

TRANSPORTE Y BIENESTAR ANIMAL

Carmen Gallo St., M.V., Ph.D.,
Facultad de Ciencias Veterinarias
Universidad Austral de Chile, Casilla 567
Valdivia, CHILE
Cgallo@uach.cl

RESUMEN

El transporte es un evento inevitablemente estresante para los animales, pero existen razones éticas, de bienestar animal, de pérdidas económicas en cantidad y calidad de carne, así como reglamentarias, que nos deben mover a realizar esfuerzos para mejorarlo y buscar formas de mantener el estrés al mínimo. En el presente trabajo se presentan y discuten resultados de varios proyectos de investigación en torno al transporte animal realizados en Chile, básicamente en bovinos y ovinos, que reflejan los principales problemas y consecuencias a nivel regional de América. Se pone énfasis en el hecho que el transporte incluye otros manejos anexos que pueden afectar el bienestar animal y la calidad de carne (carga, descarga, arreo) y que es un proceso que involucra a muchas personas (productores, intermediarios, transportistas, personal de predios, ferias y mataderos), que deben trabajar como cadena para lograr mejoras.

Palabras clave: transporte, bienestar animal, calidad de carne, rumiantes

INTRODUCCIÓN

Los manejos relacionados con el transporte, son de los más estresantes en la vida de los animales; además de afectar su bienestar y su salud en muchos casos, pueden provocar serio deterioro de la calidad de la carne cuando se trata de animales de abasto. La Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), organización líder a nivel mundial en el tema de "bienestar animal" (OIE, 2004), ha elaborado recomendaciones (guidelines) para el transporte terrestre, marítimo y vía aérea de animales (OIE, 2005). Estas se caracterizan por incluir no sólo la jornada de transporte propiamente tal (el viaje), sino todos los manejos anexos previos (período pre-transporte: arreo, carga, preparación de animales) y los posteriores (período post-transporte: descarga, descanso posterior, condiciones a la llegada y otros). Otro aspecto destacable es que estos lineamientos incluyen requisitos de capacitación y competencia del personal que maneja los animales durante la carga, transporte y descarga, y directamente delegan responsabilidades en cada eslabón. Las recomendaciones de la OIE para el transporte terrestre de animales contemplan capítulos sobre las responsabilidades específicas de cada componente del proceso de transporte, la capacitación y competencia del personal, la planificación del viaje (incluyendo documentación), el período previo al viaje, la carga de los animales, el viaje o jornada propiamente tal, y la descarga y reposo postdescarga.

Es muy importante considerar dentro del proceso de transporte animal todos estos aspectos en conjunto y tratar cada jornada de viaje como parte integral de un proceso complejo, que involucra a toda una cadena con sus distintos eslabones: productores, intermediarios, transportistas, ferias ganaderas, plantas faenadoras y otros. Muchos de los problemas de bienestar animal y de calidad de carne que se generan durante el transporte, no son causados específicamente por el viaje, sino por los otros factores previos a la carga y

posteriores a la descarga que interactúan, y que incluyen tanto a los animales, como a las estructuras dentro de las que ellos se manejan y al personal que los arrea. Esta visión de proceso complejo debe tenerse presente al generar reglamentación propia en cada país, al realizar investigación, al educar y capacitar al personal en el tema.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Largas jornadas de transporte, sin agua ni alimento, a veces bajo condiciones climáticas extremas, así como tiempos de ayuno y reposo prolongados en matadero, un manejo poco cuidadoso y muchos intermediarios, son características frecuentemente observadas en el ganado de abasto en muchos países de Sudamérica (Grandin y Gallo, 2007; Gallo y Tadich, 2008). Estas características pueden tener importantes consecuencias sobre el bienestar animal y la calidad de la carne.

