

COMUNICACIONES

CARACTERÍSTICAS HIPOMÉTRICAS, PESO CORPORAL Y CAPACIDAD DE CARGA DEL CABALLO FINA SANGRE CHILENO EN RODEO

Miguel García L. (M.V.), Ignacio Cabezas A. (M.V.), Raúl Guzmán SM. (M.V.), S. Valenzuela (B.Q.), V. Merino (B.Q., MSc) y Rubén Pérez F. (M.V., MSc)

HIPOMETRIC CHARACTERISTIC, BODY WEIGHT AND LOADING CAPACITY OF THE NATIVE CHILEAN HORSES IN RODEO COMPETITION

A study was carried out using 152 native chilean horses in competition, during the Official Competence of Rodeo of Parral (VII region), Chillan, Pinto, San Ignacio, San Carlos (VIII region) in order to determine and analyse its hipometric characteristics as height at withers, heart girth, body length, age and body weight. At the same time the horseman, implements and saddle were weighed in order to determine the real weight and estimated load capacity during walking and running.

The results obtained indicate that the chilean criollo horses had values for height at withers, heart girth and body length similar to those established in the standard for the breed in the official records of the Chilean Association of breeders of Chilean native Horses.

The 49.3% of horses showed a metacarpus perimeter higher than those established by the International Federation of breeders of American native Horses. The hipometric characteristics define the chilean native horses as a midline, low height, with a wide torax and short of body length.

The total load transported by the horses during the rodeo was 92.9 ± 10 kg, value which represent the 24% of their body weight (392.1 ± 33.8 kg), where the body weight of the horseman was the principal factor of variation of the total load. The relationship between the total load transported and the estimated load capacity in velocity determined that during the rodeo competence the total load transported by the horses was higher than the estimated load capacity in speed. These results show that during the rodeo the chilean horse is subjected to an effort higher than its estimated work capacity.

Palabras claves: Caballos, hipometría, capacidad de carga, rodeo.

Key words: Horses, hipometric, loading capacity, rodeo.

INTRODUCCIÓN

El caballo criollo chileno, tiene su origen en los primeros ejemplares oriundos de la península Ibérica, traídos al continente americano en los viajes de Colón a fines del siglo XV (Prado, 1914). Posteriormente, con la conquista española llegan nuevos ejemplares en el año 1541, junto al ejército de don Pedro de Valdivia (Cortés, 1990).

A partir de entonces, la reproducción y cría de estos animales significó un aumento sostenido de la masa caballar nacional, hasta la segunda mitad del siglo XIX, donde el inicio de la mecanización agrícola revirtió esta situación. Desde ese momento se ve

la necesidad de buscar un tipo caballar más uniforme y cuya descripción morfológica corresponda a los animales mejor adaptados a los usos y condiciones nacionales. (Cortés, 1979).

El estándar de la raza, oficialmente formulada en agosto de 1921, si bien busca armonizar el criterio de los criadores y divulgar la morfología ideal del caballo chileno, ha sido calificado de ambiguo por algunos investigadores, pues abunda en descripciones subjetivas, mientras que los indicadores objetivos sólo se reducen a la determinación de alzada y perímetro torácico, lo cual parece insuficiente para establecer el tipo racial (Registros Genealógicos, 1977; Cortés, 1990; Pérez, 1991; Blanco, 1938: citado por Valdivia, 1995).

Según el estándar del caballo chileno, la alzada ideal es de 1,40 m para las hembras, y de 1,42 m en

los machos, con fluctuaciones máximas que van de 1,38 m a 1,48 m (Araya, 1980; Porte, 1993). La asociación de criadores de caballares chilenos establece para la amplitud del perímetro torácico valores que fluctúan entre 1,62 a 1,82 m, siendo 2 cm mayor en las hembras (Porte, 1978; Herrera, 1979; Pinochet, 1980).

