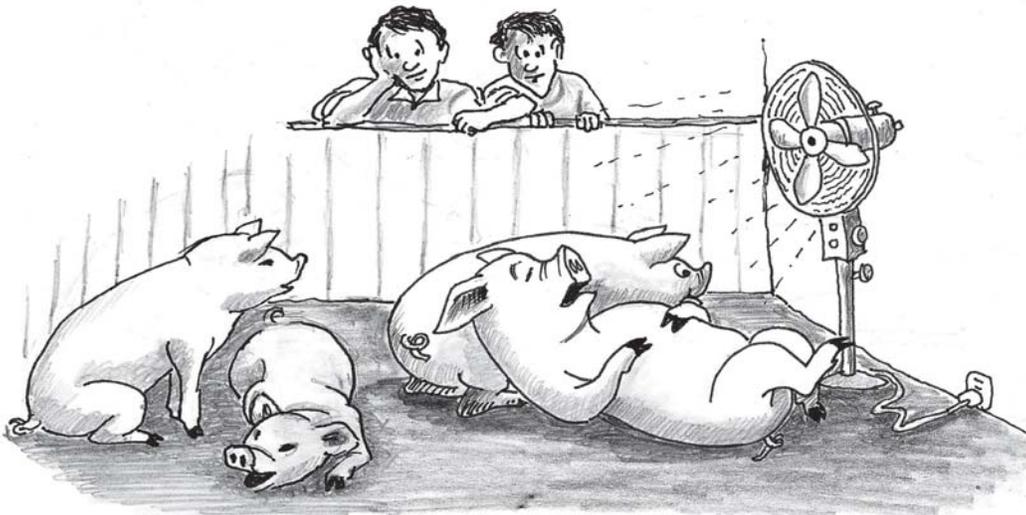
- El bienestar general de los cerdos, durante el trayecto y hasta que son descargados, delegando la responsabilidad a la administración del rastro o cualquier punto final.
- Rechazar el embarque de animales que muestren signos graves de estrés (incapaces de caminar, decoloración generalizada en la piel, etc.), o con lesiones que pongan en peligro su vida durante el trayecto (por ejemplo, cerdos fracturados, prolapsados, etc.).
- Contar con los vehículos apropiados para el transporte de los animales, y conducirlos suavemente evitando virajes, frenados y arranques bruscos, procurando caminos en buen estado; ser cuidadosos en caminos malos.
- Respetar los límites de densidad de animales en el transporte (más adelante algunas sugerencias), para promover el bienestar de los cerdos y reducir las mermas en productividad, minimizando las condiciones de estrés y lesiones.
- Coordinar y programar con el personal de granja la hora puntual del embarque, de forma que en la granja se organice a la gente para seleccionar a los animales, dietarlos con anticipación y acercarlos a la zona de embarque.
- La planificación del viaje desde la granja, hasta su destino, incluyendo duración, ruta, y condiciones climáticas, las necesidades de agua de bebida y como recurso de enfriamiento, así como puntos de descanso para los animales.
- Evitar en lo posible el transporte de animales en condiciones climáticas adversas, particularmente aquéllas relacionadas con temperaturas extremas



- Evitar el mezclado de animales provenientes de diferentes orígenes, particularmente de distintas granjas, y promover el embarque en cada compartimiento de animales del mismo corral o unidad social.
- Evitar paradas innecesarias que prolongan los viajes, e impiden la circulación de aire dentro del camión.
- Hacer inspecciones regulares durante el trayecto.
- El lavado y desinfectado del vehículo antes y después de ser utilizado.
- Idealmente, contar con capacitación, o con la experiencia necesaria y certificación que avalen los conocimientos para la manipulación y transporte de los animales.
- Además de cumplir con las regulaciones de movilización de animales y aquéllas de las autoridades de tránsito, se deberán mantener a las unidades en perfecto estado para evitar que sean un riesgo para los operadores y para los animales, garantizando la seguridad en todo momento.

Los **administradores de los establecimientos de rastro y puntos de descarga** son responsables de:

- Facilitar las instalaciones adecuadas para la descarga de los animales (rampas con piso continuo y antiderrapante y paredes sólidas, con ángulos no mayores a 20 grados, bien iluminadas y sin objetos que puedan dañar a los trabajadores o a los cerdos.
- Que los operarios cuenten con la capacitación y el equipo necesario que asegure el buen manejo de los animales.
- Satisfacer las necesidades básicas de espacio y agua al ser descargados, evitando el mezclado de animales de diferente origen.
- Promover el consumo de agua fresca en los cerdos, contando con suficientes bebederos (preferentemente de chupón y colgantes para evitar daños en los animales) y distribuidos en todo el corral.
- Proveer medios para que los cerdos regulen su temperatura corporal; por ejemplo, con ventiladores y aspersores de agua, que sean efectivos y que puedan regularse conforme a las necesidades de los cerdos.
- Contar con el número necesario de trabajadores competentes durante esta operación.
- Asegurarse de que haya periodos de descanso apropiado antes de la faena, lo que implica periodos de descanso efectivo de cuando menos 2 horas, pero no más de 10 horas.



RELEVANCIA ECONÓMICA DE LAS PÉRDIDAS POR TRANSPORTE

En la porcicultura se hace referencia a las pérdidas por transporte, en las que se incluyen todas aquéllas asociadas a las mermas y mortalidad durante el proceso, que implica desde la salida de los animales de su corral, hasta el momento en que son procesados en el rastro; pero también se consideran pérdidas por transporte a aquéllas que son evaluadas luego del faenado, e implican el decomiso de piezas y la pérdida de valor asociada a daños directos en la canal (golpes, moretones, arañazos), o que se presentan en el músculo, y que son observadas y medidas indirectamente durante el proceso (alteraciones en el pH de la carne, su color, la pérdida de agua y la vida de anaquel).

En los Estados Unidos de América (EUA) y la Unión Europea, se calcula que la frecuencia de cerdos muertos en el transporte y al llegar a los rastros es de 0.25%, y que la incidencia de cerdos que muestran signos graves de estrés o fatigados (con problemas para respirar, incapaces de moverse, etc.) representa un 0.44%. Esto en EUA equivale a pérdidas económicas anuales cercanas a los 100 millones de dólares, eso sin contar los decomisos de piezas, la pérdida en rendimiento y en el valor de la carne.

Observaciones de campo en México muestran que es común encontrar empresas con mortalidad al transporte cercana al 0.6%. Desgraciadamente hay eventos o empresas con pérdidas mucho mayores. Sin considerar las pérdidas asociadas a cerdos caídos, decomisos de piezas, pérdida de calidad y rendimiento de carne, es posible calcular que, con una porcicultura equivalente al 15% de la norteamericana, las pérdidas anuales por transporte en México representarían un monto muy superior a los 400 millones de pesos.



Un mal embarque, transporte y faenado de los cerdos puede afectar negativamente el rendimiento en canal, así como el pH de la carne, y por lo tanto su color y la capacidad de retención de agua, aumentando la diferencia en el peso de la canal caliente contra el de la canal fría, y el decomiso de canales, cortes y vísceras, así como el recorte de partes dañadas. Todo lo anterior termina reduciendo la cantidad y calidad de carne vendida al consumidor, la vida de anaquel de la carne, y genera incrementos en el riesgo sanitario para el consumidor, lo que tiene un impacto mucho más grande que el de la pérdida por mortalidad en el transporte, pero que con la información existente al día de hoy es imposible de calcular.

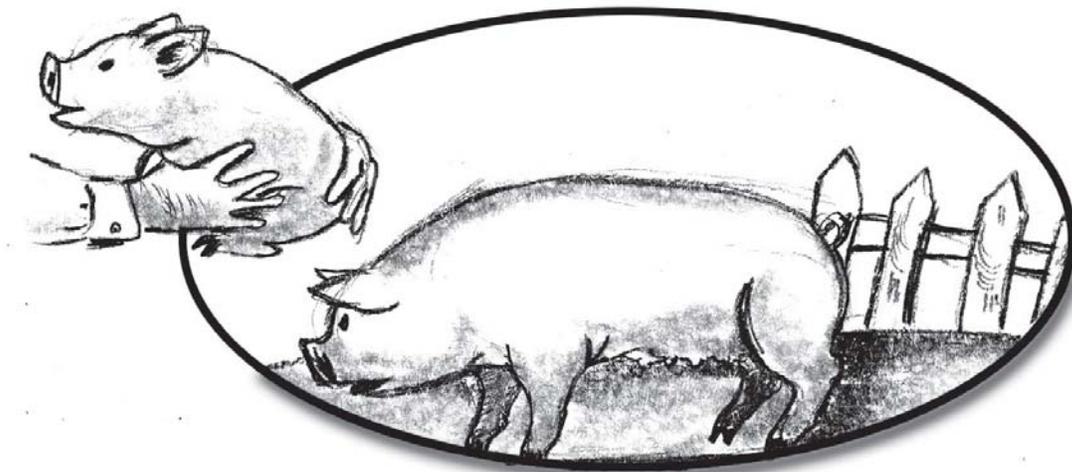
PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL EN GRANJA

Los resultados de calidad que se logran en la producción de carne de cerdo, son consecuencia de avances por la selección genética, la alimentación y el manejo de los cerdos en la granja. La selección para venta, la decisión del peso a la venta y la variación permitida en el peso, son finalmente resultado del proceso de producción con los que se logra satisfacer la demanda. A continuación se discuten algunos de los puntos más relevantes.

Genética

La capacidad de un cerdo de producir carne en cantidad y calidad, parte de su genética. No todos los cerdos tienen el mismo potencial para resistir a las enfermedades, ni de responder a situaciones de estrés. Además, el tamaño de las masas musculares y las características de la carne (color, infiltración de grasa, etc.) están influenciados en forma importante por la herencia.

El porcicultor es responsable de seleccionar las líneas genéticas, y los cruzamientos que produzcan cerdos viables y rentables hasta llegar al rastro. Mientras que la calidad de la carne está poco relacionada con la capacidad de crecimiento magro, generalmente la resistencia al estrés y a las enfermedades es opuesta a la capacidad de crecimiento, por lo que, al momento de seleccionar su pie de cría, el porcicultor debe de considerar estas cualidades, además de las que le demande el mercado.

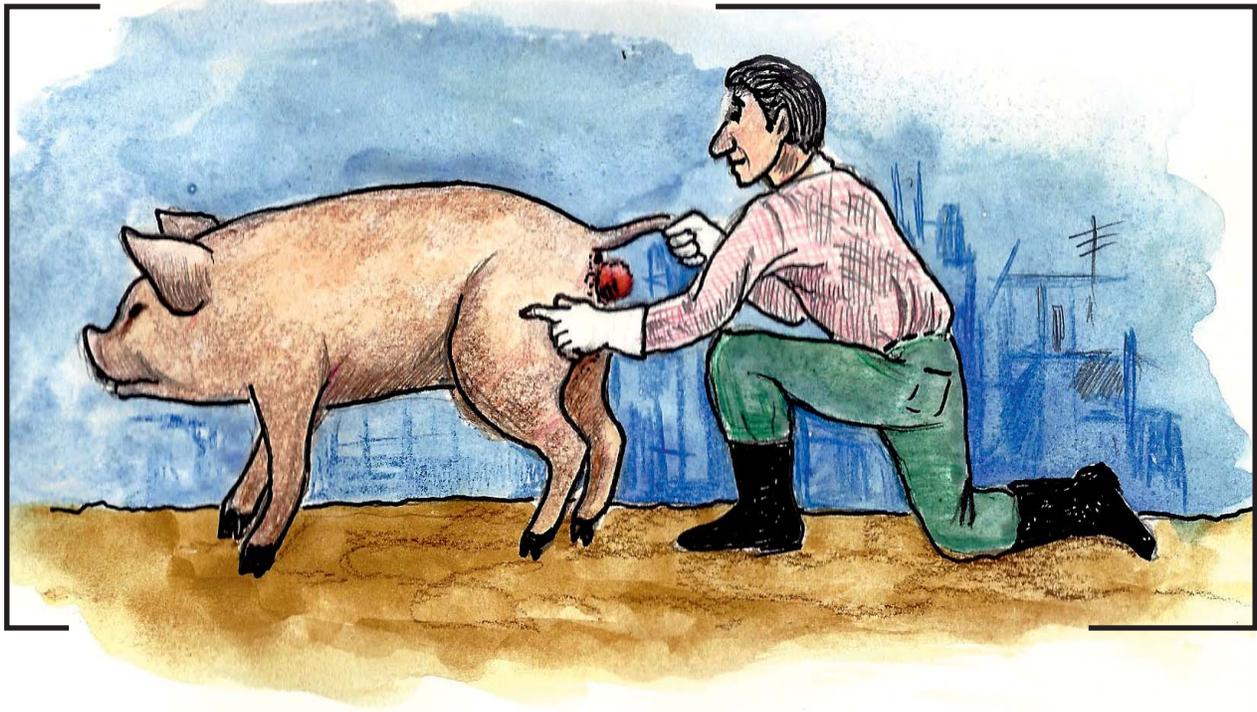


La rentabilidad de la producción porcina, debiera de evaluarse no sólo por la rapidez con la que llega un cerdo al peso de sacrificio, sino también por los kilogramos de carne que se produce y por la capacidad de dar valor agregado a los productos.

Los cerdos con baja resistencia al estrés, comportamiento muy agresivo, problemas estructurales y propensión a hernias, prolapsos y úlceras, se deben de valorar negativamente, ya que incrementan las pérdidas económicas asociadas al transporte. Una evaluación genética adecuada, debe de incluir la resistencia o la capacidad de los animales para llegar hasta la faena, ya que la pérdida de animales durante el transporte o la espera en rastro, puede tener repercusiones desastrosas en un sistema integrado.

Prolapso rectal

El prolapso rectal es una patología que se presenta, comúnmente, en cerdos entre las 8 y 20 semanas de edad, y que se caracteriza por la exteriorización del recto a través del orificio anal. Existe una muy fuerte influencia o propensión genética. El problema se desencadena por la presión abdominal generada por diferentes causas como por ejemplo, diarrea, enfermedades respiratorias y colitis. La calidad de la alimentación aumenta el índice del prolapso, así como las dietas de alta densidad, dietas ricas en almidón, escasez de agua y estreñimiento, cambios de dieta, o inadecuada continuidad en el aporte de alimentos y la presencia de zearalenona en el alimento. La excesiva densidad animal en los corrales y problemas asociados a malas instalaciones pueden exacerbar la presentación de este problema.