En Chile, el esquema de comercialización utilizado en general, y en especial para el ganado bovino, las características de producción y de funcionamiento de las plantas faenadoras, así como las condiciones de manejo antes del faenamamiento indican un alto riesgo de problemas de bienestar animal y de calidad de la carne en estas etapas. Una alta proporción de bovinos se transporta en pie desde los centros de producción a los de consumo por largas distancias (Matic, 1997); los tiempos de reposo en ayuno utilizados en las plantas faenadoras, en general superan las 12 horas (Gallo y col, 1995); hay una creciente detección de carnes afectadas por problemas debidos al estrés (pH elevado, "corte oscuro") y una escasa atención al sufrimiento innecesario ocasionado a los animales durante el arreo y la insensibilización (Gallo, 1994; 1997; Gallo y col, 2003 a).

Se han llevado a cabo varios proyectos de investigación en torno a esta temática, financiados primero por la Dirección de Investigación de la Universidad Austral de Chile (DID S-90-39 y S-95-17) y luego por CONICYT (Proyectos FONDECYT N° 198062, 1010201, 7010201, 1050492) que han dado origen a numerosas publicaciones científicas (ver referencias) que sustentan el presente manuscrito. Novillos y corderos representativos del tipo, peso y cobertura grasa más frecuente en la faena nacional, fueron sometidos a diferentes tiempos de transporte entre predio y planta faenadora de carnes (3, 6, 12 y 24 horas), densidades de carga (1m² por 400 o por 500 kg de peso vivo) y tiempos de espera en ayuno (3, 6, 12 y 24 horas) en los corrales de la planta faenadora previo al sacrificio. En cada experimento se estudió el comportamiento de los animales durante el viaje, se tomaron muestras de sangre previo y posterior a cada manejo, para determinar cambios en las variables sanguíneas relacionadas con estrés, como cortisol, glucosa, volumen globular acumulado (hematocrito), lactato, creatinfosfoquinasa, haptoglobina. En los mismos animales se midieron cambios de peso vivo y de la canal, se determinó la presencia de contusiones, se midió pH y color muscular a las 24 horas post-mortem (*Longissimus thoracis*) con la finalidad de determinar los efectos de los tratamientos sobre la cantidad y calidad de carne producida; también se tomaron muestras de músculo (*Longissimus thoracis*) dentro de 30 minutos de sacrificados los animales, para cuantificar glucógeno muscular.

Comparado con el transporte de corta duración (3 y 6 horas), el transporte prolongado (12 y 24 horas) se asoció a mayores pérdidas de peso vivo, altos valores de pH muscular, baja de la luminosidad muscular y aumento de la proporción de canales devaluadas por contusiones y corte oscuro (Gallo y col, 2000; 2001; 2003 b). El peso de la canal también tendió a disminuir luego de las jornadas largas, en especial si se combinaba con esperas en matadero (ayuno) también prolongadas (Gallo y col, 2003 b). Al analizar las **variables**

sanguíneas, se observó que a mayor tiempo de transporte había mayor alteración de éstas (Tadich y col, 2000; 2003) y que no había un efecto benéfico sobre el bienestar o de reducción de estrés al dejar a los animales reposar en ayuno por un tiempo prolongado en la planta faenadora de carnes (Tadich y col, 2005). También se hicieron estudios con novillos canulados, para determinar variables sanguíneas en reposo y durante el transporte (Oyarce y col, 2002) sin el efecto del muestreo en sí. En cuanto al comportamiento durante el viaje, los bovinos al ser transportados tienden a mantenerse de pie al estar el camión en movimiento, usando preferentemente las orientaciones paralelas o perpendiculares al eje mayor del camión, para mejorar la seguridad de su balance; sin embargo, sobre las 12 horas de viaje los animales se comienzan a caer o echar debido al cansancio por tratar de mantener el equilibrio; ello predispone a sufrir pisotones y hematomas (Gallo y col, 2000; 2001). En el caso de los ovinos se ha visto que durante el transporte prolongado (48 h), ellos se echan más y también caminan más si disponen de espacio para hacerlo (Navarro y col, 2007). Otras características de comportamiento que se pueden observar durante el transporte y que se relacionan con el estrés son jadeo, vocalización, montas y peleas. **Los cambios en el comportamiento** pueden usarse entonces para determinar el grado de bienestar o malestar de los animales durante el transporte.