La Federación Internacional de Criadores de Caballos Criollos de América, establece como ideal un perímetro metacarpiano de 19 cm para los machos y de 18 cm para las hembras. No obstante, el perímetro del metacarpo no está considerado dentro del estándar del caballo chileno, a pesar que algunos autores lo han descrito (Herrera, 1979; Pinochet, 1980; Valdivia, 1995).

Atendiendo a lo expuesto anteriormente, se puede decir que el caballo criollo pertenece a un tipo racial de carácter nacional, que en su aspecto y aptitudes influyeron el clima, el terreno, la alimentación, el trabajo al que ha sido sometido, la crianza y en general todo su entorno; determinando que sea un producto autóctono, expresivo de la nacionalidad y de la cultura chilena (Porte, 1979; Cortés, 1990). Su importancia se justifica en el aspecto deportivo, en las labores de campo, como animal de silla y en el aspecto económico, a través de la exportación de reproductores.

El objetivo de este estudio es contribuir al conocimiento de las características morfológicas del Caballo Fina Sangre Chileno, con el fin de describir y analizar algunos valores hipométricos, el peso corporal y la capacidad de carga transportada al dorso de los ejemplares que concurren a las competencias de rodeo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se efectuó durante el desarrollo de los rodeos oficiales de Parral (VII Región) y los de Chillán, Pinto, San Ignacio y San Carlos (VIII Región), durante los meses de diciembre de 1995 a febrero de 1996. La muestra estuvo constituida por un total de 151 caballos machos y hembras, en competencia.

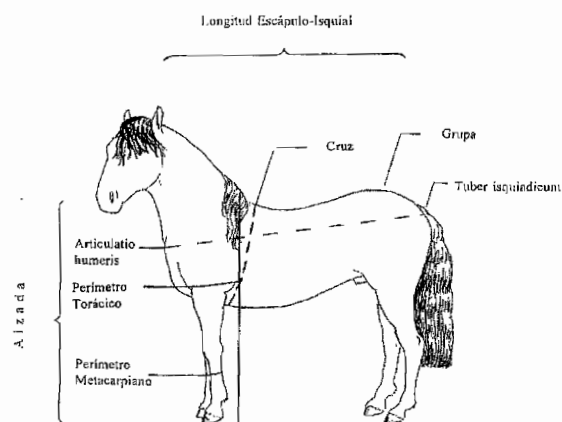
Método

Hipometría

Los animales fueron ubicados sobre una superficie plana en posición natural, con las extremidades paralelas entre sí y perpendiculares con respecto al plano de sustentación, según método utilizado anteriormente en nuestro laboratorio para caballos de tiro (Pérez y col., 1993). Posteriormente se determinaron las siguientes variables.

a) *Alzada*: Este valor se obtuvo mediante el uso de un pie de metro que fue ubicado paralelo y vertical al miembro anterior, midiéndose desde la región de la cruz (5ª vertebra torácica) hasta el plano de sustentación (Figura 1).

Figura 1. Principales sitios de medición de las variables hipométricas en el Caballo Fina Sangre Chileno.



- b) *Perímetro torácico*: Se utilizó una cinta métrica, la cual circunscribió al animal por detrás de la cruz, bajando por los planos costales, por detrás de la articulación húmero radio ulnar (codos) y cerrando la circunferencia en la zona inferior del tórax (Figura 1).
- c) *Longitud escápulo-isquiál*: Se midió con cinta métrica desde la unión escápulo humeral (tuberosidad mayor del húmero), dirigiéndose en sentido posterior hasta la tuberosidad isquiática del coxal (Popesko, 1980) (Figura 1).
- d) *Perímetro Metacarpiano*: Se determinó midiendo la circunferencia de la caña (metacarpo) por su parte media, en el miembro anterior izquierdo (Figura 1).
- e) *Edad*: Se determinó mediante la inspección de la marca sobre la región escapular izquierda correspondiente a la inscripción en los registros genealógicos de la Asociación de Criadores de Fina Sangre Chileno. En caso de duda se recurrió al método de la cronometría dentaria (Ensminger, 1973).