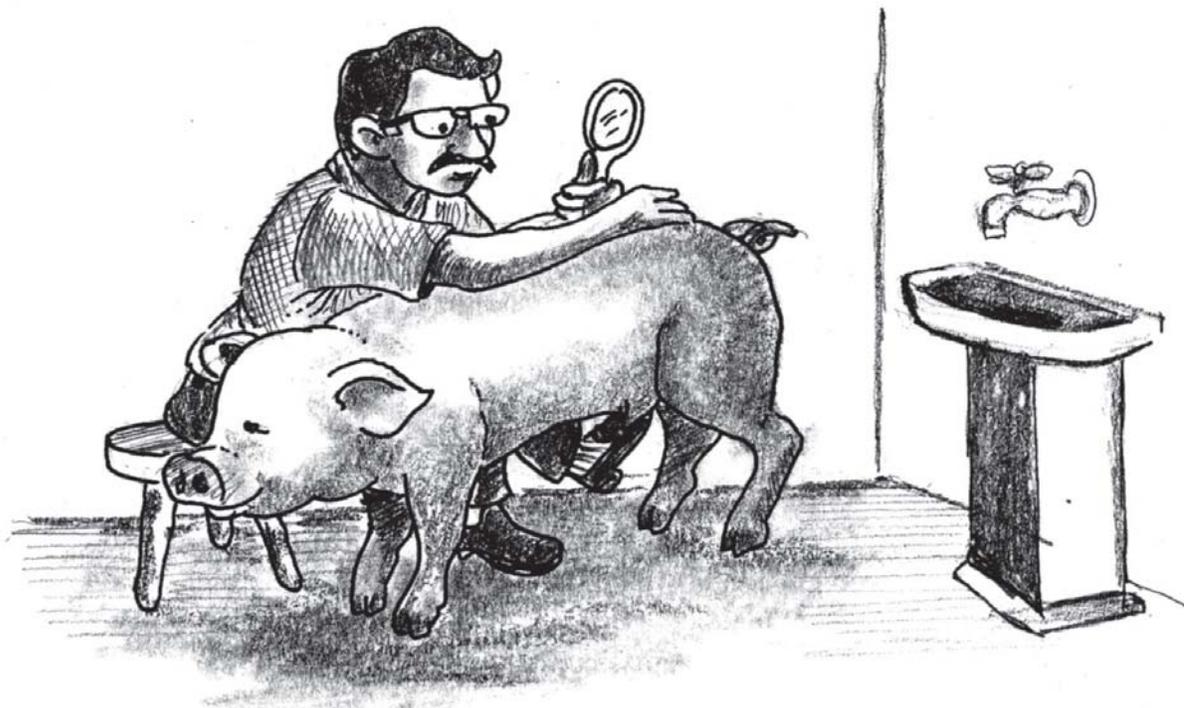


Si el tamaño del prolapso es pequeño (10 a 80 mm), se podrá revertir espontáneamente; sin embargo, éste no es el caso en la mayoría de las situaciones. Esta anomalía se debe de detectar rápido y tratar inmediatamente, pues si no, es muy probable que la parte prolapsada sea mordida y arrancada por otros cerdos del mismo corral.

Problemas estructurales

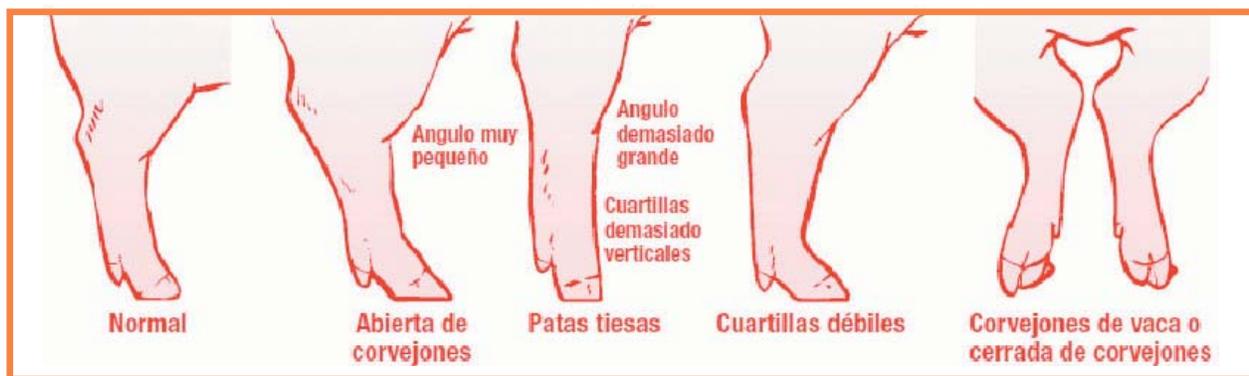
La solidez estructural de los animales es dependiente de la genética, pero existen factores ambientales como la dieta y las instalaciones, e inclusive infecciones, que pueden favorecer la presencia de anomalías del esqueleto. Estas anomalías afectan al bienestar del animal pues dificultan o imposibilitan el adecuado movimiento. Además, estos problemas pueden repercutir en la calidad y el rendimiento de la canal y de la carne. Generalmente, la identificación y valoración de las fallas estructurales de los animales se realizan utilizando métodos subjetivos por medio de apreciaciones visuales.

La dieta puede influir en fallas en la estructura esquelética, como cuando existen deficiencias o desproporciones muy graves en los nutrientes, específicamente en las concentraciones de los minerales (por ejemplo, el exceso de calcio puede alterar la absorción del zinc y el fósforo). Es necesario considerar que el elemento más esencial en estos problemas es la predisposición genética, que se puede expresar (en mayor o menor medida) dependiendo de las interacciones que se tengan con el ambiente (alimentación, instalaciones, manejo, infecciones, etc.). Por ejemplo, en el caso de problemas de osteoartritis o de osteocondrosis, que se caracterizan por inflamación articular, donde los animales cojean y dejan de caminar; las lesiones ocurren por una falla circulatoria en el cartílago en crecimiento, lo que se puede asociar a predisposiciones genéticas, fallas nutricionales e infecciones virales (principalmente “in útero”).



Una forma de limitar la presentación de estos problemas, incluye una adecuada selección del pie de cría. Los problemas estructurales más comunes son los de aplomos, aquéllos relacionados con la apropiada alineación de las extremidades. Un cerdo con malos aplomos, es más propenso a presentar problemas locomotores. Una herramienta que permite identificar problemas de aplomos y que resulta muy útil en la selección del pie de cría, se puede hallar en una serie de pósters que se encuentran de forma gratuita y en español en la dirección de Internet <http://nationalhogfarmer.com>; o en la página del programa “Pork check off” (www.pork.org). Una buena discusión sobre la relevancia de los problemas estructurales y sus causas, se puede encontrar en el documento “problemas estructurales y su relevancia en la producción de cerdos” escrito por Cervantes (2010). Algunos de los ejemplos que se muestran en los pósters mencionados, se observan en las siguientes figuras.

Vista lateral de patas traseras



Vista lateral de patas delanteras



(Tomados de la guía de conformación y fortaleza estructural. www.pork.org)

Otro tipo de problemas estructurales, es la presentación de xifosis y lordosis, que corresponde a una desviación en la columna vertebral (cerdos camello, jorobados). El problema se origina desde la gestación “in utero”. Es importante trabajar sobre este punto con la empresa proveedora de material genético, pues es claro que existe una propensión marcada en ciertas líneas genéticas

comerciales, lo que se exagera en presencia de problemas virales durante la gestación, particularmente con el Síndrome respiratorio y reproductivo porcino (PRRS) y posiblemente con la vacunación de circovirus en hembras gestantes. Si bien es común que los cerdos jorobados no presenten problemas o procesos agudos de circovirus, normalmente existe historial de infecciones previas en la granja.

Aunque los problemas de cerdos jorobados no son tan evidentes en granja y a pesar de la marcada reducción en su tasa de crecimiento (que comúnmente es de 40% menor que en los animales sanos) y de su mayor propensión a morir antes de llegar a la venta (cuatro veces más posibilidades de morir que los controles sanos) muchos porcicultores encuentran el problema de cerdos jorobados en las plantas de faenado y en el obrador, por los reclamos y complicaciones que generan.

Normalmente, un cerdo jorobado se asocia a mermas, debidas a las desviaciones de columna, que provocan cortes imprecisos, y por lo tanto, pérdidas en el valor del lomo y las costillas; así mismo, el entrecot de estos animales se demerita por su aspecto torcido, y los costillares deben de limpiarse para remover las exostosis. Estos animales se deben de transportar con especial cuidado, ya que es muy fácil provocarles fracturas durante su transporte. Finalmente, es muy común el estallamiento de vértebras al momento de la insensibilización, lo que impide la venta de una parte del lomo, costillas y espinazo.

Fotos de un cerdo jorobado y de una fractura de columna vertebral en un cerdo jorobado.



Peso de venta

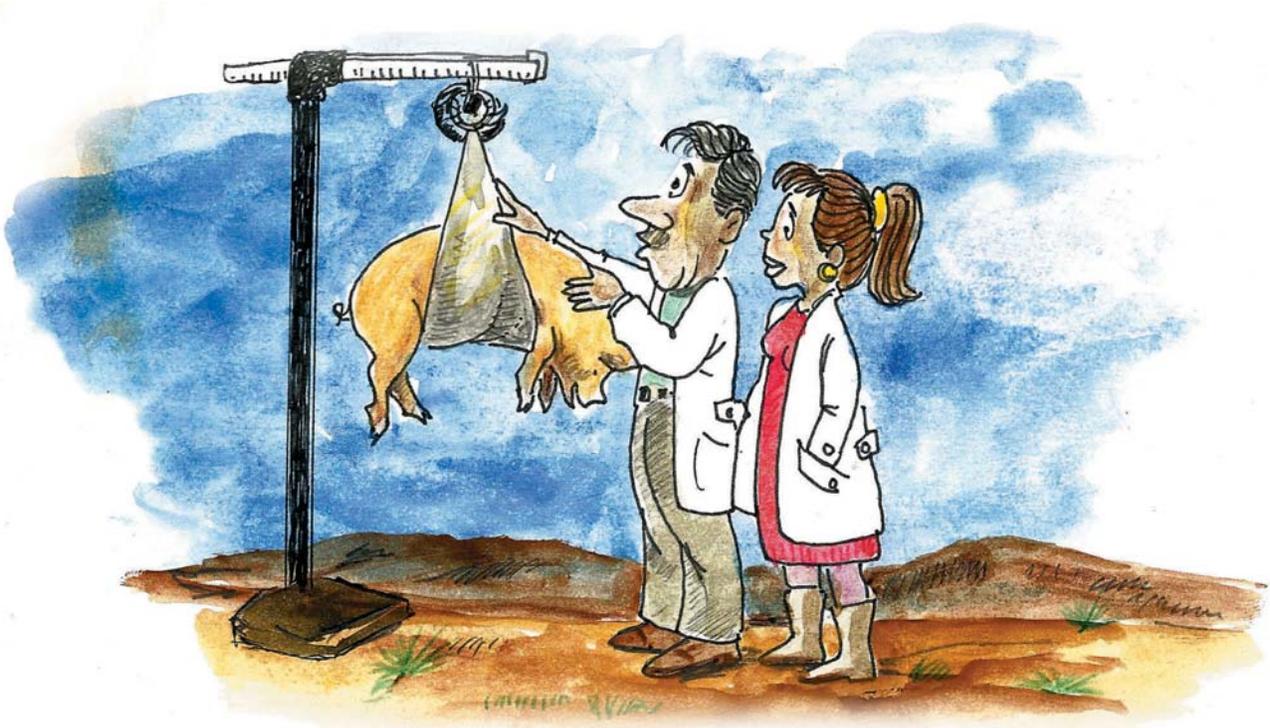
Uno de los factores más relevantes (al momento de la venta) es el determinar cuál es el peso más indicado para comercializar los animales. Típicamente, esta decisión se toma en función de lo que el mercado demanda y de las necesidades sanitarias, de espacio y de flujos de la población. Pero se deberá tener en mente que el peso de venta puede no ser el idóneo biológicamente.

La tendencia mundial ha presionado a que el peso de los cerdos al momento del embarque sea cada vez mayor. De forma común, en algunas regiones se comercializan cerdos con peso vivo superior a los 150 kg; en la ciudad de México el peso de los cerdos mejor pagados está cercano a los 120 kg, mientras que hace tan sólo 10 años este peso era de 100 kg. Esto se dio por cuestiones económicas asociadas a la dilución de costos fijos (por ejemplo, cuestan lo mismo las vacunas o la guía de transporte de un cerdo de 100 kg que las de uno de 130 kg), y al aumento en el rendimiento de cortes primarios (lo que es independiente de la grasa total colectada por cerdo).

Cerdos más pesados tienden a tener un rendimiento en canal más elevado, ya que después de los 90 kg de peso, la canal crece relativamente más rápido que las vísceras. Por la misma razón, cerdos más pesados tienen una mayor carga metabólica sobre su corazón y pulmones; en consecuencia, entre más pesado sea un cerdo, más cuidado se deba tener en su embarque, para evitar lesiones en las patas y sobre todo, evitar que se sofoquen, que corran, y que recorran distancias innecesarias. Evidentemente, con la producción de cerdos más pesados, se tendrán que reconsiderar aspectos de manejo de los animales y su transporte, pero también de proceso y comercialización, los que son afectados por las dimensiones de los cerdos.

Herramientas para manejar la variación en el peso de venta (Despunte)

Los sistemas actuales de comercialización tienden a premiar algunos aspectos de composición corporal, por ejemplo grosor de la grasa dorsal y profundidad de lomo. Sin embargo, uno de los aspectos más críticos para la venta de los cerdos, es la variación en el peso de los animales. La uniformidad que exista entre los animales de un embarque, es un factor crítico de calidad, porque el peso en pie de los cerdos determina en más del 80% el peso y las dimensiones de los cortes de la canal.

