

Evaluación del efecto del tiempo de transporte sobre la pérdida de peso de pollos de engorde en dos líneas comerciales

Mabel Rocío Vargas* / Fausto Camilo Moreno Vásquez**
Eilem Amparo Forero***

RESUMEN

Se evaluó el efecto del tiempo de transporte sobre la pérdida de peso vivo y el rendimiento en canal en pollo de engorde en dos líneas en cuatro granjas diferentes de la empresa. Se tomaron 930 aves para analizar el efecto que sobre las líneas y los sexos tiene el transporte desde la granja hasta la planta de beneficio, para cuantificar el efecto que sobre la mortalidad y la pérdida económica genera el transporte. Se analizó la información proveniente de 96 viajes con 163.724 aves. Para caracterizar la información de las variables tiempo, línea, sexo y peso, se utilizó estadística descriptiva y análisis de correlación, se establecieron dos modelos de regresión simple para determinar las pérdidas económicas y con el objeto de determinar la existencia o no de diferencias para las mermas se efectuó un diseño completamente al azar con arreglo factorial $4 \times 2 \times 2$. Adicionalmente y debido al manejo diferente dado en cada granja, se implementó un diseño completamente al azar con arreglo factorial 2×2 . Se encontró gran homogeneidad en cuanto a la pérdida de peso tanto para los

machos como para las hembras, igual que para las líneas genéticas en las cuatro granjas. En cuanto a la merma, se encontraron diferencias significativas para las granjas y sus interacciones con las líneas y el sexo. Para el rendimiento en canal se encontraron diferencias significativas para las granjas y las interacciones relacionadas con el sexo. Los machos son los que se ven más afectados por las condiciones, la calidad y el tiempo de transporte más que la distancia desde la granja hasta la planta de beneficio.

Palabras clave: aves, pérdida de peso, transporte.

* Zootecnista. Correo electrónico: papuyas@hotmail.com

** Zootecnista, Esp. MSc. Profesor Asociado Departamento de Ciencias para la Producción Animal, Universidad Nacional de Colombia. Profesor Asistente Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de La Salle. Correo electrónico: fcmorenov@unal.edu.co

*** Médico Veterinario y Zootecnista, Especialista en Avicultura. Profesor Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales.

Fecha de recepción: 26 de enero de 2005.

Fecha de aprobación: 20 de mayo de 2005.

9J5@ 5HCB C: HA 9 HF5BGDCFH9 : 97H
CB K 9, <H@CGHC: 6FC=@F =B HK C
7CA A 9F7-5@-B9G

56GF57H

The effect of the transport time on lost of live weight and carcass of broilers in two lines in four different farms was evaluated. 930 birds were taken to analyze the transport effect from the farm to the benefit plant over lines and sexes and its influence on mortality and economical lost. 96 trips with 163.724 broilers were analyzed to characterize the information of the variables time, line, sex, and weight, we also used descriptive statistical, correlation analysis and two regression models to determine the

economic lost, and to establish the existence of differences in the reduction, we worked with one random design 4x2x2. Additionally and because of the different handling follow in each farm a random design was implemented 2x2. Difference in the lost weight among males and females was found., there were no significant differences for the carcass in the four farms, and into the ranch only were differences for sex. Males were more affected by the conditions, the quality and the transport time than the distance from the farm to the benefit plant.

Key words: birds, weight lost, transport.

El estrés en el transporte

Cientos de millones de pollos de engorde son transportados anualmente desde las granjas hasta las plantas de procesamiento; es durante este trayecto donde las aves están expuestas a una amplia variedad de factores estresantes como la restricción de alimento, la captura y el transporte, que afectan el bienestar animal y producen además, desde pérdidas de peso vivo hasta la muerte.

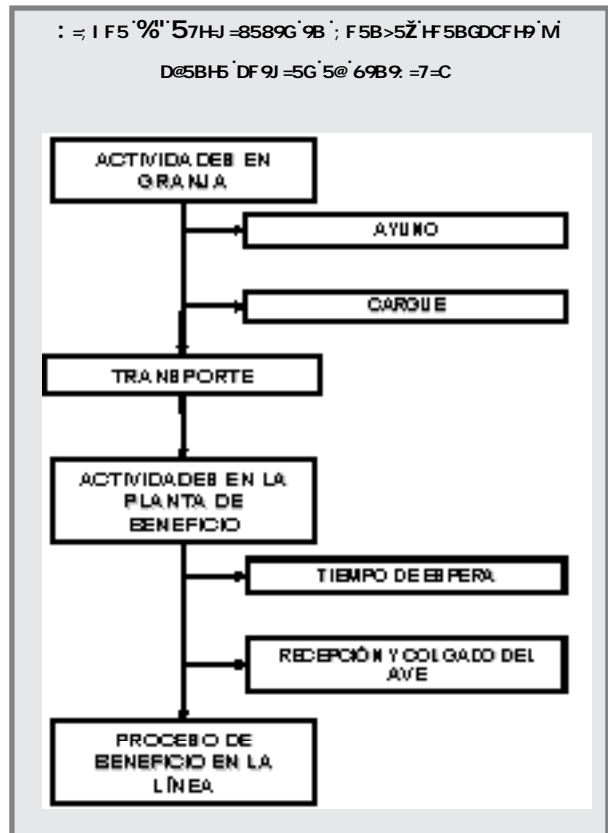
Debido a esto, el transporte resulta ser un factor de especial importancia en la última etapa de la producción del pollo de engorde más aún cuando no se cuenta con tecnología apropiada para un traslado con calidad de los animales, la falta de personal capacitado y las malas condiciones de las carreteras del país, causan una enorme preocupación al avicultor por las grandes pérdidas económicas en cada viaje para la empresa (Scout, 2000; Ziggers, 2001).

Este trabajo evalúa el efecto del tiempo de transporte sobre la pérdida de peso y el rendimiento en canal de las líneas Cobb y Ross criadas en cuatro granjas diferentes con el fin de determinar la importancia del transporte en el bienestar del animal y cómo se puede cuantificar su impacto en la producción del pollo de engorde.

El estrés en el transporte

Una vez las aves han alcanzado el peso ideal en granja, comienza la preparación del animal para el sacrificio, etapa en la cual el animal sufre de estrés no solamente al momento de iniciar el ayuno, sino también en la captura y durante el transporte a la planta de beneficio que obliga a que el ave responda en términos fisiológicos y conductuales a esta nueva situación (Chinchilla, 2001). Se define el estrés como la respuesta inespecífica a cualquier exigencia extrema que hace que el ave se adapte

a una nueva situación y es utilizado comúnmente para indicar aquellas condiciones adversas comprometidas con el manejo del animal y su bienestar (Chinchilla, 2001); puede ser climático, nutricional o social (Sainsbury, 1983) y uno de los mayores problemas que se encuentran a la hora de estudiar el estrés de las aves, consiste en las diversas condiciones que lo provocan; por eso es muy difícil determinar el grado de afección de las aves por el estrés (Curtis, 1982).