Se obtuvieron también valores basales de variables sanguíneas en corderos canulados en la vena yugular, tanto en reposo como durante el transporte (Barrientos y col, 2006) y en corderos bajo transporte comercial, muestreados por punción de la vena yugular (Brito y col, 2006; Tapia y col, 2007) antes de ser cargados (inmediatamente después del destete) y después del transporte. El estrés producido por el destete antes de la carga, produjo cambios más significativos que el transporte prolongado posterior para la mayoría de las variables. Se encontró que la haptoglobina fue un indicador estable, que aumentó por estos manejos de larga duración (arreo y destete seguido de transporte prolongado) y que la concentración de betahidroxibutirato aumentó significativamente tras 48 horas de transporte, por el ayuno prolongado.

Las situaciones de estrés, especialmente si son prolongadas, producen **una baja de defensas** en el organismo, predisponiendo también a enfermedades. En terneros recién destetados y sometidos a transporte prolongado (63 horas) se produjeron pérdidas de peso vivo de 13%, que no se recuperaron hasta 3 semanas después; los cambios en constituyentes sanguíneos manifestaron un aumento del hematocrito y proteínas (deshidratación), aumento de CK (daño muscular), aumento del betahidroxibutirato (movilización de reservas corporales) y de la haptoglobina, la mayoría de los cuales no se recuperó sino hasta 3 semanas después del viaje (Gallo y col, 2007).

A partir de 2005, los estudios se han concentrado en investigar los efectos del transporte prolongado de bovinos desde la Región de Aysén hacia la zona centro-sur de Chile, tramo que incluye un cruce marítimo de alrededor de 24 horas, con los animales en camiones sobre barcasas. Se ha hecho un diagnóstico de los tiempos reales de transporte para cada etapa (terrestre y marítima), las condiciones durante el viaje en barcaza y en los camiones, incluyendo comportamiento de los animales (Aguayo y Gallo, 2005; 2006). Para 96 cargas de bovinos registradas en 5 viajes de barcaza se obtuvo en promedio un tiempo de viaje estimado de 39 horas y una densidad de carga de 1,05 animales/m²; en el caso de 40 cargas registradas directamente a su llegada a matadero, el tiempo de viaje real fue de 44 horas en promedio. La densidad de carga según el peso de llegada a matadero resultó ser de 488 kg/m², para bovinos adultos, lo que es similar a lo registrado anteriormente por Gallo y col (2005) para viajes terrestres de menor duración. En el caso de terneros (240 kg) se

otorga más espacio, cargando 339 kg/m². Se concluye que para este tipo de ruta se requiere realizar adecuaciones que permitan mejorar el bienestar de los animales durante el transporte, tales como mayor disponibilidad de espacio, provisión de sistemas para dar agua de bebida y comida, y/o estaciones de descanso. Las condiciones durante cada viaje son muy variables y dependen además de las condiciones climáticas de cada travesía y de las condiciones ambientales dentro de las barcazas, muchas veces con falta de ventilación y alta humedad en las cubiertas cerradas.

El transporte invariablemente incluye privación de alimento, por lo cual produce **pérdidas de peso**. Los componentes de la pérdida son principalmente orina y fecas en un comienzo, sin embargo puede haber pérdidas de peso que comprometen la canal y otros órganos si la jornada se prolonga: por deshidratación (debido a la evaporación, transpiración y jadeo para termorregulación) o por pérdidas reales de grasa y proteínas, que son movilizadas para producir energía (que es utilizada para mantener el equilibrio en el vehículo en movimiento). A mayor tiempo de transporte y de espera en ayuno en matadero, se observa una tendencia a perder peso de la canal, especialmente tras un transporte largo (Gallo y Gatica, 1995; Gallo y col, 2003 b). Este es un aspecto de importancia económica a tener presente para los productores de carne y transportistas, además de representar un problema de bienestar animal, ya que implica que los animales han pasado hambre y sed.