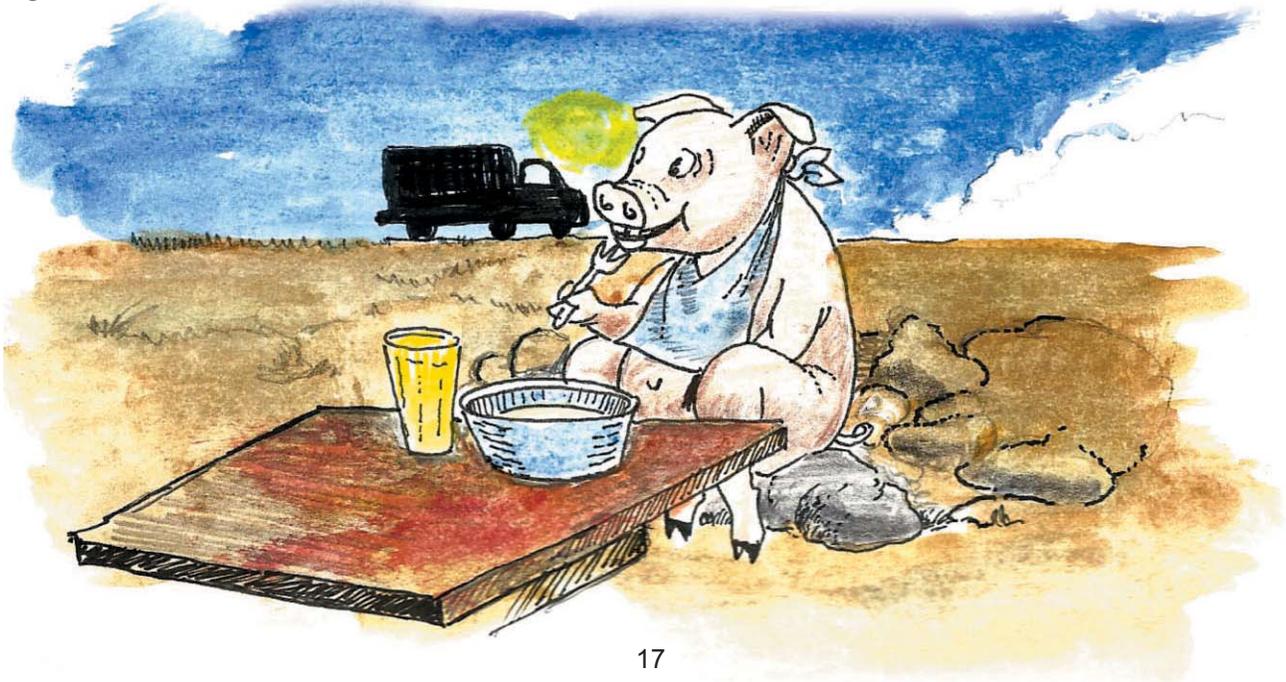


Entonces, la variación asociada al peso de venta de los animales, influye en forma importante en la eficiencia de la cadena de producción consumo de carne de cerdo. Por ejemplo, en la sala de proceso, la variación en el peso afecta la consistencia en el manejo del rastro, provoca que se deba de estar ajustando la zona y el equipo de aturdimiento (voltaje, amperaje, etc.). En la sala de despiece, la falta de uniformidad de las piezas afecta el rendimiento de cortes específicos, la cantidad de recortes y el tiempo requerido para hacerlos, los sistemas de empaque y en general los procesos industriales de transformación. Pero el impacto más relevante, es posiblemente el que se tiene a nivel de la comercialización del producto, donde la falta de uniformidad de las piezas se convierte en un factor crítico de preferencia, expresada ésta, como la motivación de compra.

Es importante destacar que la variación es inherente a la producción animal y por lo tanto, es imposible eliminarla, pero sí es posible manejarla. Cuando hay una causa que la incremente como enfermedad, fallas en la alimentación o, en general, cualquier falla en las buenas prácticas de producción, se tendrá que identificar el origen antes de pretender una solución.

Una vez que las causas y la magnitud de la variación en el peso de finalización de los cerdos se conocen, entonces, el manejo de estrategias de venta es la solución para reducir los problemas asociados a la diversidad en el peso final. Este manejo es comúnmente conocido como “despunte” e implica la remoción de cerdos dentro de cada corral en diferentes tiempos, antes del punto al que el flujo de producción y las instalaciones determinan el momento de vaciar las instalaciones.

Dentro de cada grupo de cerdos, siempre tienden a formarse jerarquías sociales, dentro de las cuales se pueden identificar a los animales dominantes en el consumo; estos tienden a ser los más agresivos en el comedero, son cerdos que tienen un mayor número de visitas al comedero, lo que hace que sean los animales con la mejor velocidad de crecimiento, pero al final de la engorda tienden a mostrar una menor eficiencia en el uso de alimento. En general, si no son vendidos en el momento adecuado, sus canales tienden a ser las que presentan las mayores proporciones de grasa.



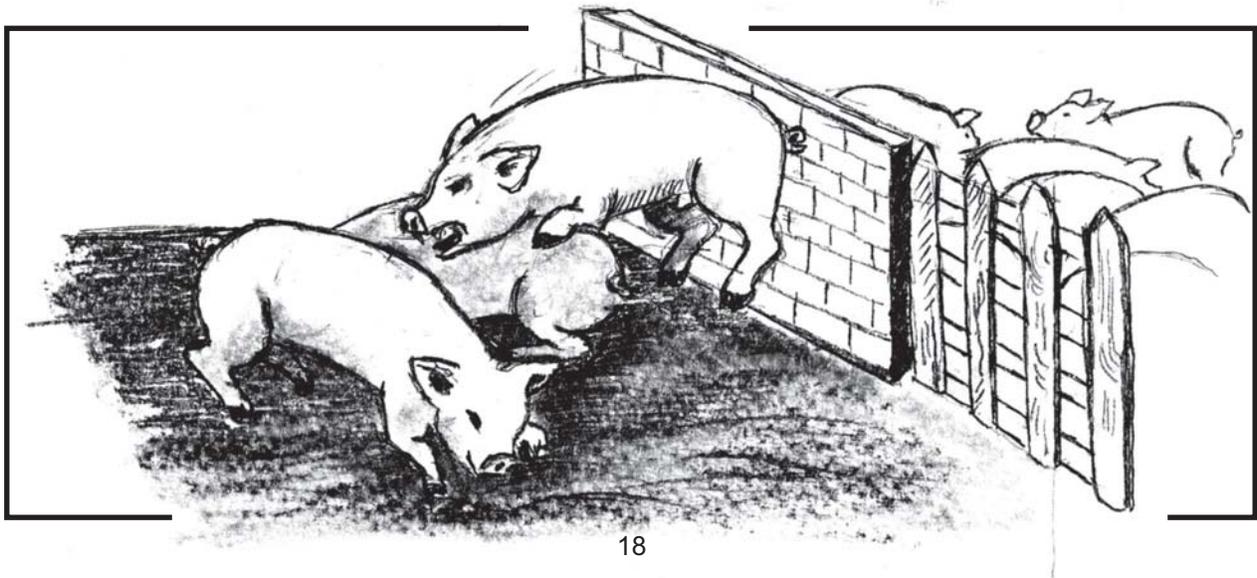
Después de los cerdos con mayor capacidad de consumo, existe otro grupo que generalmente tienen cierta limitación en su crecimiento, un menor consumo de alimento y una ligera menor ganancia diaria de peso. Al remover a los cerdos grandes (despunte dentro de corral), se crea un nuevo orden, promoviendo que los remanentes aumenten su consumo de alimento y por ende la velocidad de crecimiento. Generalmente, en las siguientes dos semanas posteriores a la remoción de los cerdos con mayor consumo, se observa en los cerdos que quedaron en el corral, un aumento en la ganancia diaria de peso de un 8% respecto a lo que venían creciendo.

El último grupo en la escala social, generalmente comprende cerdos extremadamente tímidos, que sólo se acercan al comedero cuando no tienen competencia, o en horas en que el resto de los animales está descansando. Esto provoca que tengan pocas visitas al comedero, lo que les genera estrés y reduce su capacidad de crecimiento. Al retirar a los animales más agresivos, incluso se llega a observar la expresión de crecimiento compensatorio y un aumento en la eficiencia alimenticia, lo que permite optar por estrategias de comercialización que impliquen la venta de cada subgrupo en diferentes edades.

De esta forma, si la cosecha de los cerdos se hace adelantando la venta de los animales más pesados en cada corral (de todos los corrales que ocupe un grupo de edad), se podrán lograr mejoras en la conversión alimenticia, permitiendo la mayor expresión del crecimiento en los animales de los estratos inferiores; lo que implica mayor exactitud en alcanzar los pesos objetivo al mercado.

Una condición relevante para el éxito de la práctica del despunte, implica que los cerdos se saquen a la venta antes de que lleguen al tiempo de máxima estancia en el corral, y nunca se pretenderá extender el tiempo de uso de los corrales. Esto implica que si originalmente los corrales se vaciaban, por ejemplo, el día 161 (a las 23 semanas de edad), con el despunte, los corrales se empezarán a vaciar, por ejemplo, en la semana 19 y se terminarán de vender animales en la misma semana 23.

Sin embargo, es una condición absoluta prevenir el mezclado de animales de diferentes corrales; los animales que queden deben de permanecer en su mismo corral, y nunca se deberán mezclar con otros animales, ya que eso provoca peleas por el establecimiento de nuevos órdenes jerárquicos, lo que afecta gravemente la productividad.

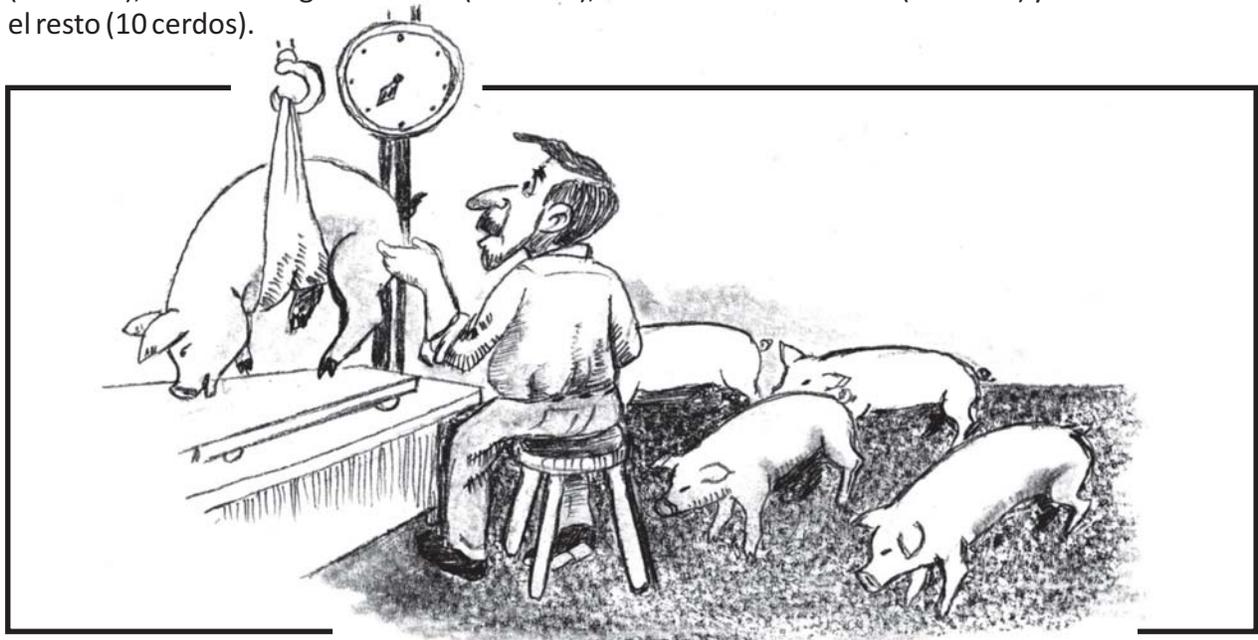


Mantener la identidad de los animales (por corral) es un factor importante en la vida de los cerdos. Una vez establecido el orden jerárquico, no se gana nada ajustando repetidamente los tamaños por corral. La recomendación es muy clara: cuando se reciben los cerdos en los corrales de engorda, es el momento indicado para formar conjuntos en función del sexo y tamaño, luego de lo cual, debe mantenerse constante al grupo. Posteriormente los cerdos que se remuevan serán para su venta o eliminación, y nunca para conformar nuevos corrales (salvo concretas y muy limitadas excepciones de enfermería). La posibilidad de mejorar la productividad por repetidas reagrupaciones no existe. Más aún, cada vez que se conforman nuevas unidades (corrales) por reacomodo de los cerdos, se pierde en productividad.

La decisión de en qué momento comenzar la venta de animales y de cuantas veces se pueden retirar animales de cada corral (número de despuntes por corral) varía en cada granja, dependiendo del mercado y de la productividad de los cerdos. En general, se recomienda realizar como mínimo dos despuntes antes de vaciar cada corral, esto implica que cuando menos se vendan animales de cada corral en tres ocasiones diferentes. En algunas granjas, el mayor éxito se obtiene con 5 a 6 ventas de animales por grupo, lo que significa intervalos de 1 semana entre oportunidades.

Debe quedar también claro, que el despunte funciona por el efecto que tiene dentro del corral. El hecho de despuntar galerones o casetas, vaciando corrales enteros no funciona.

Una herramienta esencial para hacer los despuntes de forma adecuada, es la báscula. El peso individual de los cerdos se debe de medir con el uso de básculas. Sustentadas en el peso de los cerdos, su variación y el manejo a la venta, una granja puede decidir que sus tiempos óptimos para realizar sus despuntes, por ejemplo, a la semana 21, 23 y 24 para machos castrados, mientras que las hembras se venden en las semanas 22, 23 y 25. Para otra granja donde la velocidad de crecimiento sea alta y exista presión de espacio en corral, si se tuvieran por ejemplo 28 cerdos por corral, se pudiera despuntar de la siguiente forma: en la semana 19 sacar el 15% superior del corral (4 cerdos), en la 21 el siguiente 20% (5 cerdos), en la semana 23 el 30% (9 cerdos) y en la semana 24 el resto (10 cerdos).



La estrategia será diferente para cada granja, pero lo que sí debe de quedar claro es que mediante la correcta aplicación del despunte, la eficiencia productiva (ganancia diaria de peso y conversión alimenticia) se mejora sustancialmente, se evita la venta de cerdos demasiado pesados (y por ende los castigos por cerdos grasosos), y además se mejora el precio de venta, pues el comprador prefiere embarques uniformes.

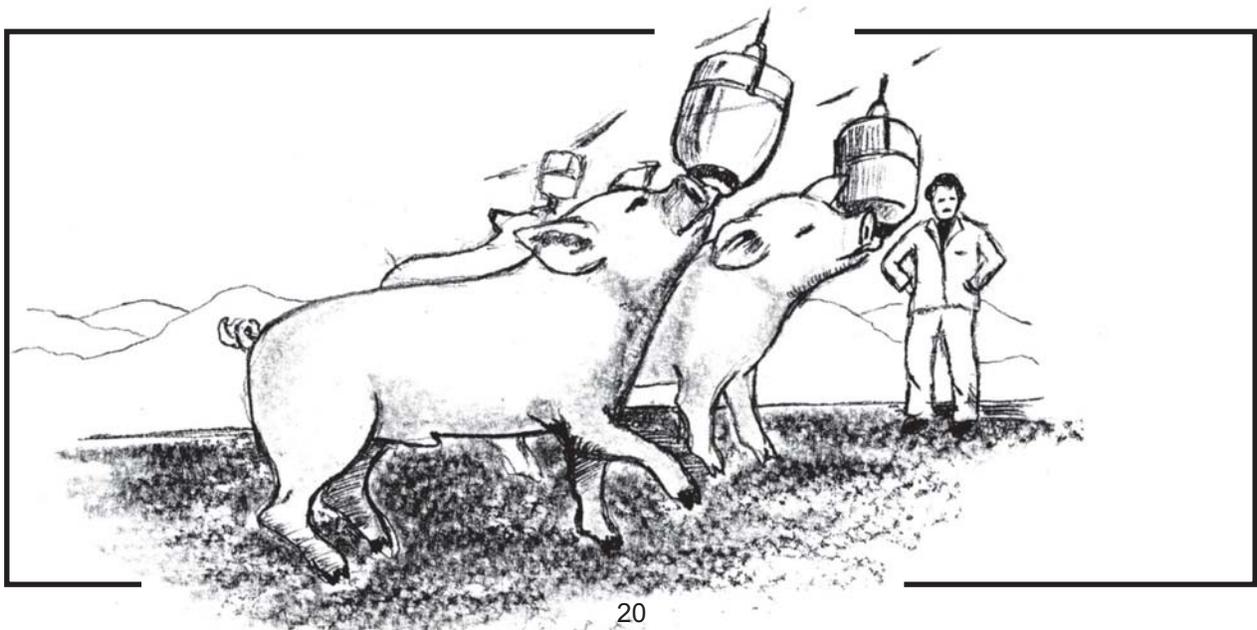
Manejo

El cerdo es un animal con excelente memoria, que aprende a reaccionar ante distintos estímulos. Esto debe de ser usado a favor de los productores y del propio animal. Si un cerdo es tratado adecuadamente (de forma tranquila y amable, con respeto y sin abusos), el cerdo se acostumbra al buen trato. Este tipo de animales es fácil de manejar, responde positivamente ante situaciones de estrés y tiende a producir una carne de mucha mejor calidad que un cerdo mal manejado.