El tiempo de espera

Es un lapso de tiempo que se le da al ave antes de su beneficio (Nunes, 1999; 2000). Se inicia con la preparación del galpón en la granja para la recolección de los pollos, el transporte y finaliza con el colgado del ave en la planta de procesamiento (Nilipour, 1995; 1997; Nunes, 1999; 2000; Aviagen Group, 2002).

Según Nilipour (1995; 1997), Nunes (1998; 1999; 2000), Hincapié y Rodas (2001) y Cervantes (2000); el ayuno comprende dos etapas fundamentales, las cuales comienzan en la granja al momento de retirar el alimento al levantar los comederos (excepto los bebederos) y van hasta el transporte de las aves hacia la planta de beneficio.

Una vez son retirados los equipos dentro del galpón, se priva de alimento a las aves con el fin de disminuir el contenido digestivo (Scott y Schaefer 2000; Rodas e Hincapié, 2001) para que al cabo de unas cuantas horas los animales sean capturados y trasladados en camiones de carrocería o planchón por carretera hasta la planta de beneficio; para finalizar el ayuno, con el tiempo de espera en la planta (Nunes, 2000). Nilipour (2001) recomienda que este tiempo no debe ser mayor de una hora para evitar pérdidas de peso y mortalidades en los pollos.

El ayuno implica que los animales sufran de estrés por factores ambientales no idóneos que ocurren durante la restricción de alimento y genera que los animales pierdan peso, presenten hematomas en la piel, se afecte el rendimiento en canal y presenten disminución en el bienestar animal (Jones *et al.*, 1988; Scott y Schaefer, 2000, Gallo *et al.*, 2001; Cepero, 2004; Ruiz y Manteca, 2004).

Fabregas y colaboradores (2003) señalan que las mejoras en el bienestar animal se traduce en una mayor calidad de la carne, mejor rendimiento en canal y menor pérdida de peso; puesto que el maltrato de los animales antes de su sacrificio repercute en las altas tasas de mortalidad, mermas, fracturas y baja calidad de la canal. Stabursvik (2004) afirma que si los animales han estado durante mucho tiempo sin alimento, se generará una disminución del glucógeno muscular que ocasiona la presencia de cortes oscuros en la canal.

H5BGDCFH9 89 DC@@C 9B D=9 89G89 @5 ; F5B>5 <5GH5 @5 D@5BH5 89 69B9: =7=C

La fase de engorde finaliza con el transporte de los animales al matadero y durante esta etapa los animales sufren de estrés por la falta de agua, alimento y por factores ambientales no idóneos que afectan de manera importante el bienestar del animal (Ruíz y Manteca, 2004).

El transporte de los animales incluye la captura, el recorrido y el tiempo de espera en la planta de beneficio (Fabregas *et al.* 2002; Bassols 2003). Desde el momento en que el animal es capturado en el galpón y trasladado hacia la planta de procesamiento, se enfrenta a una serie de factores y situaciones estresantes que pueden ir desde unas pocas horas hasta todo el día, que ocasiona que el animal se estrese, pierda peso y afecte su bienestar durante el transporte (Nunes, 1999; Scott y Schaefer, 2000; Gallo *et al.*, 2001; Levrino, 2002; Bassols, 2003; Ruiz y Manteca, 2004).

La pérdida de peso durante el recorrido, es un mecanismo de defensa ante situaciones anormales desde el momento en que los animales son manipulados inadecuadamente antes del cargue y trasladados de forma inapropiada hasta la planta de beneficio, con pérdidas del peso que oscilan entre el 5% y el 10%, hematomas y disminución del rendimiento en canal, hasta incluso causarle la muerte al animal (Ruíz y Manteca, 2004). Tarrant y Grandin (1993) (Gallo *et al.*, 2001) afirman que la prolongación del tiempo de recorrido es significativamente perjudicial para el confort del animal.

El bienestar durante el transporte y sacrificio de los animales conlleva estrés causado por el manejo de los animales durante la última etapa de la vida, desde que salen de la granja hasta su muerte en la

planta de beneficio (Fabregas *et al.*, 2002; Bassols 2003). Levrino (2002) asegura que al mejorar el bienestar en los animales durante el traslado, se obtendrá altos rendimientos y buena calidad de la canal.

El transporte incluye:

Captura de las aves para el transporte a la planta de beneficio: la captura de las aves es una operación que puede durar desde algunas horas hasta el día completo (Nunes, 1999) y dependerá no sólo del diseño del galpón y de los recursos disponibles, sino también de la forma como se realice esta labor (Nunes, 2000).

La recolección de los pollos es un momento fundamental (Nunes, 1999) y una de las etapas más difíciles del proceso, Grandin (2001) asegura que un manejo cuidadoso de los animales durante el cargue y el descargue ayudará a reducir las pérdidas de peso y mejorará el bienestar del animal. Es esencial cargar el camión con una densidad de animales ideal por guacal para evitar que las aves sufran de estrés y no pierdan peso durante el traslado hacia la planta de beneficio (Cervantes, 2002).

Existen tres métodos para la captura de las aves en las granja denominados tradicional o manual, argentino y automático (Nunes, 1997; Cervantes, 2000); el sistema tradicional es el más utilizado en la práctica y consiste en encerrar un lote de aves, tomarlas por las patas colocando entre 4 y 5 aves por mano y llevadas hasta los guacales que se encuentran en los camiones (Veerkamp, 1997; Nunes, 1998; 1999; 2000; Cervantes, 2000). Este proceso implica daños en las piernas de las aves, luxaciones y hematomas en las alas como consecuencia del manejo inadecuado de los animales durante el cargue; adicionalmente los movimientos bruscos ocasionan problemas a nivel de la canal (Nunes, 1999; Veerkamp, 1997; Cepero, 2000; Cervantes, 2000).

El sistema argentino consiste en tomar las aves cuidadosamente una por una, evitando que los pollos se muevan para luego ser depositadas en los guacales dentro del galpón (Nunes, 1998; Cervantes, 2000). Una vez llenos los guacales, son movilizados hasta el camión por medio de un sistema de rieles (Cervantes, 2000) con el objetivo de brindarle una mayor protección en la integridad física a las aves y reducir el estrés (Nunes, 2000).

El sistema automático consiste en atrapar a las aves con una máquina por una banda transportadora, desplazándolas y depositándolas sin causarles ningún tipo de lesión. Una vez se llena el depósito de las aves son descargados en una banda para ser movilizados hasta un elevador el cual alimenta y cuenta automáticamente las aves que se depositan en cada guacal.