Carga Transportada por el Fina Sangre Chileno

- a) *Peso*: Se determinó a través de una romana marca Ruddweigh con capacidad de 1.000 kg. Para esto se habilitó una plataforma de madera que se colocó sobre los sensores de la balanza. Los animales se mantuvieron sobre esta plataforma, con sus miembros en paralelo durante un período de 30 seg o hasta que la romana diera una lectura estable.
- b) *Peso del jinete*: fue medido en la romana digital marca Ruddweigh, con sus aperos (espuelas, poncho, sombrero, etc.).
- c) *Peso de la montura*: registrada en romana digital marca Ruddweigh, considerando la montura y aperos (rienda, bajador, rebenque, lazo).
- d) *Carga total (real) sobre el dorso*: Define la suma-

toria entre el peso del jinete y el peso de aperos y montura, lo cual permite establecer el peso real transportado sobre el dorso por los caballos.

- e) *Capacidad de carga estimada al dorso*: Su estimación se basa en los valores dinámico cinéticos según fórmulas descritas por Beltrán (1954), que considera los valores de perímetro torácico y altura, los que permiten estudiar la capacidad teórica de carga al dorso de los caballos al paso, y en velocidad. Las fórmulas se detallan a continuación:

Capacidad de carga estimada al dorso al paso

$$(C.C.E.P.) = \frac{56C^2}{A} = \text{kilos}$$

Capacidad de carga estimada al dorso en velocidad

$$(C.C.E.V.) = \frac{35C^2}{A} = \text{kilos}$$

C = Perímetro torácico

A = Alzada.

Estas fórmulas, expresadas en kilos, permiten estimar la capacidad máxima de carga al dorso que pueden ser transportadas por los caballos, al paso y en velocidad. (Beltrán, 1954; Porte, 1992).

- f) *Relación entre la capacidad de carga estimada y la carga real al dorso*: Permite definir porcentualmente la razón entre la carga real y la capacidad de carga estimada al dorso, tanto al paso como en velocidad.

Se comparan las diferentes variables entre sexo, usando un análisis de varianza de una vía, mediante el uso de un programa computacional Minitab.

Se calculó la media aritmética, desviación estándar y rango de cada una de las medidas hipométricas.

RESULTADOS

La muestra estuvo constituida por 151 Equinos Fina Sangre Chilenos, cuyas edades fluctuaron entre los 4 y 19 años. Del total de la muestra un 41,61% fueron caballos, 33,55% yeguas y 24,83% potros. El grupo de las yeguas fue el que presentó el mayor promedio de edad (10,5 años) en comparación con los caballos (10,2 años) y machos enteros (8,2 años), promedios que no mostraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) (Cuadro 1).

Hipometría

- a) *Alzada*: El Cuadro 2 muestra los valores promedio de alzada. Como se observa en este estudio el mayor promedio se presentó en el grupo de caballos (140,9 cm) con valores que fluctúan entre los

CUADRO 1
PROMEDIOS DE EDAD (AÑOS) EN CABALLOS
CHILENOS DE RODEO CLASIFICADOS SEGÚN SEXO

| | N° de Animales | EDAD | | | |
|----------|----------------|----------|------|--------|--------|
| | | Promedio | D.E. | Mínimo | Máximo |
| Yeguas | 50 | 10,5 | 3,9 | 5,0 | 19,0 |
| Caballos | 63 | 10,2 | 3,3 | 5,0 | 19,0 |
| Potros | 38 | 8,2 | 3,1 | 4,0 | 15,0 |
| Total | 151 | | | | |

CUADRO 2
VALORES PROMEDIO DE ALZADA (cm) EN
CABALLOS CHILENOS DE RODEO CLASIFICADOS
SEGÚN SEXO

| | N° de Animales | ALZADA | | | |
|----------|----------------|----------|------|--------|--------|
| | | Promedio | D.E. | Mínimo | Máximo |
| Yeguas | 50 | 138,8 | 4,0 | 130,0 | 147,5 |
| Caballos | 63 | 140,9* | 3,5 | 134,0 | 149,0 |
| Potros | 38 | 140,0* | 2,8 | 132,0 | 146,0 |
| Total | 151 | | | | |

*Diferencias estadísticamente significativas con respecto al grupo de yeguas ($p < 0,05$).