El miedo que un cerdo tiene a la gente y el tiempo que se requiere para llevar a un cerdo hasta el área de “noqueo” en el rastro, están positivamente correlacionados con el número de interacciones negativas (golpes, empujones, gritos, etc.) que recibe antes del faenado. Mientras peor manejo sea un cerdo en la granja, peor tendrá que ser tratado en el rastro.

Esto pone de relevancia que durante toda la vida del cerdo, se acostumbre al trato con las personas. Para facilitar esto, es importante que los cerdos tengan un contacto frecuente con los trabajadores dentro del corral. Una estrategia para lograrlo, es hacer que cuando menos dos veces por semana, cada corral sea visitado por al menos un trabajador.

Otro punto clave en el manejo de los cerdos, es el hecho de que los trabajadores estén entrenados en el trato que deben de darles y que tengan a la mano las herramientas adecuadas para hacerlo. A toda costa, se debe evitar que se lastime a los animales, por lo que nunca debe haber disponibilidad de palos, látigos, fierros, mangueras o varillas. La forma más adecuada de mover a los animales, es entendiendo primero sus instintos y necesidades, sus fobias y preferencias.



Para sacar cerdos de un corral, es preferente hacerlo en grupos pequeños, generalmente no mayores de ocho cerdos. En la medida en que un trabajador trata de llevar más cerdos, se pierde el control sobre el grupo, los cerdos de hasta adelante dejan de avanzar, mientras que los de en medio se tratan de regresar al corral y los de hasta atrás, sufren toda la presión del trabajador.

En la fotografía, se muestra la falta de control que el trabajador tiene sobre los cerdos más alejados. Lo ideal es manejar grupos de entre cinco y ocho cerdos cada vez.

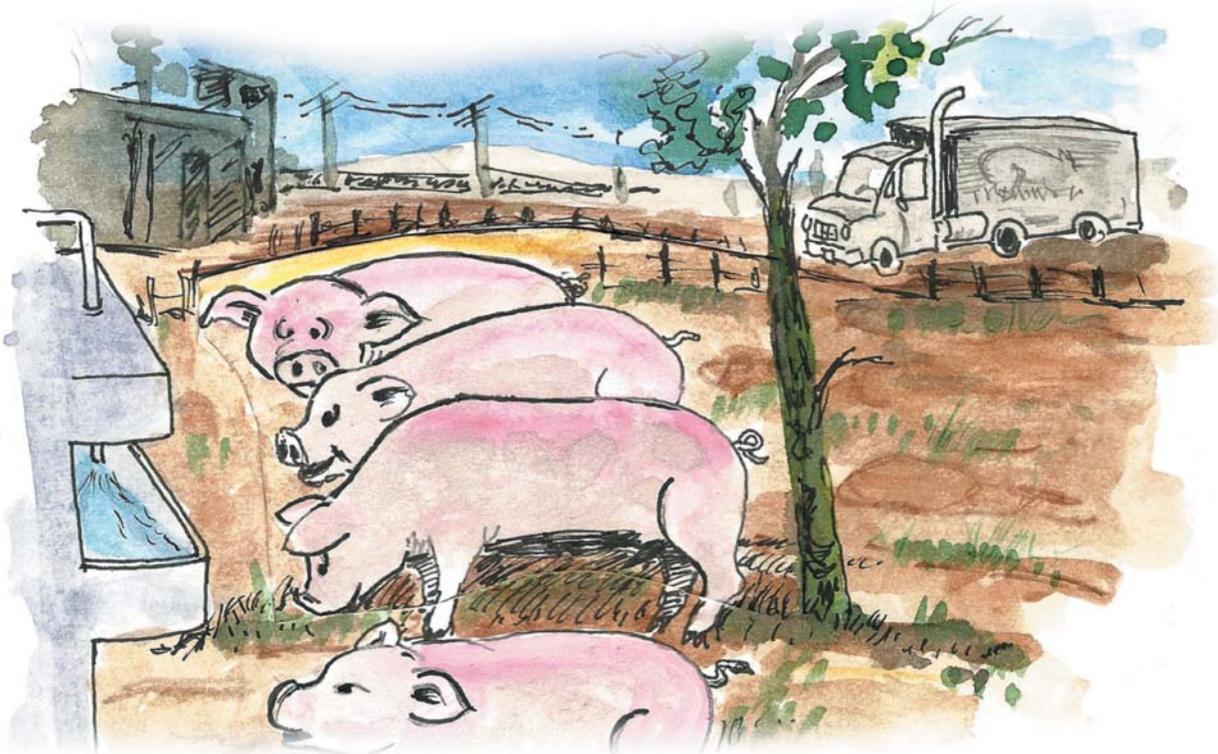


Ayuda mucho el contar con herramientas como son las sonajas (Botella de PET, envase de refresco desechable relleno de arena), las banderas (pedazo de tela), las mantas (tela, lona o costales unidos para aparentar un pared), los paneles sólidos (tablas generalmente elaboradas de plástico o PVC), y los paneles mariposa (consistentes en dos paneles sólidos unidos por un juego de bisagras que permiten formar ángulos, principalmente usados para separar cerdos). Todos estos aditamentos, usados correctamente, permiten mover a los cerdos con un mínimo de estrés para los trabajadores y para ellos mismos.

En la medida de lo posible, se deberán evitar el uso de descargas eléctricas (tábanos, chicharras, bastones, etc.). Los daños generados por el mal uso o el abuso de estos instrumentos generan grandes pérdidas para la industria, pues provocan dolor, moretones, miedo y estrés en los cerdos, lo que provoca que se lastimen más, que se afecte el color y se escurra la carne.

Ayuno (Dietado)

El rendimiento de la canal y la calidad del producto final, están influenciados por el tiempo durante el que los animales son privados de alimento y agua antes del faenado. Algunas alternativas para reducir la mortalidad en el transporte y promover mejores características de la carne, se relacionan con buenas prácticas de manejo, dentro de las cuales está el dietado de los cerdos (promover que los animales no consuman alimento cuando menos 4 a 8 horas antes del embarque), pero considerando que no deben de pasar más de 22 horas de dietado total antes del faenado (matanza). Siempre debe de haber agua fresca (<18 grados) disponible para el consumo de todos los animales. Por lo que es necesario considerar que un cerdo en finalización necesita consumir cinco litros de agua aproximadamente al día, pudiéndose duplicar esta cantidad en época de calor.



El tiempo de dietado efectivo, corresponde no al que transcurre desde que se deja de servir alimento, sino al que pasa entre la hora en que se termina el alimento en el comedero y la hora cuando se embarcan los cerdos.



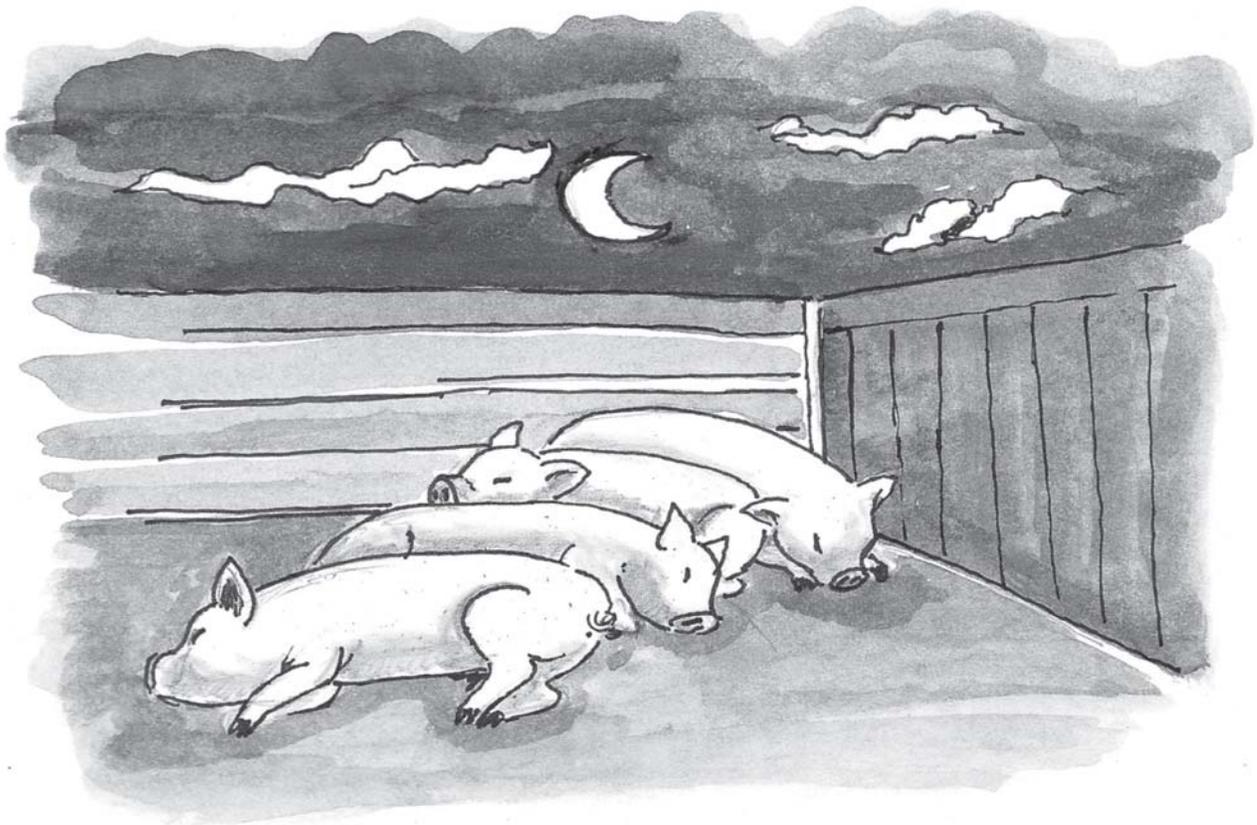
El ayuno de los cerdos antes de que sean embarcados, reduce la mortalidad en el traslado y durante el tiempo de espera en el rastro. Varios estudios han demostrado que gracias al dietado, se reduce hasta en un 50% la mortalidad durante el transporte y la espera en rastro. El hecho de embarcar animales cuando menos con 4 horas de dieta, reduce el riesgo de bronco-aspiración y por lo tanto el decomiso de pulmones en el rastro.

El ayuno de los cerdos, baja el costo de alimento (1 a 2 kg por cerdo), reduce la contaminación ambiental (disminuye la producción de orina y heces durante el trayecto), aumenta el rendimiento en canal, y facilita el manejo del rastro, ya que los animales tienen menos materia orgánica que procesar y existe un menor riesgo de contaminación en las canales por rupturas de vísceras. Así mismo, el pH final tiende a ser mejor y se reduce la presencia de carne pálida, suave y exudativa (PSE). Además, la merma de agua por escurrimiento, en el paso de la canal caliente a la canal fría, se reduce sustancialmente.

Es importante aclarar que una vez que el cerdo ha muerto, la tasa y la extensión de la caída del pH de la carne, son determinantes en la calidad de ésta, ya que se afectan el color, la pérdida de agua por escurrimiento, la estabilidad oxidativa y las características microbiológicas de la carne. Un bajo pH de la carne después del faenado, se asocia con un color pálido y una pobre capacidad de retención de agua. Si bien existe una gran variación en la respuesta al pH que depende del grupo genético de los cerdos, en general se acepta que el pH y la temperatura, son los determinantes más relevantes de la capacidad de retención de agua en la carne.

También, es importante aclarar que el exceso de ayuno, puede producir pérdidas de peso en la canal, lo cual comienza a ocurrir luego de 16 horas de iniciado el ayuno. Para evitar pérdidas económicas se sugiere que el tiempo total de ayuno (el que transcurre desde que el animal deja de comer en la granja, hasta que muere) sea menor a 18 horas. Este tiempo puede variar considerablemente, dependiendo de las condiciones en que se encuentran los animales, y se reduce en condiciones de clima adverso, mezclado de animales, estrés, etc.

El mejor momento para ayunar a los cerdos es durante la noche, cuando duermen, ya que de forma natural se reduce el consumo de alimento en la madrugada. De cualquier modo, el ayuno de los cerdos de engorda, durante unas cuantas horas del día, no afecta la ganancia diaria de peso, ni influye negativamente en su comportamiento.



PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL AL EMBARCAR

Selección de animales

El embarque no debe de iniciar hasta que todo esté listo y preferentemente cuando todos los animales estén ya seleccionados. De esta forma se cumplirá con uno de los requisitos más importantes del embarque, que “debe de ser expedito, rápido, durando el menor tiempo posible, pero sin estresar o carrrear a los animales”.

En la medida en que los cerdos sean embarcados de forma tranquila, fresca, sin sofocación, ni estrés, las mermas asociadas al transporte se reducirán. Un cerdo que se embarca inmediatamente después de largas caminatas, y peor aún, sofocado y muy estresado, tardará más tiempo en regresar a sus niveles basales y tendrá más posibilidades de morir. Por esto, es conveniente que, en la medida de lo posible, antes de transportar a los animales al rastro, se seleccionen, agrupen, y se tengan listos en una zona cercana al embarcadero.

En general, los camiones que transportan cerdos tienen un sistema de ventilación deficiente y en general, el aire sólo circula cuando el camión está en movimiento. Si un animal se sube sofocado a un camión que esté estacionado y que tenga cerdos hiperventilando (respirando rápidamente para tratar de eliminar calor mediante el aire húmedo que exhalan), difícilmente podrá recuperar sus niveles fisiológicos basales de temperatura corporal, ritmo cardíaco, pH sanguíneo, etc.