El transporte del pollo: el transporte resulta ser un factor de especial importancia porque puede reducir las lesiones y la cantidad de pollos muertos a la llegada de la planta de beneficio (Northcutt, 2004). El transporte se asocia al traslado de los pollos de engorde hasta la planta de sacrificio y sin duda alguna, es considerado como un factor crítico para las aves (Meljerhof, 1998).

Fernández (2003) asegura que el transporte tanto en trayectos cortos como en viajes de larga duración, causa estrés en los animales aunque también afirma que lo importante no es el tiempo de transporte sino las condiciones en las que se realice, debido a que ocasiona pérdidas de peso en el animal.

Gonsálvez (2004) afirma que el bienestar animal en términos de pérdida de peso no sólo se afecta por el tiempo de transporte sino también se puede variar por la distancia que separa la granja de la planta de beneficio. Si el recorrido se realiza sin ninguna clase de adaptación tecnológica; es decir, sin sistema

de calefacción, ventilación ni acondicionamiento alguno, durante el trayecto los pollos son expuestos a una amplia variedad de condiciones estresantes como temperatura, movimientos, aceleración, vibración y ruido, que puede generar desde la incomodidad hasta la muerte del animal (Ziggers, 2001; CCI, 2004); además, esto puede ocasionar una contaminación en la carcasa y pérdidas en el rendimiento en canal (Northcutt, 2004).

Se debe tener en cuenta la distancia que separa la planta de la granja, el tipo de pavimento del camino (o en caso de caminos sin pavimentar), la capacidad del camión, el tiempo que se ocupó en cargarlo, la disposición de los camiones y el estado de los guacales, todos estos factores afectan el bienestar del animal (Nunes, 1998; 2000).

El tiempo de espera en la planta de beneficio: muchos de los colores rojizos en la canal, se deben al manejo antes del sacrificio como los golpes al atraparlos en el cargue, introducirlos bruscamente en los guacales, al estrés por el calor durante el viaje, la excitación de las aves vivas y el exceso de humo de los camiones (Torres, 2000). Las altas temperaturas durante los últimos días de engorde, en el transporte y en la espera en la planta de beneficio, son causa del enrojecimiento de la piel porque genera una vasodilatación periférica que provoca una elevada temperatura (Cepero, 2000).

A 9FA 5G C DVF 8=85 89 D9GC
9B DC@@C 89 9B; CF 89

Las pérdidas de peso o mermas en las aves son ocasionadas por varios factores como el tiempo de ayuno de los animales, la manipulación antes del sacrificio, la temperatura, la humedad relativa, las condiciones de la carretera, los movimientos y la duración del transporte, que ocasionan que el animal sufra y pierda peso (Nilipour, 1997; Nunes,

1998; Scott y Schaefer, 2000). Scott y Schaefer (2000) aseguran que estas pérdidas de peso tienen lugar en las primeras horas del período de ayuno.

La pérdida de peso es un indicador de estrés al que está sometido el animal que ocurre en tres momentos durante las últimas horas antes del beneficio del ave y comienza con el ayuno, seguido por el transporte y finaliza con el tiempo de espera en la planta de procesamiento (Nilipour, 1995).

Durante el tiempo en que los pollos han estado sin alimento, la pérdida de peso aumenta por cada hora de restricción y se incrementa aún más con el tiempo de espera antes del beneficio, esta merma es causada por el hambre y las condiciones de manejo antes de ser sacrificadas (Schuler, 1965; Nilipour, 1995 y Fabregas *et al.*, 2003).

Durante el transporte desde la granja hasta la planta de beneficio las aves pierden peso en dos momentos diferentes, durante el recorrido y cuando esperan al turno en la planta de sacrificio (Veerkamp, 1984; Nilipour, 1995). Fabregas y colaboradores (2002) aseguran que el transporte de los animales debe ser diseñado para garantizar que no sufran de estrés que ocasione pérdidas de peso mientras esperan en la planta de procesamiento.

Merma por Ayuno: es la pérdida de peso a partir de la restricción del alimento en granja hasta cuando son colgadas en la planta de beneficio (Nunes, 1995). Tiene una repercusión importante sobre el rendimiento en canal, pero en determinadas condiciones, también puede contribuir al aumento de problemas de calidad de la canal (Nunes, 1995).

Merma por transporte: la pérdida de peso animal o también conocida como «merma por transporte» (Schuler, 1965; Spíner, 2002) forma parte del ayuno (Nilipour, 1995) y corresponde a la pérdida de peso

de las aves desde la captura y durante el traslado de las aves hacia la planta de beneficio (Schuler, 1965; CCI, 2004).

Las pérdidas de peso en los pollos también son ocasionadas por el transporte defectuoso desde la granja hasta la planta de beneficio (Jiménez, 2000). Por esta razón Nilipour (1995) y Stabursvik (2004) recomiendan evitar viajes prolongados y en carretera de malas condiciones para prevenir que los animales sufran daños musculares y pierdan peso. Reducir las pérdidas de peso (mermas por transporte) según Cepero (2000), Fernández (2003) y Gonsálvez (2004) se debe en gran parte, a las buenas condiciones de transporte, densidad por guacal, ventilación, temperatura y control de la humedad relativa durante el traslado de las aves hacia la planta de beneficio.

Otra manera de evaluar la merma por transporte es la distancia que existe entre la granja y la planta de beneficio; en algunos casos oscila entre 0.55 % y el 10% de peso de recorrido en las aves (Chen, 1998) por cada kilómetro (Nilipour, 1997).

Según Fernández (2003) y la Comisión Europea (2003) el transporte es un punto clave para garantizar el bienestar de los animales aunque se recomienda que durante el recorrido siempre debe existir un control veterinario para los animales.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se llevó a cabo en cuatro granjas diferentes en dos departamentos, Cundinamarca y Boyacá. En el departamento de Cundinamarca se localizan 3 y la otra en Boyacá. El número 1 corresponde a la más cercana a la planta de beneficio y la número 4, a la más lejana.

Para las cuatro granjas se tomaron 930 aves para analizar el efecto que sobre las líneas Cobb y Ross y los sexos tiene el transporte y para cuantificar

el efecto que sobre la mortalidad y la pérdida económica que genera el transporte, se analiza su importancia a través de 96 viajes con 163.724 aves.

Las variables a medir son el peso, el tiempo de transporte, la línea, el sexo y rendimiento en canal.

Peso: indicador de la respuesta fisiológica frente al estímulo que representa las actividades de manejo y se utiliza para determinar la merma por transporte a partir del peso en granja antes del transporte y el peso en la planta al momento de desembarcar los animales.

Tiempo: variable que se establece en tres momentos así: el tiempo de ayuno que se mide a partir del momento en que son retirados los comederos en la granja hasta cuando las aves son colgadas en la línea de procesamiento. El tiempo de transporte que corresponde al tiempo transcurrido desde que el camión sale de la granja hasta que llega a la planta de beneficio y el tiempo de espera que se establece desde el momento en el que el camión llega a la planta de beneficio hasta cuando las aves son descargadas en la plataforma de recepción.