Durante el transporte **se producen con frecuencia traumatismos, contusiones o daños físicos**. Los hematomas y las marcas de elementos punzantes, palos, picanas eléctricas y otros elementos de arreo inadecuados son fácilmente observables postmortem, en la forma de hemorragias petequiales en las canales y lesiones de distinta forma, profundidad y extensión, y son un reflejo del manejo que han recibido los animales: canales contusas y con marcas de elementos de arreo implican un pobre bienestar animal. A mayor tiempo de transporte, especialmente sobre 24 horas, el número de contusiones aumenta, así como su profundidad (Gallo y col, 2000; 2001). Tanto las densidades de carga muy altas como las muy bajas pueden incrementar las contusiones. Por razones económicas muchas veces se cargan más animales de lo recomendado (Grandin y Gallo, 2007; Gallo y Tadich, 2008). En Chile en un estudio sobre 413 cargas se registró que un 32% de las cargas con bovinos sobrepasan el límite reglamentario de 500 kg/m² (Gallo y col, 2005). Una comparación experimental de densidades de carga de 400 y 500 kg/m², demostró que con esta última hubo más contusiones en jornadas de 16 horas, aunque no se encontró diferencia en jornadas de 3 horas (Valdés, 2002). También se encontraron más contusiones y de mayor profundidad en bovinos con transporte prolongado (48 h), que con animales homólogos faenados tras un transporte corto (2 h) a nivel regional (Manríquez y Gallo, 2005). En ovinos, en un primer estudio realizado en la principal zona productora (Magallanes) (Tarumán y Gallo, 2006) se observaron 39.291 canales de corderos faenados en una planta, registrando que el porcentaje de canales contusas fue de 7,5%, con predominio de contusiones de poca profundidad (que afectan sólo tejido subcutáneo) y pequeña extensión (menos de 5 cm), siendo la región anatómica más afectada el lomo (de mayor valor). Según la distancia de transporte de los animales desde el predio de origen, que en este caso no superó los 400 km, se observó que en general a mayor distancia había un mayor porcentaje de canales contusas. El transporte prolongado de 48 horas, frente al transporte local de 12 horas, afectó significativamente las pérdidas de peso vivo y el rendimiento de la canal de corderos (1 kg menos de peso por canal con el transporte prolongado); además se registraron más canales contusas en los corderos sometidos al transporte de 48 horas frente al de 12 horas (12,5 vs 41% respectivamente) y las lesiones fueron de mayor profundidad y extensión (Carter y Gallo, 2006). Sería importante en próximos estudios agregar observaciones sobre el proceso

de arreo, carga y descarga, ya que estos manejos pueden provocar en parte las contusiones encontradas. Una comparación del número y características de las contusiones realizada sobre 7308 canales de bovino procedentes de ferias y predios, se registraron más contusiones en los bovinos procedentes de feria, dado principalmente por el sinnúmero de manejos a que son sometidos los animales en estos recintos, además de prácticas inadecuadas (picanas eléctricas, palos, entre otros) y la rapidez del proceso en que se debe movilizar una gran cantidad de animales en corto tiempo para ser comercializados (Sandoval, 2007). Estudios recientes en que se determinó el efecto de la provisión de agua durante viajes prolongados y mayor disponibilidad de espacio en corderos, muestran que la mejora en las condiciones del viaje también mejora el bienestar de los animales medido a través del comportamiento; sin embargo no se encontró ningún efecto sobre el peso de los corderos ni la calidad de sus canales (Navarro y col, 2007).