134 a 149 cm, seguido por el grupo de potros (140 cm) con cifras de 132 a 146 cm y, finalmente, el grupo yeguas con una alzada promedio de 138,8 cm y valores de 130 a 147,5 cm, valores que fueron estadísticamente inferiores ($p < 0,05$) a los observados en los grupos de caballos y potros.

- b) *Perímetro metacarpiano*: En los grupos de caballos y potros se observaron promedios que son similares entre sí con valores de $19,6 \pm 0,7$ cm y $19,5 \pm 0,9$ cm, respectivamente. En cambio el grupo de yeguas presentó promedios de $19,0 \pm 0,7$ cm que son significativamente inferiores a los observados en los grupos de machos (Cuadro 3).
- c) *Perímetro torácico*: En el grupo de yeguas el perímetro torácico presentó un promedio de $170,3 \pm 7,1$ cm con un rango de 164 a 180 cm, seguido por el grupo de caballos con $169,6 \pm 6,4$ cm y que presentó un rango de 160 a 184 cm, mientras que en el grupo de potros, se determinó un promedio de $168,8 \pm 5,3$ cm (rango 160 a 180 cm) (Cuadro 4).
- d) *Longitud escápulo-isquial*: En el grupo de caballos enteros los valores promedios de la longitud escápulo-isquial fueron significativamente inferiores ($p < 0,05$) a los observados en los otros grupos, con un promedio de $145,6 \pm 6,4$ cm. El grupo de yeguas presentó un promedio de

CUADRO 3
VALORES PROMEDIO
DE PERÍMETRO METACARPANO (cm), EN
CABALLOS CHILENOS DE RODEO CLASIFICADOS
SEGÚN SEXO

| | N° de Animales | P. Metac. | | Mínimo | Máximo |
|----------|----------------|-----------|------|--------|--------|
| | | Promedio | D.S. | | |
| Yeguas | 50 | 19,0 | 0,7 | 18,0 | 22,0 |
| Caballos | 63 | 19,6* | 0,9 | 18,0 | 22,0 |
| Potros | 38 | 19,5* | 0,9 | 17,0 | 21,5 |
| Total | 151 | | | | |

*Diferencias estadísticamente significativas con respecto al grupo de yeguas ($p < 0,05$).

147,9 ± 6,3 cm, mientras que el grupo de caballos presentó promedios de 148,2 ± 7,9 cm. (Cuadro 4).

Relación peso corporal-carga transportada por los Fina Sangre Chileno

a) *Peso*: El grupo de caballos presentó un promedio de 393,8 kg de peso corporal seguido del grupo de yeguas con 391,5 kg y, finalmente, el grupo de los potros con 390,1 kg, promedios que no mostraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,005$) (Cuadro 4).

b) *Peso del jinete*: El peso promedio de los jinetes fue similar para los tres grupos de caballos no determinándose diferencias significativas entre ellos. Los pesos promedios para los jinetes en el grupo de caballos fue de 83,7 ± 14,6 kg, seguido del grupo de yeguas con 79,4 ± 12,4 kg y 78,9 ± 13,0 kg para los jinetes del grupo de potros (Cuadro 6). La distribución porcentual de los valores de peso del jinete agrupados por rango se muestran en el Cuadro 5.

c) *Peso de montura y aperos*: El peso promedio de montura y aperos fue similar en los tres grupos estudiados, observándose valores de 13,9 ± 0,6 kg en las yeguas y 13,8 ± 0,3 en caballos y potros con 13,4 ± 0,5 kg (Cuadro 6).