Líneas comerciales: corresponden a las líneas Cobb y Ross.

Sexo: macho y hembra.

Mediante estadística descriptiva se caracteriza el conjunto de datos provenientes de los lotes a partir de las variables tiempo, línea, sexo y peso a través de las medidas de tendencia central y las medidas de dispersión se determina el grado de asociación existente entre las variables tiempo, línea, sexo y peso por medio del análisis de correlación y se establecen dos modelos de regresión simple para determinar las pérdidas económicas.

R9G @H58CG M18=G7I G=ÖB

Con el objeto de determinar la existencia o no de diferencias para las mermas se efectuó un diseño completamente al azar con arreglo factorial 4 x 2 x 2. Adicionalmente, y debido al manejo diferente dado en cada granja, se implementó un diseño completamente al azar con arreglo factorial 2 x 2 en cada una de ellas con el objeto de determinar las diferencias existentes entre las líneas y el sexo. Al encontrar diferencias significativas, se efectuó la prueba de Tukey para determinar las significancias.

9: 97HC 89@H9A DC 89 HF5B GDCFH9 GC6F9 @5
DvF8=85 89 D9GC 9B DC@@C 89 9B; CF 89

Pérdida de peso en machos y hembras de engorde: en la Tabla 1 se presentan las mermas por transporte encontradas en las cuatro granjas, el promedio y el porcentaje de la pérdida de peso a partir de los datos obtenidos al momento del cargue y sus correspondientes estimativos en cuanto a la merma resultantes de la reducción porcentual del peso de las aves.

H6@5 %" A 9FA 5G 9B7CBHF585G M19GHA 585G 9B @5G 7I 5HFC; F5B>5G"

Aunque el tiempo de transporte no es la única manera de medir la pérdida de peso en las aves; Gonsál-

Granja	Línea	Sexo	Tiempo de transporte		Peso promedio en granja (g)	Peso promedio en planta (g)	Merma ENGORDADA por tiempo de transporte		Merma REDUCIDA por tiempo de transporte					
			Minutos	Horas			Promedio (g)	% del peso	Cambio (Merma) equivalente al 1,2% del peso vivo (g)	Merma (Merma) equivalente al 3,0% - 7,0% del peso vivo (g)	Cambio (Merma) equivalente al 1,2% del peso vivo (g)	Merma (Merma) equivalente al 3,0% - 7,0% del peso vivo (g)	Cambio (Merma) equivalente al 1,2% del peso vivo (g)	Merma (Merma) equivalente al 3,0% - 7,0% del peso vivo (g)
1	Océb	Macho	301	0,21	2415,1	2001,9	99,0	1,4	98,2	12,5 - 131,7	18,9	85,2 - 181,3	20,0	
		Hembra			2210,3	2147,9	82,7	2,3	99,2	86,9 - 185,3	15,5	89,7 - 143,7	28,5	
	Hocel	Macho			2531,1	2434,0	97,2	3,3	98,7	77,4 - 120,8	13,7	89,7 - 172,9	21,0	
		Hembra			2187,8	2079,9	92,2	4,9	92,5	85,0 - 182,8	15,2	53,5 - 145,2	28,0	
2	Océb	Macho	478	7,58	2279,7	2214,9	99,0	2,8	94,1	88,2 - 170,5	15,9	88,2 - 138,4	27,9	
		Hembra			1919,8	1860,8	71,0	9,7	28,3	57,8 - 144,0	19,4	57,8 - 115,2	29,0	
	Hocel	Macho			2091,7	1928,0	95,7	4,8	91,4	82,3 - 158,9	14,8	82,3 - 125,5	25,1	
		Hembra			1304,9	1721,9	25,1	4,7	27,1	54,1 - 126,4	12,8	54,1 - 103,9	21,7	
3	Océb	Macho	252	4,12	2180,4	2112,4	96,4	2,7	92,4	84,3 - 182,0	15,7	89,9 - 17,9	25,9	
		Hembra			1380,9	1301,3	93,5	9,7	27,9	55,3 - 129,5	19,0	93,5 - 88,3	22,9	
	Hocel	Macho			1972,9	1911,9	82,9	9,2	29,8	59,2 - 143,0	19,3	55,5 - 79,0	29,7	
		Hembra			1308,3	1787,7	58,2	9,7	27,1	54,2 - 126,5	12,8	92,5 - 88,9	21,7	
4	Océb	Macho	330	5,90	2409,9	2284,9	199,4	5,5	98,1	72,1 - 130,9	18,3	49,9 - 28,5	23,3	
		Hembra			1779,4	1709,8	75,3	4,9	28,7	59,4 - 129,5	12,5	92,0 - 84,1	21,4	
	Hocel	Macho			2199,8	2090,4	25,2	4,0	92,1	84,2 - 180,5	15,0	93,5 - 77,0	25,7	
		Hembra			1325,4	1304,7	94,2	5,0	23,9	58,8 - 141,4	19,2	93,9 - 87,9	22,8	

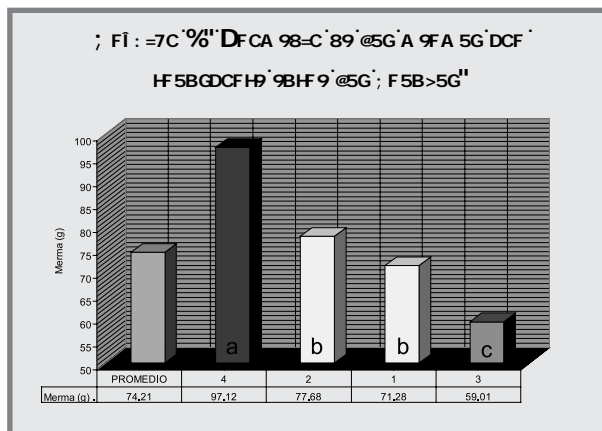
vez (2004) afirma que la merma también se puede determinar por medio de la distancia medida en kilómetros desde la granja hasta la planta de beneficio; la distancia entre las granjas a la planta de beneficio presenta una relación no significativa ($p > 0.05$) con las mermas, la mortalidad y el tiempo de transporte, lo que señala la importancia que en cuanto a las pérdidas de peso por transporte tiene el tiempo desde cuando son cargados los animales hasta cuando son sacrificados y el tipo de transporte efectuado a las aves en términos de la clase de camión, velocidad en el recorrido, condiciones de la vía, programación del sacrificio y la hora del transporte en otros.

Es el tiempo más que la distancia desde las granjas hasta la planta de beneficio el factor primordial tanto en las mermas como en la mortalidad por transporte; Pérez (1999) indica que a mayor tiempo de transporte las pérdidas de peso vivo se incrementan (Gallo *et al.*, 2001). Fernández (2003) asegura que lo importante no es el tiempo de transporte sino las condiciones en las que se realice, en especial, si se tiene en cuenta las condiciones de las vías y la calidad del transporte en nuestro país.