Finalmente, el estrés que provoca en los animales la exposición a varias condiciones adversas que se presentan durante el transporte y los manejos anexos, tales como falta de alimento o agua, peligro, hambre, mezcla de animales de diferente procedencia, ambiente molesto, fatiga, calor, frío, luz, restricciones de espacio y otras, puede tener **efectos sobre la calidad de la carne**. El estrés crónico previo al faenamiento provoca consumo excesivo de glucógeno muscular, minimizando la formación de ácido láctico en el músculo postmortem e impidiendo con ello la caída natural del pH en este período (que en lugar de alcanzar un pH de 5,4-5,7, permanece por sobre 5,8). La carne presenta una coloración oscura y un pH alto, anomalía que en el bovino se conoce como "corte oscuro" (dark cutting beef, Hood y Tarrant, 1980). Las carnes con elevado pH limitan las posibilidades de exportación, son inaptas para el envasado al vacío, por su rápido deterioro, y producen grandes pérdidas económicas a la industria, a pesar de que son sólo algunos músculos (cortes de carne) los afectados (Almonacid, 2003). Una regresión logística usando los datos de 420 novillos experimentales demostró que el tiempo de transporte y de espera en ayuno son factores preponderantes en la presentación de pH elevado y corte oscuro en Chile. Jornadas de 16 y 24 h respectivamente aumentan en 3,4 y 5,5 veces la probabilidad de tener canales con pH sobre 5,8 comparado con jornadas de 3 h; tiempos de espera en ayuno de 24 h en matadero aumentan la presentación de corte oscuro en 9,4 veces comparado con esperas de 3 h (Gallo y col, 2003 b; Amtmann y col, 2006). También en corderos con 12 y 48 h de transporte, se han registrado concentraciones bajas de glicógeno muscular (Carter y Gallo, 2006). Consecuentemente se deberían evitar los ayunos prolongados, tanto en predios, ferias como mataderos, y en particular durante el transporte. Es indudable que mientras más se prolongan los transportes y las esperas, más eventos adversos pueden presentarse durante estos períodos; por ello deben cuidarse además de los tiempos, las condiciones durante los mismos.

CONCLUSIONES

De los estudios realizados se concluye que para mejorar el bienestar animal y la cantidad y calidad de carne producida, se deberían realizar esfuerzos para reducir las jornadas de transporte (al menos en ovinos y bovinos), reducir los tiempos de espera en ayuno en todas las especies de abasto, mejorar las condiciones durante el transporte y esperas, y especialmente capacitar al personal que maneja animales a todo lo largo de la cadena de la carne (productores, ferias, transportistas, mataderos). La capacitación parece ser uno de los aspectos más urgentes para lograr avances en forma rápida, amplia y a menor costo; debería realizarse a nivel de todos los eslabones de la cadena cárnica: tanto el personal que maneja los animales directamente en el campo, en ferias, durante el transporte y en las plantas faenadoras, como productores y transportistas. Igualmente importante, es

incorporar el bienestar animal como tema obligado en planes de estudio profesionales, especialmente en las escuelas de medicina veterinaria y zootecnia.