Con la finalidad de no estresar a los animales y de aumentar la eficiencia en su manejo, al sacar a los cerdos del corral, se deben de mover en grupos de entre 3 y 8 animales, dependiendo de las capacidades de control del trabajador sobre los animales, teniendo la posibilidad de alcanzar al primer cerdo (si le es imposible, deberá manejar grupos más pequeños). Este sistema aprovecha el comportamiento natural del cerdo, mediante el cual busca seguir a otros animales y al mismo tiempo, le permite sentirse seguro al pertenecer a un grupo. En los grupos pequeños se reduce la frecuencia de amontonamiento durante la conducción hacia el embarcadero, y por ende el número de cerdos fatigados, reduciendo así la mortalidad durante el trayecto.

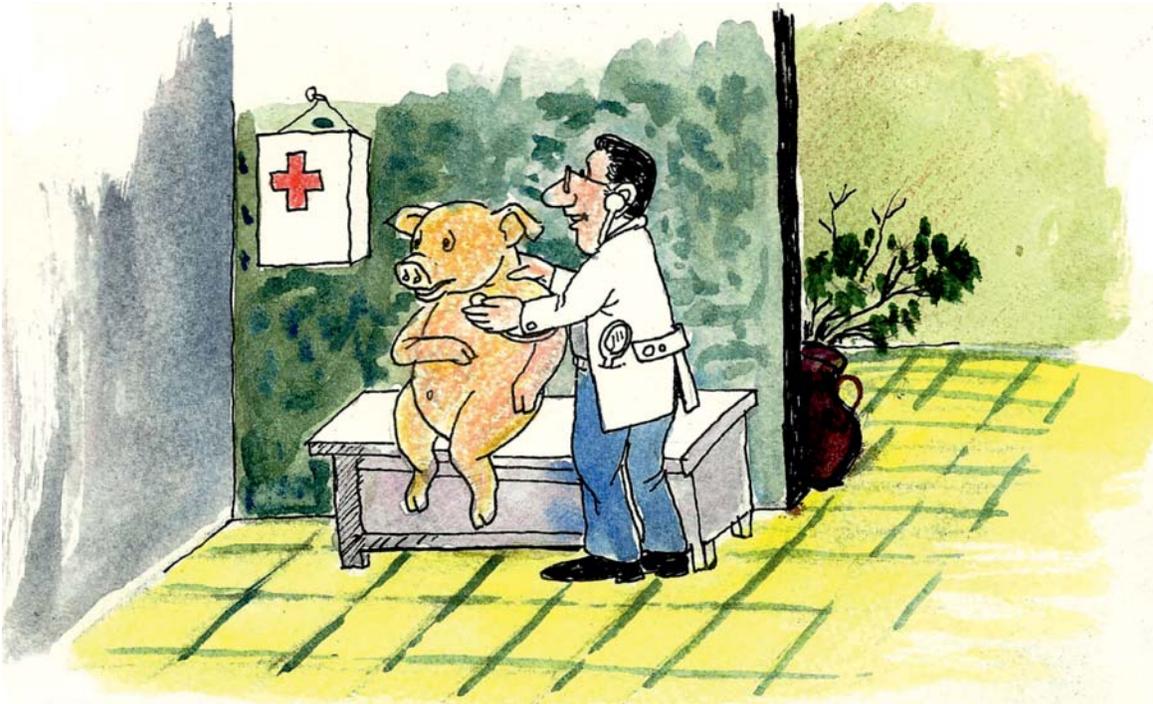


Cuando un cerdo debe de recorrer distancias largas entre el corral y la zona de embarque, se deberá permitir un periodo de descanso previo a su embarque en el camión. De esta forma, se evitará subirlos sofocados.

Los grupos a embarcar deberán seleccionarse con anticipación para evitar retrasos. No se deberán agrupar a cerdos que no estén familiarizados los unos con los otros (de diferentes corrales o granjas); no agrupar animales con diferencias significativas en tamaño y peso; separación de hembras y machos con madurez sexual, ya que se pueden evitar situaciones que pudieran comprometer el bienestar de los trabajadores y de los animales. Dentro del mismo vehículo sí se pueden transportar diferentes grupos de animales, siempre y cuando se cuente con divisiones pertinentes que permitan la separación adecuada.

Nunca se deberá embarcar un cerdo con claros signos de fatiga (hiperventilando, jadeando, con cambio de coloración en la piel, temblor muscular, hipertermia e incapaz de caminar), ya que seguramente esos animales morirán en el transporte. Los animales que no son aptos para el viaje son: animales enfermos, lesionados, fatigados, dificultad o incapacidad de permanecer de pie sin ayuda, ceguera, dificultad o incapacidad de moverse sin que les cause dolor, o las hembras preñadas con riesgo de parir durante el trayecto.

La hora del día en que se realiza el embarque, es un punto crítico. El número de animales incapaces de moverse, fatigados, boqueando y con signos de hipertermia, aumenta de forma directamente proporcional con el aumento en la temperatura ambiental y la humedad relativa. Por lo que lo ideal es realizar el embarque de los animales durante las horas frescas del día, evitando, en lo posible, el calor del medio día y de la tarde. Es importante recalcar que los riesgos de mortalidad en el transporte por efecto de la temperatura y humedad relativa, son mucho mayores cuando los animales no se han dietado.



Densidad

La densidad de carga, o espacio designado de los animales dentro del vehículo de transporte, tiene importantes implicaciones en el bienestar del animal, calidad de la canal y costos. Este espacio deberá determinarse antes de la carga, en función del número y peso de los cerdos, de las dimensiones del tráiler, de las condiciones climáticas y de la distancia a recorrer. Es imperativo que se determine la densidad de carga correcta de los animales para que estos viajen con seguridad y haya menos pérdidas. En la Figura 1, se muestra un ejemplo de cómo al aumentar la densidad de carga en el tráiler aumenta la mortalidad y el número de animales caídos y sofocados durante el transporte y al llegar a la planta.

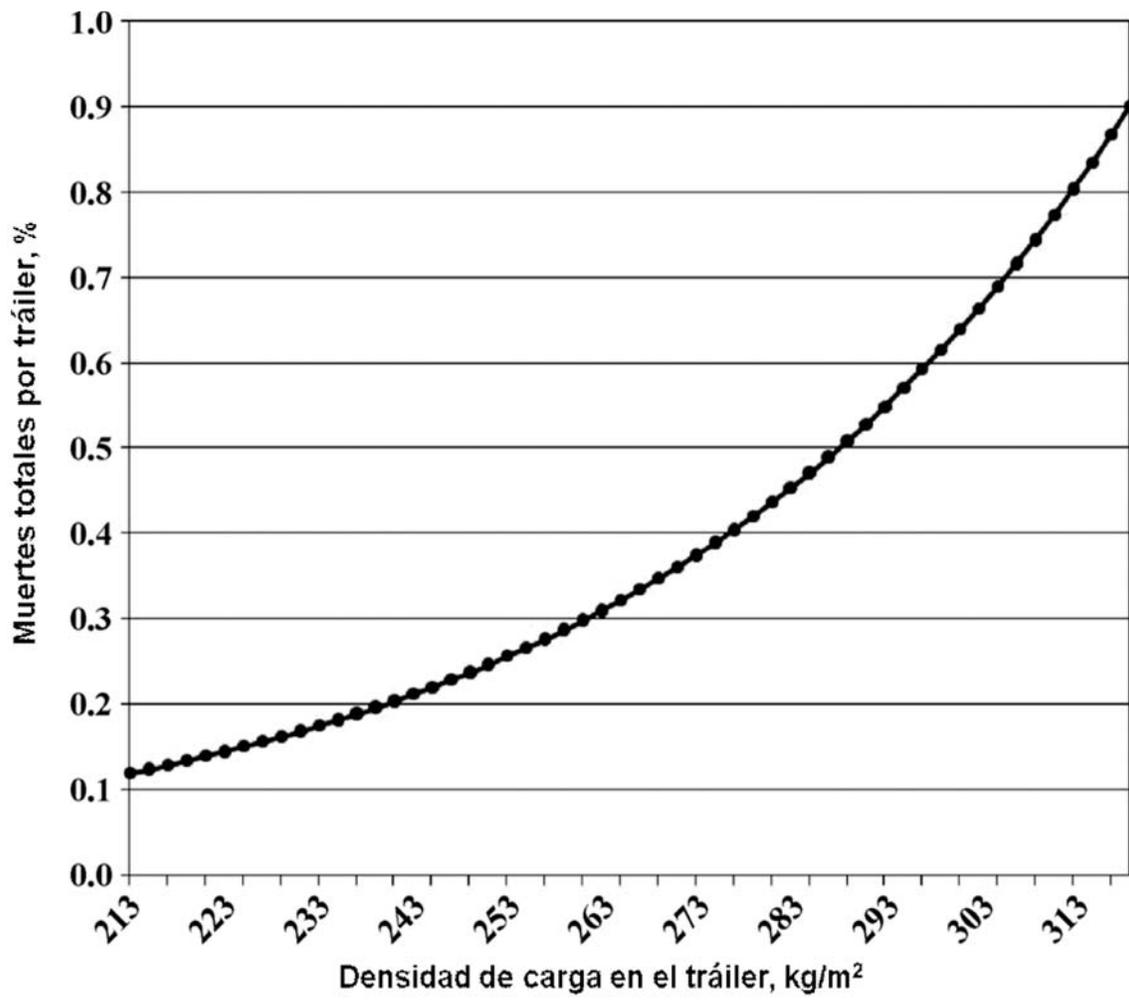


Figura 1. Relación entre las pérdidas totales (mortalidad, cerdos sofocados, lastimados, etc.) expresado como porcentaje del total y la densidad (kg/m^2) de carga en camiones transportando cerdos al rastro de cerdos. Tomado de Fitzgerald *et al.*, 2009. *J. Anim. Sci.* 87:1156-1166.

El espacio disponible para cada animal deberá ser lo suficientemente ajustado para que se apoyen los unos a los otros en situaciones como paradas repentinas o vueltas cerradas, para impedir que los animales se caigan. Por otro lado, deberán tener el suficiente espacio libre para que los animales puedan estar de pie en su posición natural o tumbarse en el piso, estando en una posición normal y equilibrada, sin estar amontonados.

Las pérdidas se pueden ver reducidas a una densidad de 0.46 m²/cerdo o mayor (hasta 0.55 m²/cerdo). Sin embargo, a continuación se pueden observar las recomendaciones para el espacio mínimo necesitado en función de peso y dimensiones de los compartimientos del vehículo de transporte.

Cuadro 1. Densidad recomendada para los cerdos en función de la longitud del compartimiento y su peso.

Promedio de peso (kg)	Longitud compartimiento				Densidad (m ² /cabeza)
	3 m		4 m		
	No. min.	No. max.	No. min.	No. max.	
50	30	32	40	43	0.23
75	20	24	30	33	0.30
100	18	20	24	27	0.38
125	14	18	20	22	0.45
150	11	12	15	17	0.58
175	10	12	13	15	0.65



En climas cálidos con temperaturas iguales o mayores a 25°C, los cerdos necesitarán un 10% más de piso disponible.

Instalaciones

Por otro lado, el diseño de las instalaciones del área de carga también repercute en la generación de estrés en los animales. Los pasillos, rampas y recintos de concentración, forman parte de las instalaciones de carga, y estos deberán estar diseñados de acuerdo a las necesidades y capacidades de los animales. Especialmente los cerdos son mucho más fáciles de embarcar y descargar utilizando montacargas o elevadores; en México ya existen algunos rastros con elevadores para cerdos, lo cual reduce sustancialmente el estrés. En Europa, la mayoría de los camiones cuentan con elevadores que se colocan en la parte trasera del vehículo. Sin embargo, en toda América, el método más común es el uso de rampas.

En general, en todas las instalaciones se deben evitar vueltas muy cerradas o pasillos muy estrechos, que eviten su paso libre o que se detengan abruptamente. El cerdo debe poder ver hacia dónde va y, sobre todo, le gusta seguir a sus compañeros, por lo que ayuda mucho que pueda ver a los cerdos que van adelante, así que es muy útil que los pasillos o mangas de conducción de los cerdos estén correctamente iluminados (notando que no les gusta entrar de zonas claras a lugares oscuros) y evitando que la luz les dé directa en los ojos deslumbrándolos. La buena iluminación permite a los cerdos ver a sus compañeros que se encuentran al frente y a su lado, y por lo tanto permite que lo siga avanzando. En los pasillos es preferible que las vueltas no permitan ver completamente qué es lo que hay adelante, en lugar de terminar con vueltas rectas.

Las rampas para el embarque y desembarque, deben de ser pensadas en función de facilitar el manejo y la conducción de los cerdos, y de evitar lesiones por resbalones o caídas, pero sobre todo, deben estar pensadas para reducir el estrés de los animales y de los trabajadores.



Idealmente una rampa debe de estar construida con materiales sólidos, que eviten distracciones a los cerdos, de manera que no se frene su flujo (sombras, contrastes de luz, gente asomándose, alambres, basura, etc.), ya sea por miedo o por curiosidad.

Dependiendo de las necesidades de la granja, las rampas pueden ser fijas, móviles o mixtas. En el caso de que sean fijas, se recomiendan los pisos de concreto rayado para evitar resbalones. Debido a que por el esfuerzo y el movimiento, los cerdos tienden a defecar mucho en la rampa, es conveniente hacer surcos en el concreto cada 15 cm. Otra alternativa, es que en lugar de un piso liso inclinado, es viable hacer pisos suavemente escalonados, con una altura entre escalones de no más de 5 cm y profundidad del escalón de entre 25 a 30 cm.

La pendiente que tenga una rampa, es clave para el éxito del embarque. Rampas con pendientes superiores a 20 grados, limitan el flujo, aumentan el estrés y cansancio en los cerdos, y generan lesiones y desgaste en todos los involucrados. Mientras mayor sea la inclinación de la rampa, mayor es el grado de interacciones negativas que los operarios tienen con los cerdos, mayor el porcentaje de cerdos boqueando y de muertes en transporte, así como de problemas de calidad de carne.