d) *Carga total (real) sobre el dorso*: La sumatoria de los pesos de la montura y aperos más el peso del jinete fue similar para los tres grupos de caballos, no determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ellos. Así, el grupo de caballos presenta una carga real sobre el dorso de 97,4 ± 14,7 kg, seguido por el grupo de yeguas con 93,4 ± 12,7 kg y, finalmente, el grupo de potros con un 92,3 ± 13,0 kg (Cuadro 6).

e) *Capacidad de carga estimada*: Es la variable que permite considerar el peso máximo estimado que es capaz de transportar un caballo al paso y en velocidad. Se observó que, de acuerdo a las varia-

CUADRO 4
VALORES PROMEDIO PARA LAS VARIABLES DE PESO CORPORAL (kg),
PERÍMETRO TORÁCICO Y LONGITUD ESCÁPULO-ISQUIAL
EN CABALLOS CHILENOS DE RODEO CLASIFICADOS SEGÚN SEXO

| | Yeguas | Caballos | Potros |
|--------------------|--------------|--------------|--------------|
| Peso (kg) | 391,5 ± 33,4 | 393,8 ± 33,8 | 390,1 ± 26,0 |
| P. Torácico (cm) | 170,3 ± 7,1 | 169,6 ± 6,4 | 168,8 ± 5,3 |
| Longitud E.I. (cm) | 147,9 ± 6,3* | 148,2 ± 7,9* | 145,6 ± 6,4 |

*Diferencias estadísticamente significativas con respecto al grupo de potros ($p < 0,05$).

CUADRO 5
NÚMERO Y PORCENTAJE DE JINETES POR PESO
SEGÚN GRUPO DE CABALLOS

| Peso de jinetes | Yeguas | Caballos | Potros | Totales |
|-----------------|----------|------------|------------|------------|
| < 60 | 1 (4%) | 1 (3,3%) | 0 | 2 (2,6%) |
| 60-80 | 14 (56%) | 14 (46,6%) | 15 (65,2%) | 43 (55,1%) |
| 81-100 | 8 (32%) | 9 (30%) | 7 (30,4%) | 24 (30,7%) |
| > 100 | 2 (8%) | 6 (20%) | 1 (4,3%) | 9 (11,5%) |
| n | 25 | 30 | 23 | 78 |

CUADRO 6
VALORES PROMEDIOS DE PESO DEL JINETE, PESO MONTURAS Y APEROS,
CARGA TOTAL AL DORSO (C.T.D.), CAPACIDAD DE CARGA ESTIMADA
AL PASO (C.C.E.P.), CAPACIDAD DE CARGA ESTIMADA EN VELOCIDAD
(C.C.E.V.) Y RELACIÓN ENTRE LA CARGA REAL Y LAS CAPACIDADES DE
CARGA ESTIMADA (%)

| | Yeguas | Caballos | Potros |
|---------------------------|-------------|--------------|--------------|
| Peso Jinete (kg) | 79,4 ± 12,4 | 83,7 ± 14,6 | 78,9 ± 13,0 |
| Peso M. y Aperos (kg) | 13,9 ± 0,6 | 13,8 ± 0,3 | 13,4 ± 0,5 |
| Carga total al dorso (kg) | 93,4 ± 12,7 | 97,4 ± 14,7 | 92,3 ± 13,0 |
| C.C.E.P. (kg) | 117,0 ± 5,6 | 114,6 ± 6,3* | 114,1 ± 3,7* |
| C.C.E.V. (kg) | 73,3 ± 5,4 | 71,6 ± 5,1 | 71,3 ± 3,9 |
| C.T.D./C.C.E.P. (%) | 81,2 | 84,9 | 80,8 |
| C.T.D./C.C.E.V. (%) | 127,4 | 136,0** | 129,4** |

*Diferencias estadísticamente significativas con respecto al grupo de yeguas ($p < 0,05$).