REFERENCIAS

- AGUAYO, L., C. GALLO. 2005. Tiempos de viaje y densidades de carga usadas para bovinos transportados vía marítima y terrestre desde la Región de Aysén a la zona centro-sur de Chile. Proceedings XII Congreso Latinoamericano de Buiatría, 15 al 18 de Noviembre, Universidad Austral de Chile, Valdivia, pp. 346-347.
- AGUAYO, L., C. GALLO. 2006. Densidad de carga y comportamiento de bovinos transportados vía marítima desde Puerto Chacabuco a Puerto Montt, Chile. XX Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias y 14ª Congreso Chileno de Medicina Veterinaria, Santiago, Chile, 12 al 16 de Noviembre de 2006.
- ALMONACID, M. 2003. Estudio de pH y color muscular en cortes comerciales de canales bovinas normales y con la anomalía "corte oscuro". Memoria de Título, Medicina Veterinaria, Fac. Cs. Vet. Univ. Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- AMTMANN, V.A., GALLO, C., VAN SCHAİK, G., TADICH, N. 2006. Relaciones entre el manejo antimortem, variables sanguíneas indicadoras de estrés y pH de la canal en novillos. **Arch. Med. Vet.** 38 (3): 259-264.
- BARRIENTOS, A., C. GALLO, N. TADICH. 2006. Determinación de algunos constituyentes sanguíneos indicadores de estrés en corderos en reposo. Congreso XXXI de la Sociedad Chilena de Producción Animal, 18-20 de Octubre de 2006, INIA Quilamapu, Chillán, Chile.
- BRITO, M.L., C. GALLO, P. MANRÍQUEZ, P. RATY, N. TADICH. 2006. Efecto del destete y de un transporte marítimo-terrestre sobre las concentraciones sanguíneas de algunas variables indicadoras de estrés en corderos. Congreso XXXI de la Sociedad Chilena de Producción Animal, 18-20 de Octubre de 2006, INIA Quilamapu, Chillán, Chile.
- CARTER, L., C. GALLO. 2006. Efectos del transporte prolongado terrestre marítimo sobre pérdidas de peso vivo y algunas características de la canal en corderos. XX Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias y 14ª Congreso Chileno de Medicina Veterinaria, Santiago, Chile, 12 al 16 de Noviembre de 2006 (en CD Rom).
- GALLO, C. 1994. Efecto del manejo pre y post faenamiento en la calidad de la carne. Serie Simposios y Compendios de la Sociedad Chilena de Producción Animal vol.2: 27-47.
- GALLO, C., X. CARMINE, J. CORREA, S. ERNST. 1995. Análisis del tiempo de transporte y espera, destare y rendimiento de la canal de bovinos transportados desde Osorno a Santiago. XX Reunión Anual SOCHIPA, Coquimbo, Chile. En: Resúmenes de la XX Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal, pp. 205-206.
- GALLO, C., C. GATICA. 1995. Efectos del tiempo de ayuno sobre el peso vivo, de la canal y de algunos órganos en novillos. **Arch. Med. Vet.** 25: 69-77.
- GALLO, C. 1997. Efectos del manejo pre y postfaenamiento en la calidad de la carne. En: Libro Resúmenes III Jornadas Chilenas de Buiatría, Soc. Chilena de Buiatría (eds.), pp. 26 – 52.
- GALLO, C.; S. PÉREZ; C. SANHUEZA; J. GASIC. 2000. Efectos del tiempo de transporte de novillos previo al faenamiento sobre el comportamiento, las pérdidas de peso y algunas características de la canal. **Arch. Med. Vet.** 32 (2): 157-170.
- GALLO, C.; M. ESPINOZA, J. GASIC. 2001. 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 bovina. **Arch. Med. Vet.** 33: 43- 53.
- GALLO, C., C. TEUBER, M. CARTES, H. URIBE, T. GRANDIN. 2003 a. Mejoras en la insensibilización de bovinos con pistola neumática de proyectil retenido tras cambios de equipamiento y capacitación del personal. **Arch. Med. Vet.** 35 (2): 159-170.