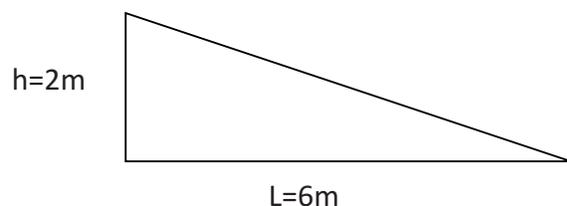
Para estimar el ángulo que tiene un embarcadero, se puede utilizar un transportador, o se puede calcular primero la pendiente en porcentaje utilizando la siguiente fórmula:

$$m = 100 * (h / L)$$

Donde m es la pendiente en porcentaje
 h es la altura de la rampa
 L es la distancia recorrida por la rampa

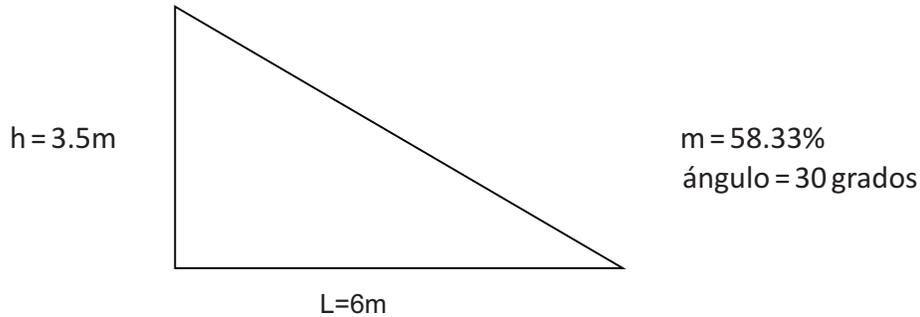
La pendiente máxima expresada en porcentaje corresponde a 36% (que es lo mismo que 20 grados). Para convertir el porcentaje de pendiente en grados, se calcula el inverso de la tangente (arcotangente) del resultado de h/L, en el sistema sexagesimal.

Ejemplo:



La pendiente $m = 100 * (2/6) = 33.33\%$ y el ángulo es igual al Arco Tangente $(2/6) = 18.4$ grados

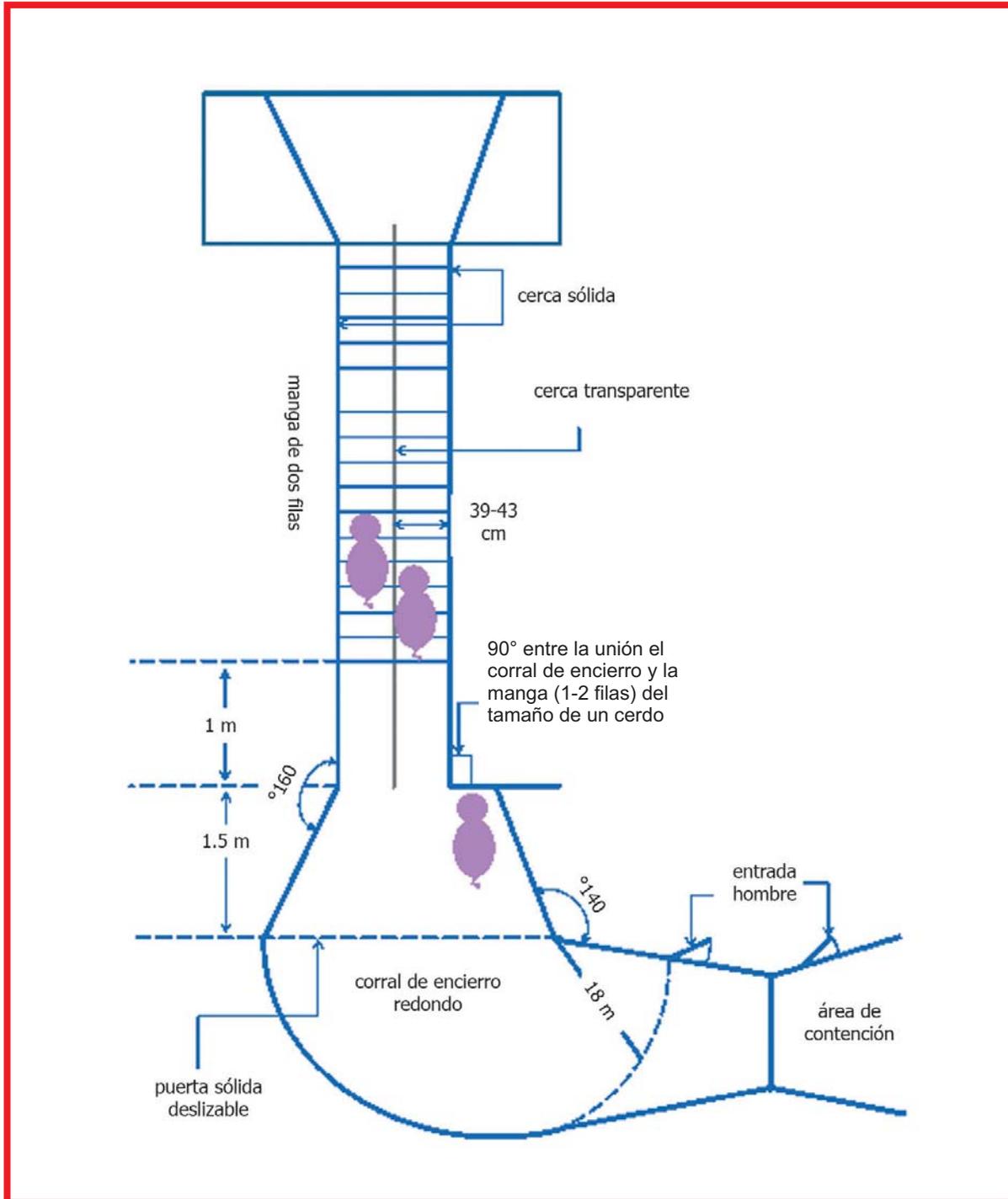
Otro ejemplo, pero ahora de una rampa incorrecta sería aquella en que la base que caminan los cerdos midiera 6 m de Largo y tuviera 3.5 m de altura; ya que tendría 58% de pendiente y 30 grados de ángulo.



A partir de que los cerdos salen de sus corrales y son dirigidos por los pasillos de conducción, los animales pueden mostrarse muy reacios a moverse y continuar con la trayectoria hacia su destino. El diseño de las instalaciones debe estar acorde a las necesidades y comportamiento de los animales; por ejemplo, se deben evitar vueltas muy cerradas o pasillos muy estrechos, que impidan su paso libre o que se detengan abruptamente. Una vuelta de 90 grados en un pasillo, es una invitación a que los cerdos no caminen o regresen por donde venían; el cerdo debe poder ver hacia dónde va y, sobre todo, le gusta seguir a sus compañeros, por lo que le ayuda mucho que puedan ver a los cerdos que van adelante.



Generalmente, los cerdos se reúsan a caminar sobre sombras o áreas muy iluminadas y sobre pisos con diferente textura o color, por lo que es necesario que todas estas áreas dispongan de una correcta iluminación, que sea uniforme y con la intensidad adecuada, evitando siempre que la luz les dé directamente en los ojos, ya que eso los detiene, por lo que se prefiere la luz indirecta.



Las mangas de conducción, así como las rampas para subir a los cerdos a los camiones, no deben de ser angostas, ya que provocan que los cerdos se atoren y no avancen o que se lastimen. Además, debido a las tendencias mundiales para incrementar el peso de los cerdos a la venta, es mejor tener mangas amplias que estrechas. La mayoría de las instalaciones modernas se están fabricando con mangas dobles, mangas que tienen 90 cm de ancho, lo que permite que dos cerdos caminen juntos. También están incluyendo diseños de mangas dobles con separación intermedia. De esta forma, cada manga tiene 50 cm de ancho y la división intermedia es de malla, lo que les permite ver al cerdo que va subiendo al lado y, por lo tanto, el siguiente animal accede a seguirlo.

Para evitar heridas a las personas y a los animales, es importante mantener en buenas condiciones las instalaciones, de manera para que estén libres de picos, esquinas puntiagudas y filosas, objetos salientes como clavos o alambres que puedan lastimar a los cerdos o a los trabajadores. Se recomienda colocar barreras de seguridad en las rampas y pisos superiores, para evitar que los animales se caigan o puedan escapar. Son necesarios los pisos antideslizantes en todas las superficies para evitar caídas de los cerdos. Un resbalón puede provocar fracturas y lesiones, sobre todo en cerdos de mercado. Además de superficies antiderrapantes, se pueden usar pequeños bordes en el piso que faciliten la tracción y faciliten el drenaje.

También es importante considerar que las instalaciones deberán representar, en la medida de lo posible, la menor distancia a recorrer por el animal desde su corral, hasta el vehículo de transporte. Con el fin de minimizar esta distancia, además del diseño de las instalaciones, se puede utilizar la siguiente estrategia: los cerdos de los corrales más cercanos al vehículo irán en la parte superior del camión, y los más alejados en la parte de abajo.





Vehículo de transporte

Actualmente, el transporte más utilizado es el terrestre (por carretera). En México, los vehículos de carretera que más se utilizan para el transporte de cerdos son los “tráilers” de 2 ó 3 pisos y los camiones “Tortons” de 2 pisos; los camiones de tipo “panzonas” ya casi no se utilizan hoy en día. La capacidad de estos vehículos varía desde 40 hasta 250 cerdos, dependiendo del peso de los animales, la temperatura ambiente y el equipamiento del vehículo.

Todos los vehículos de transporte utilizados, independientemente del tipo, deberán contar con las condiciones mínimas necesarias para garantizar la seguridad y bienestar de los animales, y proporcionar un diseño que los proteja de las condiciones ambientales. Es forzoso que cuenten con un techo que proteja a los cerdos de las inclemencias del tiempo, particularmente que los resguarde de los rayos del sol, pero sin conservar calor excesivo, por lo que la ventilación es clave.

Las dimensiones estructurales de los contenedores de cerdos deberán ser lo suficientemente grandes para permitir que los animales adopten su posición natural o se tumben, sin hacer contacto con los lados o el techo (aprox. 1200 mm). Contrariamente, los espacios entre las mallas de los costados y pisos deberán ser lo suficientemente pequeños para evitar que alguna parte del cuerpo del animal quede expuesta al exterior o quede atorada.

Los pisos del transporte deberán ser de un material antideslizante, para reducir las posibilidades de que los animales se resbalen, caigan y lastimen. De ser necesario, se podrá acondicionar con diferentes materiales de cama como por ejemplo: aserrín, paja o arena, que además ayudarán a la absorción de la orina y excrementos generados en el trayecto. El material de cama utilizado, se deberá desechar luego de cada viaje, ya que representa un peligro sanitario.

El transporte de animales y el equipo relacionado, constituyen una excelente fuente de propagación de enfermedades. La limpieza y desinfección de todo el equipo es esencial para asegurar la salud de las pjaras y evitar la diseminación de enfermedades. Por esta razón, los conductores y operadores nunca deben de entrar dentro de la granja, ni establecer contacto con los animales que no se vayan a embarcar. Una pequeñísima mota de excremento puede contener millones de virus que pudieran infectar a una granja y luego a una región entera.

El diseño del transporte deberá facilitar la limpieza rigurosa y desinfección del mismo antes y después de ser utilizados. Se deberá extraer todo el material de cama o excremento que pudo haberse incrustado, lavar con agua a presión y detergente. La desinfección en pisos, paredes y techos dentro del vehículo es obligada.

Por otro lado, es importante que todos los vehículos cuenten con contenedores de no más de cuatro metros de longitud. Esto, con la finalidad de que dada una situación de emergencia, los animales no se amontonen, de tal forma que puedan sofocarse los unos a los otros.

Ventilación

Los cerdos son muy susceptibles a las temperaturas ambientales extremas, principalmente al calor, asociándose éste a una mayor mortandad durante el transporte. Las altas temperaturas ($>25^{\circ}\text{C}$) representan un gran riesgo para los cerdos en tránsito, pues estos no tienen la capacidad de dispersar su calor corporal por medio de la sudoración. Indiscutiblemente el calor, es uno de los factores que más generan estrés en el cerdo. De aquí la importancia de contar con un buen sistema de ventilación dentro del transporte, para minimizar el estrés térmico.



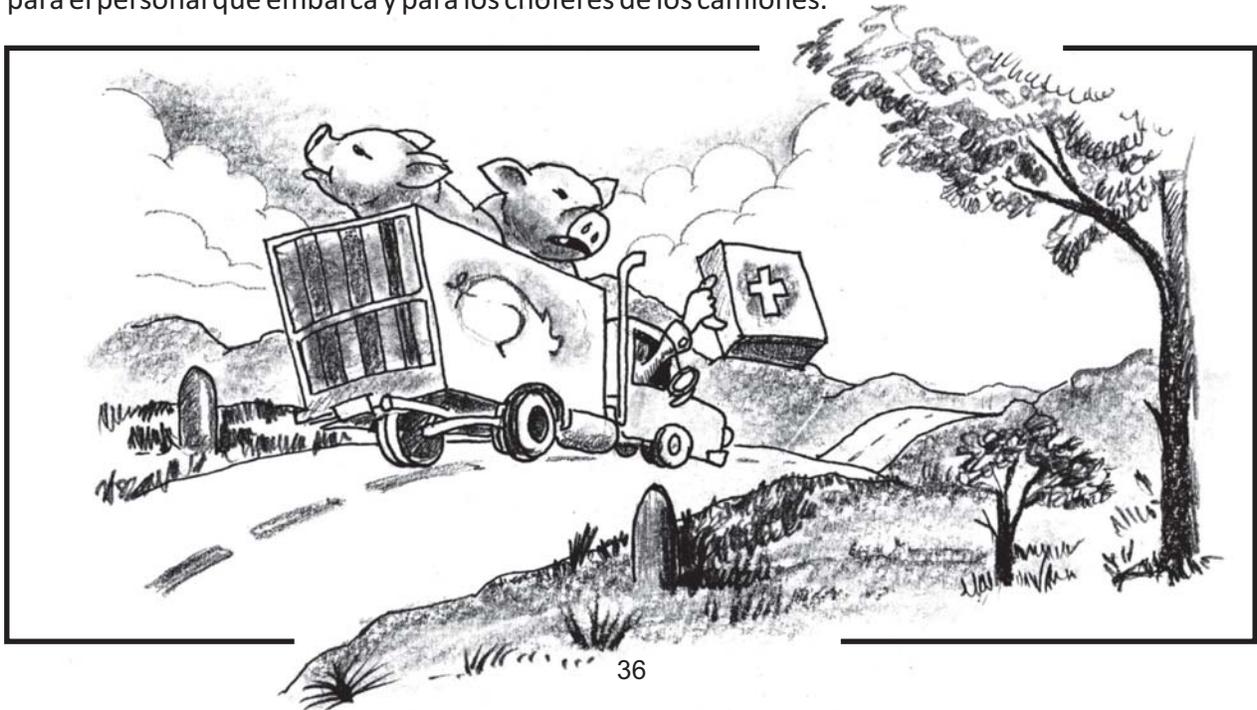
Un buen sistema de ventilación protegerá a los cerdos del impacto negativo de la temperatura, y proveerá de aire fresco a los animales, haciéndolo recircular continuamente. La recirculación es importante, pues así se remueve el calor y humedad excesivos, así como los gases irritantes (amoníaco). Generalmente, con temperaturas altas, el aire producido por el movimiento del transporte puede ser suficiente, siempre y cuando los períodos de parada sean lo más corto posibles.