**Diferencias estadísticamente significativas con respecto al grupo de yeguas ($p < 0,05$).

bles hipométricas de perímetro torácico y alzada, la capacidad de transporte de los animales al paso fue mayor en el grupo de yeguas seguido del grupo de caballos y, finalmente, los potros. Con respecto a la capacidad de carga estimada transportada en velocidad se observa una tendencia similar a la capacidad de carga transportada al paso, tendencia que no muestra diferencias significativas, con valores promedios mayores en el grupo de yeguas, con $73,3 \pm 5,4$ kg seguido por el grupo de caballos $71,6 \pm 5,1$ kg y potros $71,3 \pm 3,9$ kg (Cuadro 6).

- f) *Relación entre la carga total sobre el dorso y la capacidad de carga estimada:* La carga real transportada durante el rodeo al paso representa el 81% de la capacidad estimada en las yeguas, el 84,9% en los caballos y el 80,8% en los potros, valores que no presentan diferencias significativas entre ellos. En cambio, la relación entre la carga total sobre el dorso y la capacidad de carga estimada en velocidad representa el 127,4% en las yeguas, 136,0% en caballos y 129,4% en los potros. En esta proporción las yeguas presentan porcentajes significativamente inferiores ($p < 0,05$) a los observados en los caballos y potros (Cuadro 6).

DISCUSIÓN

La muestra de Caballos Fina Sangre Chilenos, estuvo constituida en un 98,7% por animales con edad igual o superior a 5 años, en la cual se considera que los caballos han alcanzado su madurez zootécnica (Ensminger, 1973; Leigh, 1985). Antes de los 5 años, los caballos se encuentran en una etapa de desarrollo y crecimiento, caracterizado por un engrosamiento y consolidación ósea, a expensas del alargamiento de los huesos que ha comenzado a disminuir a partir de los 18 meses de vida (Mac Callum y col., 1978).

Hipometría

Los rangos de alzada establecidos para el estándar de la raza fluctúan entre 138 a 148 cm (Porte, 1978). Por lo tanto los promedios obtenidos en los 3 grupos de estudio, se encuentran dentro de los rangos establecidos por el Registro Oficial de la Asociación de Criadores de Caballares Chilenos, resultados que son similares a los observados por Herrera (1979) y Valdivia (1995). Sin embargo, son inferiores a los promedios considerados como ideales para machos y hembras Fina Sangre Chileno de 142 a 140 cm, respectivamente (Pinochet, 1980). Un estudio realizado por Porte (1978) en los campeones de rodeo de los años 1977 y 1978, describe valores de alzada de 139,76 cm en los machos y de 139,83 cm en las hembras. Los resultados del presente estudio y los descritos por Porte (1978) indican que los promedios se encuentran cercanos al límite inferior del rango establecido para el estándar.

Del total de caballos analizados, el 73,6% presenta valores de alzada que se corresponden a los establecidos por el estándar de la raza. Al efectuar una distribución porcentual de los valores de alzada, según sexo del animal, obtenidos en este estudio, se observó que el 15,0% de los caballos, el 24,3% de los potros y el 40,4% de las yeguas no cumplen con los valores mínimos de alzada establecidos por la Asociación de Criadores de Caballares Chilenos. Resultados similares han sido descritos por Ubilla (1996). También se observó que del total de animales analizados sólo el 1,6% superó el rango máximo establecido por el estándar.

El perímetro torácico del Caballo Fina Sangre Chileno fluctúa entre valores de 162 a 182 cm. Además, en el caso particular de las hembras, el estándar acepta 2 cm más sobre este rango (Porte, 1978). Al determinar la distribución de los animales cuyos valores de

perímetro torácico cumplen con el estándar se observó que el 89,6% de los caballos se encontraban dentro de esta categoría y que sólo el 10,4% presentaba valores inferiores al mínimo establecido por la Asociación de Criadores de Caballares Chilenos. En este estudio, además, se observó que el mayor promedio de perímetro torácico lo presentó el grupo de las hembras en comparación con los machos, coincidiendo con lo descrito por otros autores (Herrera, 1979; Pinochet, 1980 y Engels, 1995). Los valores promedios de perímetro torácico en los tres grupos de animales son inferiores a los determinados por otros autores (Porte, 1978; Valdivia, 1995; Ubilla, 1996).