- GALLO, C.; G. LIZONDO, T. KNOWLES. 2003 b. Effects of journey and lairage time on steers transported to slaughter in Chile. **Vet. Rec.** 152: 361-364.
- GALLO, C., WARRISS, P., KNOWLES, T. NEGRÓN, R., VALDÉS, A., MENCARINI, I. 2005. Densidades de carga utilizadas para el transporte de bovinos destinados a matadero en Chile. **Arch. Med. Vet.** 37 (2): 155-159.
- GALLO, C., T.A. TADICH. 2008. Chapter 10: South America. In: Long distance transport and welfare of farm animals, edited by M.C. Appleby, V. Cussen, L. Garcés, L. Lambert and J. Turner, 1st ed. CABI, Wallingford, UK, Pp 261-287.
- GALLO, C., C. HEPP, A. BARRIENTOS, P. GALLARDO, C. SOTO. 2007. Efecto del destete y un transporte terrestre prolongado sobre constituyentes sanguíneos y pérdidas de peso vivo en terneros. Proceedings XXXII Congreso Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal (SOCHIPA), 14 al 16 de Noviembre 2007, Frutillar, Chile, pp. 185-186.
- GRANDIN, T., C. GALLO. 2007. Chapter 9: Cattle transport. In: Livestock Handling and Transport, edited by T. Grandin, 3rd ed., CABI, Wallingford, UK, pp 134-154.
- HOOD, D.E., P.V. TARRANT. 1980. The problem of dark-cutting in beef. Martinus Nijhoff, The Hague.
- MATIC, M.A. 1997. Contusiones en canales bovinas y su relación con el transporte. Tesis de Licenciatura, Medicina Veterinaria, Fac. Cs. Vet., Univ. Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- MANRIQUEZ, P., C. GALLO. 2005. Efecto del transporte marítimo y terrestre prolongado de novillos, sobre la presencia de contusiones en canales, el pH, glucógeno muscular y color de la carne. Proceedings XII Congreso Latinoamericano de Buiatría, 15 al 18 de Noviembre, Universidad Austral de Chile, Valdivia, pp. 348-349.
- NAVARRO, G., C. GALLO, A.STRAPPINI. 2007. Efectos de la provisión de aguay disponibilidad de espacio sobre el comportamiento y variables sanguíneas durante el transporte prolongado de corderos. Proceedings XXXII Congreso Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal (SOCHIPA), 14 al 16 de Noviembre 2007, Frutillar, Chile, pp. 163-164.
- OIE (ORGANIZACION MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL). 2004. Proceedings of the Global Conference on Animal Welfare: an OIE initiative. Paris, 23-25 February 2004, pp. 4-5.
- OIE (ORGANIZACION MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL). 2005. Código sanitario para los animales terrestres. Sección 3.7. Bienestar animal. Directrices para el transporte de animales vía terrestre. Publicación de la OIE, disponible en www.oie.int.
- OYARCE, J., N. TADICH, C. GALLO. 2002. Determinación de algunos constituyentes sanguíneos indicadores de estrés en novillos en reposo. XXVII Reunión Anual de SOCHIPA, Chillán, Chile, 2-4 de Octubre.
- SANDOVAL, ML. 2007. Estudio de las contusiones presentes en canales de bovinos procedentes de ferias y predios faenados en el Frigorífico Temuco, 2007. Tesis para optar al grado de Licenciado en Medicina Veterinaria, Universidad Católica de Temuco, Chile.
- TADICH, N, M. ALVARADO, C. GALLO 2000. Efectos de 36 horas de transporte terrestre con y sin descanso sobre algunas variables indicadoras de estrés en bovinos. **Arch. Med. Vet.** 32: 171-183.
- TADICH, N., C. GALLO, T. KNOWLES, H. URIBE, A. ARANIS. 2003. Efecto de dos densidades de carga usadas para el transporte de novillos, sobre algunos indicadores sanguíneos de estrés. XXVIII Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal SOCHIPA, 15-17 octubre, Talca, Chile
- TADICH, N., C. GALLO, H. BUSTAMANTE, M. SCHWERTER, G. VAN SCHAİK. 2005. Effects of transport and lairage time on some blood constituents of Friesian cross steers in Chile. **Livest. Prod. Scie.** 93: 223-233.

TARUMÁN, J., C. GALLO. 2006. Contusiones en canales ovinas y su relación con el transporte. XX Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias y 14^a Congreso Chileno de Medicina Veterinaria, Santiago, Chile, 12 al 16 de Noviembre de 2006.

TAPIA, K., C. GALLO, P. MANRÍQUEZ, P. RATY, N. TADICH. 2007. Efecto del destete y de un transporte terrestre de 12 horas sobre algunos constituyentes sanguíneos indicadores de estrés en corderos. Proceedings XXXII Congreso Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal (SOCHIPA), 14 al 16 de Noviembre 2007, Frutillar, Chile, pp. 195-196.

VALDES, A. 2002. Efectos de dos densidades de carga y dos tiempos de transporte sobre el peso vivo, rendimiento de la canal y presencia de contusiones en novillos destinados al faenamiento. Memoria de Título. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.