Con temperaturas elevadas, se recomienda rociar agua a los animales una vez en el vehículo, o bañarlos por 5 minutos, siempre y cuando dicho vehículo esté en movimiento constante, ya que resulta contraproducente mojarlos sin movimiento, pues la humedad alta los sofoca. Ya en movimiento, el aire sobre la piel mojada, puede reducir sustancialmente la temperatura de la piel. En la medida de lo posible, se deberán evitar los viajes a medio día, siendo preferente el viajar de noche o muy temprano por la mañana, cuando las temperaturas no sean tan extremas.

Trayecto

Además de que los cerdos estén expuestos, durante el transporte, a factores físicos estresantes, como las condiciones ambientales, la forma de manejar del transportista (vibraciones, cambios de velocidad y frenos, y la manera de tomar las vueltas) son otros agentes estresantes a los cuales los animales están sujetos, inevitablemente, durante el transporte.

La forma en que se manejan los camiones que transportan animales tiene una fuerte relación con la mortalidad de los cerdos. Un manejo brusco provoca no solo más muertos en transporte y arribo, sino que también incrementa el número de cerdos lastimados, piernas fracturadas, canales tipo PSE y una mayor pérdida de agua por escurrimiento en las canales. El conductor debe acelerar y frenar lentamente y con suavidad, evitando arrancones y frenados bruscos, así como el tomar curvas cerradas a alta velocidad. Para esto, es relevante considerar una sesión de entrenamiento para el personal que embarca y para los choferes de los camiones.



En la fotografía se observa como el manejo brusco del camión favorece apilamiento que origina lesiones y estrés en los cerdos.



Es conveniente contar con un vehículo acondicionado con suspensiones de aire, ya que las vibraciones, provocan malestar y vómito.

Los viajes deben de planificarse de tal manera que duren lo menos posible. Sin embargo, sea cual sea la duración del viaje, los conductores están obligados a hacer inspecciones con regularidad a lo largo del viaje (la primera a los 30 minutos y las otras cada 2-3 horas máximo), para asegurarse de su estado y bienestar. Para garantizar una buena inspección, es necesario que los animales estén acomodados de manera que sea fácil su observación y de poca duración.

Durante viajes más largos, de 12 horas o más, los animales deberán tener periodos de descanso, pues no pueden pasar tantas horas consecutivas en el compartimiento, sin que haya pérdidas mucho más importantes. Estos lugares de descanso deberán proveer al animal resguardo de las inclemencias del tiempo (lluvia, sol, frío), así como proveer agua de bebida.

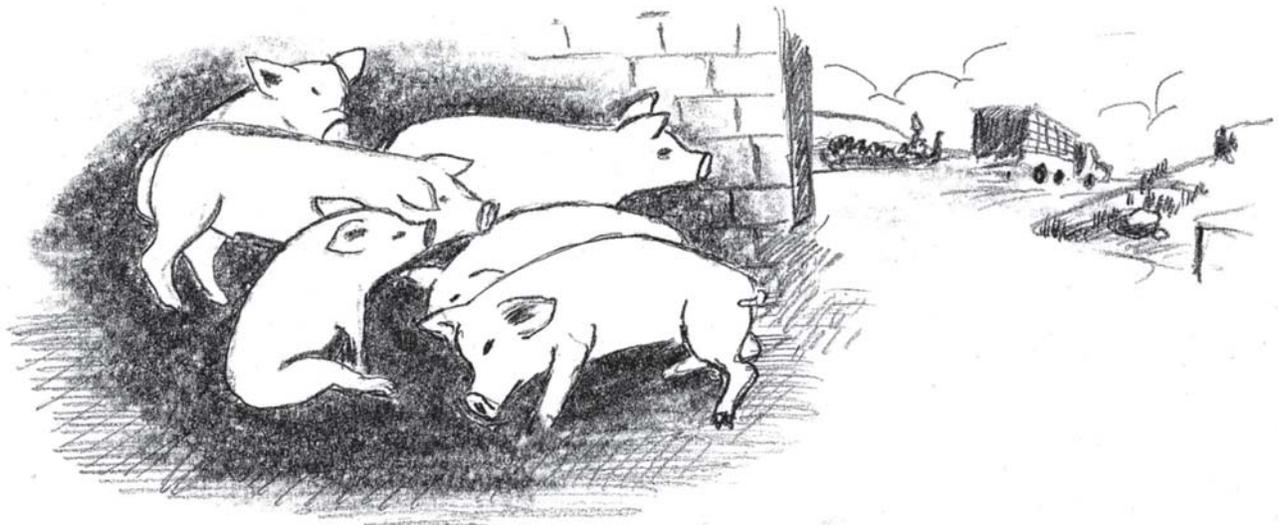
PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL ANTES DEL SACRIFICIO

Desembarque y Descanso

Para reacondicionar y preparar a los cerdos para el faenado, estos se deberán descargar del camión, atendiendo a los comentarios que aplicaron para el embarque, ya que las actividades de descarga también son estresantes para los animales, por lo que se debe de tener mucho cuidado en su manipulación, e incluso más, pues es probable que los animales transportados sufran de fatiga.

Tan pronto como sea posible, al llegar los animales a la planta, los cerdos se deberán desembarcar. Los choferes deberán de abstenerse de sonar los cláxones, ya que estresan más a los animales que traen y a los que ya están en la zona de descanso. Una vez desembarcados los animales, el chofer se deberá retirar con su vehículo lo más pronto posible.

Se deben evitar ruidos continuos superiores a 85 decibeles, así como ruidos repentinos o persistentes. El ruido puede producir alta presión sanguínea, acelerar el ritmo cardíaco y generar mayor cantidad de adrenalina, lo que aumenta la temperatura corporal. Además, el ruido distrae mucho a los animales, ya que tienen capacidad de escuchar frecuencias más elevadas que el humano.

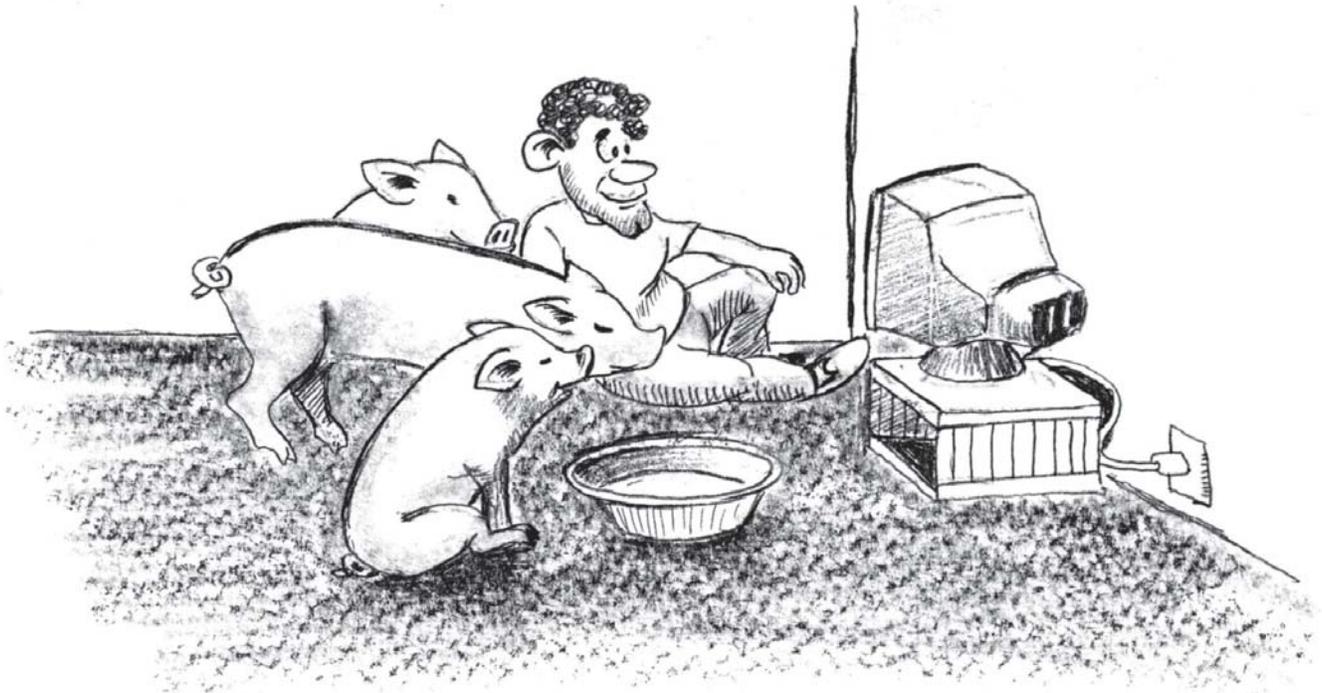


El color, la capacidad de retener agua y el pH de la carne, están fuertemente influenciados por el grado y la duración del estrés a que ha sido sometido un cerdo antes de la faena, así como por la temperatura que tenga su musculatura, justo antes y durante las primeras dos horas transcurridas después del sacrificio.

Para que el animal descanse, se tranquilice, baje sus niveles de estrés, su temperatura corporal y que pueda normalizar sus niveles de hidratación, de glucógeno y de ácido en el músculo, es de suma importancia que el animal tenga un área de descanso. Ésta es un corral especialmente diseñado para que el cerdo descanse durante un tiempo determinado antes del faenado, con el objetivo de permitir el reposo de los animales y así conseguir la recuperación del estrés generado durante el transporte.

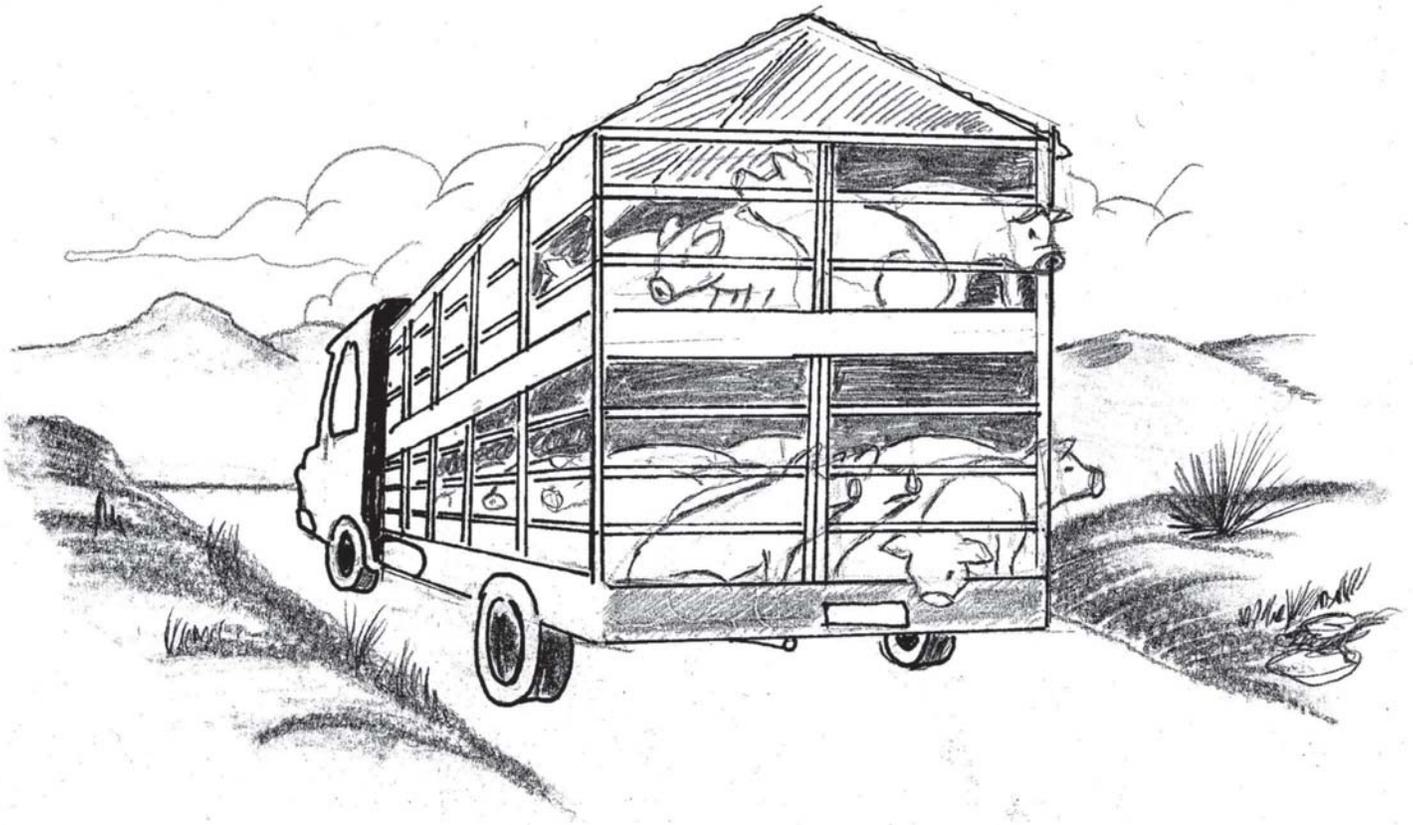
Si el cerdo logra realmente descansar durante dos horas antes de la faena, su temperatura, pH y glucosa en sangre, alcanzan sus niveles fisiológicos normales, aumentando con esto la posibilidad de tener una carne de buena calidad. Desafortunadamente, en muchas plantas de proceso esto no ocurre así, ya que estos corrales de descanso se emplean como un lugar donde se seleccionan animales para su venta, donde se dietan a los animales (como si fueran un inventario inerte) y donde el mezclado de animales y las peleas entre cerdos no tienen ningún control.

Preferentemente, el descanso previo al faenado debe durar entre 2 y 6 horas, ya que con tiempos más largos se tienen repercusiones negativas, se favorecen las peleas para establecer jerarquías, se predispone la presencia de infecciones agudas y los animales se deshidratan.



Para muchas plantas de procesamiento, el tiempo que los animales deben permanecer en los corrales de recepción y descanso debe ser de, cuando menos, 24 horas. En ocasiones, este tiempo obedecía a cuestiones administrativas; por ejemplo, para coordinar la matanza del día siguiente, para asegurar el flujo continuo de animales al proceso, o para verificar el número de animales. También, en algunas ocasiones cuando se trabajaba con animales susceptibles al síndrome del estrés, se dietaban por más tiempo para reducir los niveles de glucógeno muscular y reducir así la frecuencia de carne PSE. Finalmente, en algunas plantas esto se hacía para reducir las contaminaciones producidas en la línea por rupturas intestinales durante el proceso, ya que esto es más fácil que ocurra cuando los animales tienen el estómago lleno de alimento; situación que era muy común antes, ya que la gente trataba de vender kilos de alimento a precio de cerdo.