Se presentan diferencias significativas ($p < 0.05$) entre las granjas en cuanto a su merma (Gráfico 1) debido a la duración y condiciones de transporte que origina un estrés en el animal porque es sacado de su entorno de forma inapropiada y llevado a un medio desconocido que hace que los animales sufran y pierdan peso (Scott y Schaefer, 2000; Hincapié y Rodas, 2001; Stabursvik, 2004).

Las mayores mermas se encuentran en la granja número 4, seguida por las granjas 2 y 1 con un comportamiento similar; reportando los menores valores en la granja 3. Se presenta en promedio una merma de $74,21 \pm 2,56$ g para las granjas con un alto coeficiente de variación (52,76%) debido a pérdidas de peso no homogéneas entre éstas; causadas por la calidad del transporte, el manejo inapropiado durante el cargue y descargue de los animales y tiempo de recorrido (Grandin, 2001; Levrino, 2002; Terraes *et al.*, 2002; Fernández, 2003; Ruiz y Manteca, 2004).

El transporte desde la granja hasta la planta de sacrificio es una fuente de estrés para los animales al que tienen que reaccionar (Scott y Schaefer, 2000) y esa reacción se traduce en una respuesta fisiológica como lo es la pérdida de peso y/o la muerte del animal al llegar a la planta de beneficio (Spíner, 2002). Se presenta una relación significativa ($p < 0,05$) entre las mermas por transporte de los machos y la mortalidad en el trayecto ($r = 0,97$) reportada en la planta (aves ahogadas).



H665 & "DFCA 98-C'89'@5G'A 9FA 5G'DCF 'HF5BGDCFH9'9B '@5G'71 5HFC'; F5B>5G

Granja	COBB				ROSS			
	Macho		Hembra		Macho		Hembra	
	Promedio (g)	CV (%)	Promedio (g)	CV (%)	Promedio (g)	CV (%)	Promedio (g)	CV (%)
1	32.98	23.90	62.69	11.45	97.23	4.18	92.22	17.55
2	58.98	24.58	71.00	10.88	95.70	20.34	85.06	8.90
3	58.40	6.50	58.50	15.21	62.89	26.06	56.24	5.39
4	133.36	3.73	75.80	20.85	85.15	12.45	94.20	6.03

En la Tabla anterior se presenta el promedio de las mermas en las cuatro granjas, señalando la gran homogeneidad existente en cuanto a la pérdida de peso tanto para los machos como para las hembras en las dos líneas.

Se observa como en la granja 4 se presentan las mayores mermas por transporte para la línea Cobb tanto en los machos como en las hembras, mientras que para la línea Ross los machos en la granja número 1 presentan las mayores pérdidas de peso al igual que las hembras de la granja número 4. Es importante resaltar que las mayores mermas por transporte tanto en los machos como en las hembras se presentan en la granja número 4.

En las granjas no se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre machos y hembras por una respuesta similar de los animales al manejo tanto en las horas previas al sacrificio como al tiempo de transporte hacia la planta de beneficio, lo que causa en un grupo de aves un comportamiento homogéneo respecto de la pérdida de peso (Stabursvik, 2004). Se presentan diferencias significativas ($p < 0,05$) en la interacción entre las granjas y el sexo, lo que señala la relevancia del tiempo de transporte. La prueba de comparación de promedios para las

hembras presenta en la granja 4 la mayor pérdida de peso seguida por la granja número 2 y 1 donde sus mermas resultaron similares, mientras que la granja 3 obtuvo la menor pérdida de peso como consecuencia del tiempo y las condiciones de transporte (Cerero, 2000; Fabregas *et al.*, 2003; Gallo *et al.*, 2001; Fernández, 2003; Gosálvez, 2004). Se presenta una relación significativa ($p < 0,05$) para las mermas de las hembras con la línea Ross ($r = 0,97$). Para los machos, la menor pérdida de peso se presentó en la granja número 3 con un comportamiento similar para la granja 1, en la granja número 4 se observa la mayor significancia seguida por la número 2. Se presenta una relación significativa ($p < 0,05$) para las mermas de los machos con la línea Cobb ($r = 0,96$).

Las diferencias significativas ($p < 0,05$) encontradas para los sexos de acuerdo con su sitio de procedencia, según Cepero (2000) y Veerkamp (1984), están relacionadas con el tiempo de ayuno, el manejo durante el cargue y la duración del transporte; Chen y colaboradores (1983) afirman que el microclima durante el recorrido es otro factor importante en la relación con las pérdidas de peso durante este periodo de privación de alimento.

Los anteriores resultados sugieren efectos sobre el bienestar durante el transporte y sacrificio de los animales que conlleva estrés e inmunodepresión en el ave que puede causar altas tasas de mortalidad,

mala calidad de la carne y pérdida de peso en los animales (Nilipour, 1995; Aviagen Group, 2002; Levrino, 2002; Fabregas *et al.*, 2003; Fernández, 2003).

H665 " "A 9FA 5 DCF HF5BGDCFH9'89'DC@C'9B'D=9'89G89'@5'; F5B>5'<5GH5'@5'D@5BH5'89'69B9. =7=C"

Granja	MERMA(g)		Significancia *
	MACHO	HEMBRA	
1	65.11 ± 24.58	77.46 ± 13.97	S
2	77.34 ± 18.04	78.03 ± 7.39	NS
3	60.65 ± 8.19	57.37 ± 4.56	NS
4	109.25 ± 18.99	85.00 ± 10.59	S

* S: Significativo (p<0.05)
NS: No Significativo (p>0.05)

Al analizar las diferencias existentes entre los sexos al interior de cada granja, se observa que la granja 4 presenta la más alta pérdida de peso (con un promedio de 109,25 ± 18,99 g en los machos y 85 ± 10,59 g para las hembras); valor que en los machos está por encima de los 50 a 100 g propuestos como pérdida normal de peso por transporte causado principalmente por estímulos de estrés crónico que facilitan esta pérdida de peso (Stabursvik, 2004).

A nivel de granja, las diferencias significativas (p<0,05) encontradas para el sexo en la granja 1 y 4 son posiblemente causadas por el manejo durante la captura y traslado de las aves hacia la planta de beneficio (Ziggers, 2001; Terraes *et al.*, 2002). Nunes (1998) y Scott y Schaefer (2000) reportan que el traslado de los animales puede ser incorrecto por el mal estado de la carretera y los movimientos bruscos que generan un incremento en el estrés cuando transitan por vías rurales o con numerosos semáforos. Las malas condiciones de las

vías rurales colombianas y en especial la ruta hacia la granja número 4 (Almeida) no solo genera estrés, también ocasiona que algunos animales sufran de «fiebre de transporte» y afectan la canal a punto de no poderse consumir.