En el estudio se determinó que el grupo que presentó una mayor longitud escápulo-isquial fue el de los caballos, seguido por las yeguas y potros. Estos valores promedios se caracterizaron por no presentar diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) entre los grupos y son similares a los descritos por Valdivia (1995) y Ubilla (1996), pero difieren de los valores encontrados por Pinochet (1980), quien describe una mayor longitud de corporal en las hembras. La importancia de determinar este valor, radica en que al aumentar la longitud del caballo, aumenta proporcionalmente la superficie corporal, por lo tanto, el animal presentará una mayor masa muscular que le permita aumentar la capacidad de fuerza y resistencia para el trabajo (Beltrán, 1954).

Al establecer una proporción entre los valores de longitud corporal y perímetro torácico es posible definir el caballo criollo chileno como un tipo racial de características mesolíneas, es decir, de baja alzada, tórax amplio y corto de cuerpo (Beltrán, 1954).

El perímetro metacarpiano, presentó promedios para los 3 grupos que son semejantes a los descritos por otros autores (Porte, 1978; Herrera, 1979; Pinochet, 1980; Valdivia, 1995 y Engels, 1995), con valores que son significativamente mejores en los machos que en las hembras ($p < 0,05$).

A pesar de que el perímetro metacarpiano no está considerado dentro del estándar del Caballo Chileno y asumiendo como ideales los valores que determina la Federación Internacional de Criadores de Caballos Criollos de América (19 cm para los machos y 18 cm para las hembras), se observó en este estudio que el 49,3% del total de los caballos superan el rango máximo determinado por esta Federación.

En general, se puede señalar que al considerar las variables hipométricas se observó que si bien existen ejemplares cuyos valores serían calificados como óptimos por la Asociación de Criadores de Caballares Chilenos, llama la atención el alto porcentaje de yeguas que tienen valores de alzada menores al estándar, factor que puede influir significativamente en la talla de los descendientes, lo que explicaría la tendencia señalada por Engels (1995), en el sentido que durante el transcurso de los años la alzada del caballo chileno ha ido en descenso. Platt (1984) señala que la

influencia de la genética paterna es ampliamente sobrepasada por los efectos maternos antes, durante y posterior a la gestación.

Relación peso corporal-carga transportada por los Fina Sangre Chilenos

No se observaron diferencias significativas entre los grupos de peso corporal. El peso de los 3 grupos de animales se corresponde con aquellos valores que caracterizan a caballos de silla, de talla mediana, considerando en su conjunto los valores de alzada y perímetro torácico (Beltrán, 1954).

El peso del jinete para los 3 grupos no presentó diferencias significativas ($p > 0,05$). Con respecto al peso de la montura y aperos tampoco presentaron diferencias significativas ($p > 0,05$) debido a la similitud de las monturas corraleras, las cuales obedecen a estándares ya establecidos para su confección. Estas dos variables permiten determinar la carga total real al dorso transportada por los Caballos F.S. Chilenos durante el rodeo.

Los resultados del presente estudio permiten concluir que el peso del jinete es el principal factor de variación en la determinación de la carga total al dorso transportada por el Caballo F.S. Chileno durante el rodeo. En este estudio se determinó que el 42,3% de los jinetes poseen un peso superior a los 81 kg y de éstos el 11,5% supera los 100 kg, por lo tanto el peso del jinete puede tener una influencia significativa en el rendimiento competitivo de los caballos.