Hoy con los nuevos sistemas de dietado, con la intención de reducir la mortalidad en transporte y la de aumentar el rendimiento en canal, los poricultores dietan a sus animales antes de iniciar el viaje (se recomiendan de 4 a 8 horas de dietado previo). Lo ideal es que los productores sepan la hora a la que está programado el procesamiento de sus animales. De esta forma, un poricultor puede estimar (con mucha precisión) en qué momento comenzar a ayunar a los cerdos, para que junto con la suma del tiempo de transporte, el de descanso en rastro y el de embarque y desembarque, no se llegue a un tiempo superior a las 18 a 20 horas totales de ayuno.

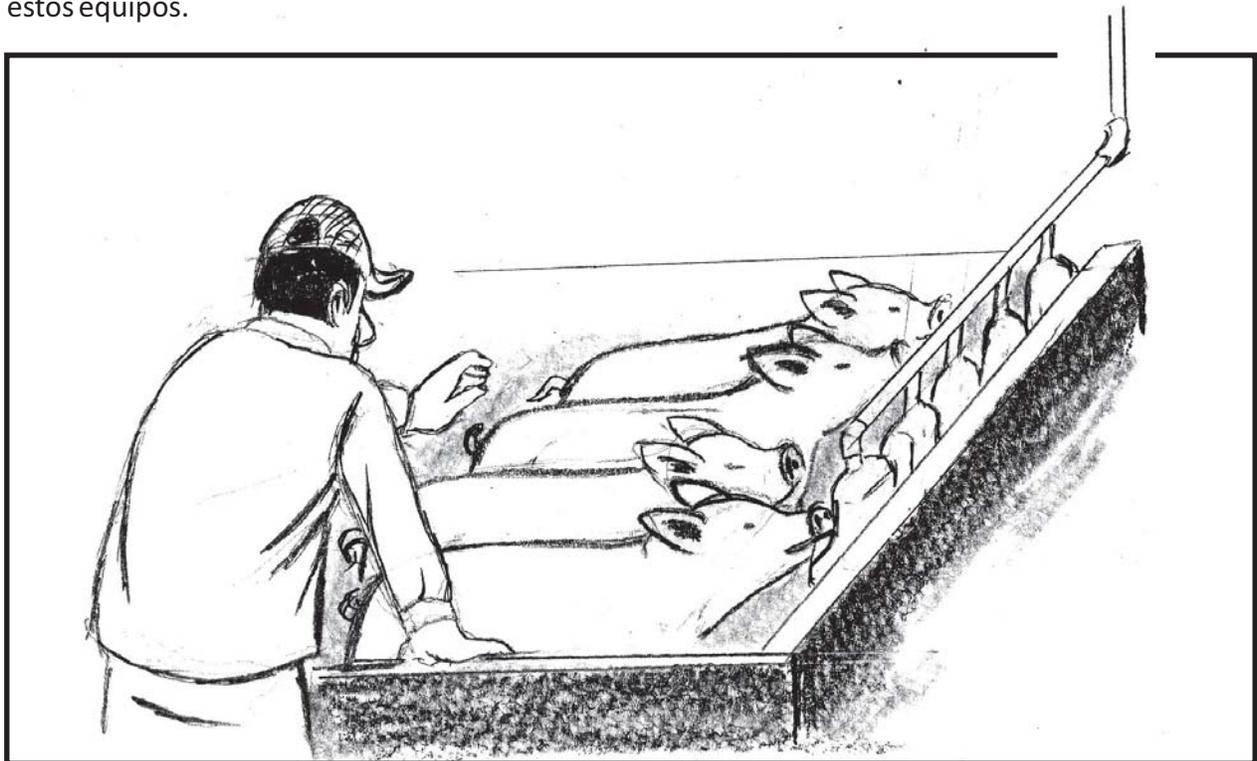


Dadas las condiciones tan diferentes a las que se enfrentaron los cerdos durante el embarque, transporte y desembarque, donde los cerdos estuvieron realizando una actividad física mucho mayor a la que normalmente realizan, los cerdos se encuentran deshidratados, particularmente cuando hace mucho calor, ya que ellos eliminan el calor de su cuerpo mediante el jadeo, inspirando aire fresco y seco, y exhalando aire caliente y húmedo.

Luego del proceso de embarque y desembarque, normalmente un cerdo pierde entre un 1 y 3% de su peso corporal; parte de esto, es por las deyecciones de heces y orina, pero otra parte importante es la pérdida del agua de los tejidos, particularmente de la sangre y los músculos. Por esto es trascendente que se estimule el consumo de agua.

Para promover el consumo de agua, se debe considerar su disponibilidad; en general, los bebederos de chupón no son recomendados, ya que además de rayar y lastimar a los animales, el acceso a estos no es siempre bueno, o las zonas de bebederos son dominadas por unos cuantos cerdos que limitan el consumo del resto de los animales. Los bebederos de canoa además de ser poco higiénicos, limitan el espacio disponible y predisponen a lesiones. Los bebederos ideales, son aquéllos que permiten a todos los animales del corral tener acceso a agua de calidad (fresca y potable); una alternativa son los bebederos colgantes.

Finalmente, los sistemas de enfriamiento de los cerdos antes del faenado, son críticos, ya que muchas veces su uso es deficiente y no reducen la temperatura de los animales, sólo incrementan el grado de estrés o de hacinamiento en los corrales. Por otro lado, cuando los cerdos se concentran en una orilla del corral, es signo de que algo les está impidiendo que tengan el descanso adecuado. Lo ideal, es que los trabajadores entiendan claramente la importancia y repercusiones del uso de estos equipos.





Las pérdidas asociadas al transporte de los cerdos constituyen un problema multifactorial que deben tomarse en cuenta para su mayor rentabilidad.

GLOSARIO

Animal enfermo: animal con signos de enfermedad evidentes.

Bienestar: es un estado de salud mental y físico que permite la armonía con el entorno o medio ambiente.

Carga: procedimiento que consiste en subir a los animales al vehículo.

Carne DFD: por sus iniciales en inglés D=dark (oscura), F=firm (firme), D=dry (seca). Es un problema de calidad en la carne que se caracteriza por un pH alto (6.0 a 6.4), se genera por un estrés crónico en el animal a largo plazo.

Carne PSE: se deriva del acrónimo generado a partir de sus iniciales en inglés, P=pale (pálido), S=soft (suave), E=exudative (exudada). Es un problema de calidad en carne, caracterizado por tener una caída del pH muy rápida (debajo de 6 en los primeros 45 minutos luego del degüello), es generado por un estrés intenso en el animal a corto plazo y normalmente asociado a elevadas temperaturas en el músculo.

Contenedor: compartimiento o espacio utilizado para contener animales durante un trayecto en un medio de transporte.

Densidad de carga: número o peso de los animales por área en un vehículo.

Descarga: procedimiento que consiste en bajar a los animales del vehículo.

Desinfección: reducción o disminución de los microorganismos presentes, por medio de agentes químicos y físicos, a un nivel que no sea dañino para el animal o para el ser humano.

Granja: establecimiento que mediante el conjunto de instalaciones, equipos y otros bienes debidamente organizados, cubren las condiciones técnicas y sanitarias adecuadas para la explotación o crianza de cerdos.

Inspecciones: evaluaciones o exámenes que se realizan para verificar el cumplimiento de requisitos o condiciones.

Limpieza: eliminación de tierra, residuos de alimentos, suciedad, grasa u otras materias.

Operario: persona que realizan una tarea determinada, específicamente manejo de los animales.

Punto de parada: lugar designado para descansar, alimentar y darles agua a los animales al interrumpir el trayecto.

Transportista/Conductor: persona que moviliza o transporta animales; con cualquier medio de transporte.

Transporte: acción y efecto de trasladar a los animales de un lugar a otro.

Trayecto: incluye todos los periodos, desde que se carga el primer animal al vehículo de transporte, y termina cuando se descarga el último animal.

Vehículo: cualquier contenedor, camión, avión, o ferrocarril que transporte un animal.

Viaje: desplazamiento de los animales de un lugar a otro.

BIBLIOGRAFÍA

ATA. 2009. *Effects of Transport Floor Space on Transport Losses in Market*. ATA. Animal Transportation Association.

Cervantes, J. 2010. Problemas estructurales y su relevancia en la producción de cerdos. Ediciones Pecuarias. 32-45 p.

César, D., & Maris-Huertas, S. (s.f.). Bienestar Animal: buenas prácticas de manejo en el embarque y transporte.

Correa, J. 2011. Effects of Farm Handling and Transport on Physiological Response, Losses and Meat Quality of Commercial Pigs. En *Advances in Pork Production*. Alberta, Canada: BANDD Pork Seminar. 22:249-256

De la Sota, M. 2005. *Manual de Procedimiento en el Transporte de Animales*. SENASA.

EFSA. 2011. Scientific Opinion Concerning the Welfare of Animals during Transport. *EFSA Journal* , 9(1):1966.

Fitzgerald, R., Stalder, K., Matthews, J., Schults Kaster, C., & Johnson, A. 2009. Factors associated with fatigued, injured, and dead pig frequency during transport and lairage at a commercial abattoir. *J. Anim.Sci.*, 87:1156:1166.

Grandin, T. 1997. Assessment of stress during handling and transport. *J. Anim.Sci.*, 249-257.

Grandin, T. 2001. Perspectives on transportation issues: The importance of having physically fit cattle and pigs. *J. Anim.Sci.*, 79(E.Suppl.):E201-E207.

Grandin, T. 2001. Perspectives on transportation issues: The importance of having physically fit cattle and pigs. *J. Anim.Sci.*, 79:E201-E207.

Hambrecht, E., Eissen, J., Newman, D., Smits, C., den Hartog, L., & Verstegen, M. 2005. Negative effects of stress immediately before slaughter on pork quality are aggravated by suboptimal transport and lairage conditions. *J. Anim.Sci.*, 83:440-448.

Kephart, K., & Mills, E. 2005. Effect of withholding feed from swine before slaughter on carcass and viscera weights and meat quality. *J. Anim.Sci.*, 83:715-721.

Lammerns, V., Peeters, E., De Maere, H., De Mey, E., Paelinck, H., Leyten, J., y otros. 2007. A survey of pork quality in relation to pre-slaughter conditions, slaughterhouse facilities, and quality assurance. *Meat Science*, 75:381-387.

Lebret, B., Meunier-Salaün, M., Foury, A., Morméde, P., Dransfield, E., & Dourmad, J. 2006. Influence of rearing conditions on performance, behavioral, and physiological responses of pigs to preslaughter handling, carcass traits, and meat quality. *J. Anim. Sci.*, 84:2436-2447.

Leheska, J., Wulf, D., & Maddock, R. 2002. Effects of fasting and transportation on pork quality development and extent of postmortem metabolism. *J. Anim. Sci.*, 80:3194-3202.

Lidster, N. 2011. Livestock Transportation Training Programs that Teach Practical Pig Handling Skills. En *Advances in Pork Production*. Alberta, Canada: BANFF Pork Seminar. 22:243-246

Local Government and Regional Development. 2003. *Code of Practice for the Transportation of Pigs in Western Australia*. Western Australia: Government of Western Australia.

McGlone, J., PAS, McPherson, R., & Anderson, D. 2004. Case study: moving devices for finishing Pigs: Efficacy of Electric Prod, Board, Paddle, or Flag. *The Professional Animal Scientist*, 20:518-523.

OIE. 2010. Capítulo 7.1. Introducción a las recomendaciones para el bienestar de los animales. En *Código Sanitario para los Animales Terrestres*.

OIE. 2010. Capítulo 7.3. Transporte de los animales por vía terrestres. En *Código Sanitario para los Animales Terrestres*.

Pinelli, A., Acedo, E., Hernández, J., Belmar, R., & Beltrán, R. 2004. *Manual de Buenas Prácticas de Producción en Granjas Porcícolas*. Hermosillo, México: SENASICA.

Ritter, M. 2010. *Hog-Handling Update: Tips For Better Pig Handling*. Greenfield, USA: Elanco.

Ritter, M., Ellis, M., Berry, N., Curtis, S., Anil, L., Berg, E., y otros. 2009. Review: Transport Losses in Market Weight Pigs: I.A Review of Definitions, Incidence, and Economic Impact. *The Professional Animal Scientist*, 25:404-414.

Ritter, M., Ellis, M., Bertelsen, C., Bowman, R., Brinkmann, J., DeDecker, J., y otros. 2007. Effects of distance moved during loading and floor space on the trailer during transport on losses of market weight pigs on arrival at the packing plant. *J. Anim.Sci.*, 85:3454-3461.

Ritter, M., Ellis, M., Bowman, R., Brinkmann, J., Curtis, S., DeDecker, J., y otros. 2008. Effects of season and distance moved during loading on transport losses of market-weight pigs in two commercially available types of trailer. *J. Anim.Sci.*, 86:3137-3145.

Ritter, M., Ellis, M., Brinkmann, J., DeDecker, J., Keffaber, K., Kocher, M., y otros. 2006. Effect of floor space during transport of market-weight pigs on the incidence of transport losses at the packing plant and the relationships between transport conditions and losses. *J. Anim.Sci.*, 84:2856-2864.

SCARM. 2003. *Primary Industries Standing Committee Model Code of Practice for the Welfare of Animals: Land Transport of Pigs*. Victoria, Australia: CSIRO Publishing.

Spiner, N., & Brunori, J. 2002. *Transporte de cerdos al mercado: recomendaciones para disminuir las pérdidas de cerdos por el mal manejo de la carga y el transporte*. Recuperado el 2011, de www.produccion-animal.com.ar

Van de Perre, V., Permentier, L., De Bie, S., Verbeke, G., & Geers, R. 2010. Effect of unloading, lairage, pig handling, stunning and season on pH of pork. *Meat Science*, 86:931-937.

Warris, P. 2003. *Ciencia de la carne*. Zaragoza, España: Acribia, S.A.

CENID- Fisiología Animal - INIFAP
Km 1 Carretera Ajuchitlán - Colón
C.P. 76280 Ajuchitlán, Qro. Méx.
Tel. (419) 292 00 36

Revisión Técnica

MSc. Óscar Rodríguez Rivera
Dr. José Armando Partida de la Peña
Dr. Felipe de Jesús Ruiz López

Ilustraciones

Ernesto Guzmán Santiago

Código Interno

MX-0-310408-08-12-00-09-10

Los autores agradecen al Fondo Sectorial de Investigación en Materia Agrícola, Pecuaria, Acuicultura, Agrobiotecnología y Recursos Fitogenéticos SAGARPA-CONACYT-COFUPRO por el apoyo económico para la ejecución del Macroproyecto “Indicadores de calidad en la cadena de producción de carne fresca en México” y para la publicación de este Folleto Técnico.

La presente publicación se terminó de imprimir en Noviembre del 2011
en la Imprenta “DAWDY impresores”.
1a. Norte Ote. #1050 Col. Centro, C.P. 29000, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas
Su tiraje consta de 2000 ejemplares.



Vivir Mejor

www.gobiernofederal.gob.mx

www.sagarpa.gob.mx

www.inifap.gob.mx