El tiempo promedio de transporte fue de 361,42 ± 5,13 min (aproximadamente 6 horas) que se considera como tiempo límite para no presentar lesiones (Northcutt, 2004). La comisión Europea (2003) propone que el tiempo máximo de transporte debe ser 8 horas para todos los viajes por carretera en animales destinados al sacrificio; pero según Grandin (2001) los tiempos de ayuno y transporte se ven influenciados negativamente por el tiempo real en el recorrido, la programación previa del viaje y el tiempo de espera en la planta. Se presenta una relación significativa (p< 0,05) entre el tiempo de espera y las mermas de las hembras Cobb (r=0,95).

H665 ("H9A DCG'89'5M BC'MHF5BGDCFH'89G89'7585'; F5B>5'<5GH5'@5'D@5BH5'89'69B9. =7=C

Granja	Distancia (Km)	Tiempo de Ayuno		Tiempo de Transporte	
		Minutos	Horas	Minutos	Horas
1	65.7	828	13:48	381	6:21
2	69	900	15:00	476	7:56
3	73.9	581	9:41	252	4:12
4	140	549	9:09	330	5:30

La totalidad de los viajes analizados (6) y registrados (96) se efectuaron conforme las recomendaciones de Grandin (2001) e Hincapié y Rodas (2003) que aconsejan que si las aves son transportadas por largas distancias (en términos de tiempo), es prudente realizarlo en las horas frescas de la noche o en la madrugada.

Se puede señalar que la heterogeneidad en las pérdidas de peso halladas y la no significancia ($p>0,05$) al igual que los valores encontrados de las relaciones entre las mermas para sexos, líneas y entre éstas, señalan una pérdida de peso individual ocasionada por el estrés del ayuno, el cargue y el transporte de las aves desde la granja hasta la planta de beneficio.

A 9FA 5'DCF'HF5BGDCFH'D5F5'@5G'@NB95G'7C66'
MFCGG'9B'7585'; F5B>5

Se presentan diferencias significativas ($p<0,05$) entre las líneas Cobb y Ross que visualizan comportamientos diferentes que se obtuvieron para cada una de las líneas, resultante de los distintos tiempos de ayuno y transporte efectuados.

La granja número 4 presenta la mayor pérdida de peso para la línea Cobb con un promedio de $104,58 \pm 23,09$ g y en la granja 1 con un promedio de $94,73 \pm 8,18$ g para la línea Ross.

Las diferencias significativas ($p<0,05$) para las líneas Cobb y Ross en las granjas número 1, 2 y 4 son respuestas diferenciadas frente al comportamiento de cada línea en las granjas en cuanto a los estímulos de estrés horas previas al sacrificio (Nunes, 1998; Spíner, 2002) como se aprecia, la merma por transporte es diferente ($p<0,05$) en cada granja para la línea Cobb mientras que para la línea Ross es no significativo ($p>0,05$) para las granjas 1, 2 y 4.

Se puede señalar que la forma en que son capturadas las aves, la hora del cargue y el peso de los animales al momento de la captura son factores estresantes relacionados con el transporte y las aves son consideradas como especie susceptible al padecimiento de estrés durante el viaje (Nunes, 1998; Scott y Schaefer, 2000; Spíner, 2002).

9. 97HC 89@H9A DC 89'HF5BGDCFH9'GC6F9'@5'75BH=858'MDCF79BH5>9'89'5J9G'A I 9FH5G

H6e5) "'75BH=858'89'DC@CG'5<C; 58CG'M'9GHA 58CG DCF 'J =5>9'5'D5FHf'89@DCF79BH5>9'89'A CFH5@=858'DFCDI 9GC'
DCF 'B=@DCI F'f% -) L'MIN=; 9FG'fB\$\$\$%L'

Granja	Cantidad de viajes	Pollos enviados	Pollos ahogados	Pollos ahogados por viaje		Nilipour (1995) Ziggers (2001)	
				Cantidad	% Mortalidad	Cantidad	% Mortalidad
1	39	89637	435	12.8	0.55	4.60 - 9.19	0.2 - 0.4
2	11	22983	140	12.7	0.61	4.18 - 8.35	0.2 - 0.4
3	37	87186	302	8.4	0.35	4.71 - 9.43	0.2 - 0.4
4	9	18230	222	36.7	1.81	4.05 - 8.10	0.2 - 0.4

En la tabla anterior se presenta la mortalidad por transporte encontrada en las cuatro granjas y sus correspondientes estimativos porcentuales como un indicador de pérdida de bienestar en el ave que provoca grandes pérdidas económicas (Fabregas et al., 2003).

estrés frente al transporte desde la granja hasta la planta de beneficio, visualizándose a partir de las pérdidas de peso de las aves y la mortalidad en el trayecto. Se observa como las mayores pérdidas económicas en cuanto a merma y mortalidad se presentan en la granja número 4, las menores pérdidas se presentan en la granja número 3, mientras que en la granja 1 y 2 presentaron un comportamiento similar.

5BÍ @-G-G'97CBÖA =7C'D5F5'@5G'7I 5HFC'
; F5B>5G

Se puede efectuar una aproximación parcial para indicar las pérdidas económicas originadas por el

H6e5 '* "DvF8=85'97CBÖA =75'9GHA 585'7CA C'7CBG97I 9B7=5'89'@5'DvF8=85'89'D9GC'8I F5BH9'9@'HF5BGDCFH9'D5F5'@5G'
7I 5HFC'; F5B>5G"

Granja	Línea	Sexo	Merma promedio por ave (g)			Pérdida económica estimada por ave*		
			Sexo	Línea	Granja	Sexo	Línea	Granja
1	Cobb	Macho	33.0	47.8	71.3	\$92.34	\$133.94	\$199.58
		Hembra	62.7			\$175.53		
	Ro II	Macho	97.2	94.7		\$272.24	\$265.23	
		Hembra	92.2			\$258.22		
2	Cobb	Macho	59.0	65.0	77.7	\$155.14	\$181.97	\$217.52
		Hembra	71.0			\$198.80		
	Ro II	Macho	95.7	90.4		\$257.96	\$253.06	
		Hembra	85.1			\$238.17		
3	Cobb	Macho	58.4	58.5	59.0	\$163.52	\$163.66	\$165.22
		Hembra	58.5			\$163.80		
	Ro II	Macho	62.9	59.6		\$176.09	\$166.78	
		Hembra	56.2			\$157.47		
4	Cobb	Macho	133.4	104.6	97.1	\$373.41	\$292.82	\$271.96
		Hembra	75.8			\$212.24		
	Ro II	Macho	85.2	89.7		\$238.42	\$251.09	
		Hembra	94.2			\$253.76		

* Se calcula a partir de \$2800 que corresponde al valor de kg de ave en pie (Bolsa Nacional Agropecuaria 2004)

H665 '+' "Dvf8=85'97CB0A =75'9GHA 585'7CA C'7CBG97I 9B7=5'89'@5' A CFH5@=858'8I F5BH9'9@'HF5BGDCFH9'D5F5'@5G' 7I 5HC'; F5B>5G''

Granja	Cantidad de Majea	Peso promedio del ave en	Pollo promedio		Peso de los pollos ahogado por Maje (Kg)	Pérdida económica *	
			en Madoa por Maje	ahogados por Maje		estimada por ave	estimada por Maje
1	39	1809	2298,38	12,79	23,14	\$ 5.065,20	\$ 64.783,91
2	11	1823	2087,55	12,73	23,21	\$ 5.104,40	\$ 64.979,01
3	37	1818	2366,38	8,39	15,25	\$ 5.030,40	\$ 42.708,46
4	9	1778	2025,55	36,67	65,20	\$ 4.978,40	\$ 182.557,93

* Se calcula a partir de \$ 2800 que corresponde al valor del kg de ave en pie (Bolsa Nacional Agropecuaria 2004)

En las Tablas 7 y 8 se presenta el total de la pérdida económica por viaje y canal porcentual y estimado. Se puede señalar que por cada gramo de merma, la pérdida económica aumenta en \$4.77; mientras que el incremento en la mortalidad por ave produce una pérdida económica de \$ 9504.05. Es importante

resaltar el hecho que el estrés al cual se enfrentan las aves durante el transporte, que se traduce en una pérdida de peso y/o muerte, no solo depende de la duración del transporte sino de las condiciones en que se efectúa el mismo y es este efecto combinado, que genera la pérdida económica.

H665 '&' " "Dvf8=85'97CB0A =75'9GHA 585' DCF'J =5>9' M'75B5@'7CA C'7CBG97I 9B7=5'89'@5' A CFH5@=858' M'@5G' A 9FA 5G' 8I F5BH9'9@'HF5BGDCFH9'D5F5'@5G'7I 5HC'; F5B>5G''

Granja	Pollos ahogados por viaje	Peso promedio del ave en pie (kg)	Pollos ahogados por viaje	Merma promedio por ave	Pérdida económica estimada ¹					
					Por viaje			Por canal		
					mortalidad	merma	costo	mortalidad	merma	costo
1	2298,38	1809	12,79	71,90	\$ 84.788,9	\$ 45.029,2	\$ 32.107,9	\$ 28,9	\$ 198,9	\$ 228,0
2	2087,55	1823	12,73	77,70	\$ 84.972,0	\$ 45.199,9	\$ 51.897,9	\$ 91,9	\$ 217,9	\$ 249,9
3	2366,38	1818	8,39	59,00	\$ 42.708,9	\$ 53.739,9	\$ 49.039,4	\$ 19,2	\$ 169,2	\$ 129,4
4	2025,55	1778	36,67	97,10	\$ 182.557,9	\$ 94.798,7	\$ 29.294,8	\$ 91,9	\$ 271,9	\$ 989,7

¹ Se calcula a partir de \$ 2800 que corresponde al valor del kg de ave en pie (Bolsa Nacional Agropecuaria 2004)

² Se establece sobre el total final de canales procesadas.

H665 '&' * " "Dvf8=85'97CB0A =75'9GHA 585' MDCF79BH 5@' DCF'J =5>9' M'75B5@'7CA C'7CBG97I 9B7=5'89'@5' A CFH5@=858' M' @5G' A 9FA 5G' 8I F5BH9'9@'HF5BGDCFH9'D5F5'@5G'7I 5HC'; F5B>5G''

Granja	Pollos ahogados por viaje	Peso promedio del ave en pie (kg)	Pollos ahogados por viaje	Merma promedio por ave	Ingreso hasta ahogado ¹		Pérdida económica estimada ²			
					Por viaje	Por ave	Por viaje	Por ave	Porcentaje	
									por viaje	por ave
1	2298,38	1809	12,79	71,90	\$ 11.861,35	\$ 2.666,2	\$ 321.679,1	\$ 201,6	0,16%	0,36%
2	2087,55	1823	12,73	77,70	\$ 16.629.292,2	\$ 2.169,9	\$ 216.176,9	\$ 217,9	0,16%	0,16%
3	2366,38	1818	8,39	59,00	\$ 11.299.916,1	\$ 2.666,9	\$ 116.666,9	\$ 117,9	1,36%	1,66%
4	2025,55	1778	36,67	97,10	\$ 16.641.969,1	\$ 9.270,9	\$ 221.299,6	\$ 161,7	1,17%	1,16%

¹ Se calcula a partir de \$ 2800 que corresponde al valor del kg de ave en pie (Bolsa Nacional Agropecuaria, 2004)

² Se incluye merma y mortalidad.

³ Se establece sobre el total final de canales procesadas.

CCB7@ G=CB9G

- ◆ Las condiciones, la calidad y el tiempo de transporte, más que la distancia desde la granja hasta la planta de beneficio, son los factores que más influyen en la pérdida de bienestar del pollo de engorde durante su traslado que se traduce en pérdidas tanto de peso ($74,21 \pm 2,56$ g) como en el número de animales que mueren (0,8% de los animales transportados), que significa pérdidas económicas importantes para el productor (\$4.77 por gramo de merma, \$9504.05 por ave muerta y \$67339.33 por viaje).
- ◆ En términos del transporte, se puede señalar que en cuanto a las condiciones y la calidad del mismo, las respuestas obtenidas tanto en machos como en hembras difieren, siendo los machos los que se ven afectados por la pérdida de peso vivo (con mermas promedio de 78,08 g y 74,46 g para machos y hembras respectivamente).
- ◆ El tiempo de transporte desde la granja hasta la planta de beneficio, resultó afectar significativamente más a la línea Ross que a la línea Cobb en cuanto a sus mermas ($359,75 \pm 93,91$ min), mientras que este mismo tiempo resultó no tener un efecto significativo sobre el rendimiento en canal en las líneas Cobb y Ross
- ◆ Se puede señalar que la merma como respuesta fisiológica inducida por el estrés durante el ayuno, cargue y transporte, afecta el peso individual del animal y resulta del efecto combinado del tiempo de transporte, el manejo previo antes del transporte y otros factores como por ejemplo calidad del transporte, tipo de recorrido, estado de la vía, etc.

6-6@C; F5: N5

- Ardila, C. y Caicedo, J. *Mermas en pollo de engorde*. Colombia, 2004.
- Avigen Group. *Manual de Manejo de pollos de Engorde*. EE.UU., 2002.
- Bennett, C. *Guía visual de alimento en pollos*. Canadá: Ministerio de Agricultura y Alimentación de Manitoba, 2000.
- Bassols, A. *Effect of transport stress on serum haptoglobin and-MAP in pigs*. España: Departamento de Bioquímica y Biología Molecular -Universidad Autónoma de Barcelona, 2003.
- Castro, E. y Santos B., «Balance electrolítico en dietas para pollo de engorde y alternativas de manejo». *Plumazos 11*. Colombia. (2001): 28-29
- Cepero, R. *Problemas de la calidad de la canal del pollo (I)*. Zaragoza: Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos, 2000.
- - -. *Problemas de la calidad de la canal del pollo (II)*. Zaragoza: Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos, 2000.
- - -. «Donde se define la Calidad». *Avicultores. Colombia* (2004): 56.
- Cervantes, E. «Procesamiento de aves: actividad donde hay que cuidar los gramos». *Industria Avícola*. (2000): 24-27.
- - -. *El pollo paso a paso, su procesamiento o industria*, 2002.
- - -. «Factores que afectan la productividad». EE.UU. *Industria Avícola*, 2004
- CCI. *El Transporte de pollo en pie para el pequeño avicultor*. Colombia, 2004.
- Coma, C. y Piquer, C. *Calidad de la carne en porcino: Efecto de la nutrición*. 2000.
- Chen, T. «Control en el rendimiento y calidad». *Avicultores*. Colombia, 1998.
- Chave's, H. *Manejo de pollo de engorde primera semana*. Colombia, 2003.
- Chinchilla, M. *Análisis del efecto de la temperatura y la humedad relativa sobre el consumo de alimento y aumento del peso corporal en un sistema de producción de pollo de engorde en el Municipio de Arbeláez (Cundinamarca)*. Bogotá, 2001.
- Cruz, J. y Melo, N. *Rendimiento en canal y proporción músculo, grasa y hueso de novillos Shabra y Cebú sacrificados en tres rangos de edades diferentes*. Bogotá, 1995.
- Fabregas, E. *El bienestar animal durante el transporte y sacrificio como criterio de calidad*. Centro de Tecnología de la Carne, 2002.
- - -. Centro de Tecnología de la Carne, 2003.
- - -. *Bienestar Animal y Calidad*. Centro de Tecnología de Carne, 2003.
- Falla, L. *Desechos de matadero como alimento Animal en Colombia*. Frigorífico de Guadalupe, 2003.
- Fernández, A. *Aspectos sobre la cría y explotación del Avestruz*, 2004.
- Fernández, M. *Los efectos del transporte sobre el ganado bovino*. Bruselas, 2003.
- Gallo, C. et al. *Efectos del transporte por camión durante 36 horas con y sin período de descanso sobre el peso vivo y algunos aspectos de calidad de carne en bovinos*. Valdivia, 2001.
- - -. y Lizondo, G. *Efectos de diferentes tipos de ayuno antes del sacrificio sobre el contenido de glicógeno muscular y hepático y el pH final de la canal en novillos*. Chile: Instituto de Ciencia y Tecnología de Carnes, 2000.

- Gosálvez, L. *La protección de los animales durante el transporte*. España, 2004.
- Grandin, T. *El transporte del ganado: guía para las plantas de faena*. Ciencia Animal, 2001.
- Hincapié, R. y Rodas, R. *Cría y explotación del pollo de engorde*. Zamorano, 2001.
- Jiménez, O. *Operaciones de beneficio y rendimiento en canal en una planta procesadora de aves*. Trabajo de grado (Zootecnista). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Bogotá, 2000.
- Levrino, G. *Transporte de ganado bovino, bienestar y calidad de la carne*. Zaragoza, 2002.
- Meijerhof, R. «Efectos del transporte en huevo fértiles y pollitos». *Avicultura Profesional*. (1998): 18.
- Mabbett, T. «Desinfección en el procesamiento Avícola». *Industria Avícola*. (2001): 6.
- May y Deaton. *Contaminación fecal durante el proceso de faenado*. Canadá, 1989.
- Nilipour, A. «Las últimas horas». *Industria Avícola*. (1995): 8-11.
- - -. «Carguío y transporte determinan su rendimiento». *Avicultura Profesional*. (1997): 24-28.
- - -. Reduciendo la mortalidad en recepción en la planta de proceso. *Industria Avícola*. (2001): 22.
- Nunes, F. «El mercado venezolano de un vistazo». *Industria Avícola*. (2001): 8.
- - -. «Cuidado desde la granja hasta la planta». *Avicultura Profesional*. (1998): 30-35.
- - -. «Calidad de la canal: un planteamiento integrado». *Industria Avícola*. (2000): 6-11.
- - -. «Manejando la calidad antes del procesado I». *Avicultura Profesional*. (1999): 19-20.
- Northcutt, J. *Guía para resolver problemas en el procesamiento de pollos*. Georgia, 2004.
- O'Keefe, T. «Cuatro preguntas para la producción en vivo». *Industria Avícola*. (2003): 26.
- Padilla, E. et al. *El uso de niveles elevados de excretas animales en la alimentación de rumiantes*. México, 2000.
- Pasculli, L. y Varon, A. *Plan genérico para la implementación del sistema HACCP en la industria avícola «producción, beneficio, transporte y comercialización de pollo»*. Bogotá: FENAVI-FONAV, 2000.
- Polania, J. y García, M. *Cuantificación de mermas en matadero ocasionadas por el Síndrome Ascítico Aviar en pollo de engorde de la Sabana de Bogotá*. Trabajo de grado (Zootecnista). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, 1996.
- Reyes, M. et al. *El conejo, una opción familiar*. España, 2004.
- Ruiz, J. y Manteca, X. *Bienestar durante el transporte y la calidad de la carne*. España: Universidad Autónoma de Barcelona, 2002.
- - -. Universidad Autónoma de Barcelona, 2004.
- Sears, J. *El bienestar de los cerdos durante el transporte y faena*. Departamento de Ciencia Animal, 2003.
- Scott, Sh. y Schaefer. *Efecto del transporte sobre el bienestar de los animales y sobre la calidad de las carnes*. Canadá, 2000.
- Schuler, G. *La restricción del alimento antes del beneficio*. 1965.
- Spíner, N. *Recomendaciones para disminuir las pérdidas de cerdos por el mal manejo de la carcasa y el transporte*, 2002.
- Stabursvik, H. *Carnes de corte oscuro en bovinos*. Chile, 2004.

Terraes, J. *et al.* *Evaluación de las variables productivas en pollos parrilleros bajo condiciones estresantes*. Argentina: Departamento de producción Animal, 2002.

Terrence, O. «Cuatro preguntas para la producción en vivo». *Industria Avícola*. (2003): 26.

Terry, M. «Desinfección en el procesamiento avícola». *Industria avícola*. (2001): 6.

Torres, P. «Van por el HACCP». *Avicultores* 63. (2000): 31.

Veerkamp, C. *El buen manejo produce mejor rendimiento*, 1984.

Ziggers, D. «Brindando a los Broilers un último viaje de calidad». *Avicultura Profesional*. (2001): 14-15.