Al considerar la carga total sobre el dorso transportada por el caballo durante el rodeo (peso de jinete, montura y apero), se observó que existe una mayor carga al dorso en el grupo de caballos, seguido del grupo de yeguas y potros, diferencias que no resultaron ser significativas entre sí ($p > 0,05$). La carga total promedio al dorso fue de $92,9 \pm 10$ kg, la que representa el 24% del peso corporal del animal. Con este peso sobre el dorso el caballo debe recorrer en el apiñadero distancias de 156 m a una velocidad promedio de $6,95 \pm 1,17$ m/s. Mientras que en la cancha recorre una distancia de 85 m a una velocidad promedio que fluctúa entre los $7,95 \pm 1,13$ m/s y los $4,98 \pm 0,98$ m/s (Pérez y col., 1997).

La capacidad de carga estimada al dorso, relaciona las variables perímetro torácico y alzada, la que permite definir la capacidad máxima estimada de peso que pueden transportar los caballos tanto al paso como en velocidad, desarrollando su más alto rendimiento (Beltrán, 1954; Porte, 1992). En este estudio se observó que el grupo de yeguas, por tener un mayor perímetro torácico y principalmente una menor alzada, son capaces de soportar el mayor peso sobre el dorso tanto al paso como en velocidad, seguido del grupo de caballos y potros cuyos valores son muy similares entre sí, observándose diferencias sig-

nificativas ($p < 0,05$) entre los 3 grupos estudiados, sólo para los ejercicios desarrollados al paso.

Al relacionar porcentualmente la carga total al dorso que movilizan al paso los F.S. Chilenos con su correspondiente capacidad de carga estimada al dorso, se observa que si bien en promedio los caballos llevan sobre su dorso una carga total de 94,6 kg, éstos están ocupando un 82,7% de su capacidad de carga estimada. Al evaluar la carga total transportada al dorso en relación con su capacidad de carga estimada al dorso en velocidad, condición en que generalmente se desenvuelven los ejercicios en estos caballos, en promedio para los tres grupos presentan un 132,4% de su C.C.E.V., lo que significa que la capacidad de carga de los Caballos Fina Sangre Chilenos es sobrepasada en un 32,4%, condición de sobrecarga (sobreesfuerzo) que es estadísticamente significativa ($p < 0,05$) en los 3 grupos de caballos, lo que significa que el caballo está sometido a un esfuerzo superior a su capacidad de realizar trabajo muscular en condiciones adecuadas y que es posible que afecte el rendimiento del animal.

Esta condición de sobreesfuerzo es posible de corroborar en el estudio realizado por Pérez y col., 1997, el cual relaciona el trabajo desarrollado con el comportamiento fisiológico del Caballo Fina Sangre Criollo en competencias de rodeo. La sobrecarga se acentúa, si se considera además que el Caballo Fina Sangre Chileno debe atajar 2 veces a un novillo de un peso promedio de 318 kg, si va a la mano (caballo que ataja en la quinchá), de un total de 3 atajadas de la corrida en cualquier serie, en una postura o carrera que no le es natural, es decir entrecruzando las extremidades.

En general, se puede concluir que el rodeo representa para los caballos chilenos un gran esfuerzo muscular, de alta intensidad y de corta duración, el cual puede ser intermitente y repetitivo, condicionado fundamentalmente por el peso del jinete y aperos, al arreo del novillo, además de las características de la medialuna.

RESUMEN

En 151 Equinos Fina Sangre Criollos Chilenos que participaron en los Rodeos Oficiales de Parral (VII Región), Chillán, Pinto, San Ignacio y San Carlos (VIII Región), se realizó un estudio con el objetivo de analizar las características hipométricas de alzada, perímetro torácico, perímetro metacarpiano, longitud escápulo-isquial y peso corporal. Con los valores obtenidos se determinó la capacidad de carga estimada al dorso de los caballos al paso y en velocidad. Además se midió el peso del jinete, de la montura y aperos, con el fin de definir la carga total transportada al dorso.

Los resultados han permitido establecer que los Caballos Criollos Fina Sangre Chilenos presentan

valores promedios de alzada y perímetro torácico dentro del estándar de la raza considerado en el Registro Oficial de la Asociación de Criadores de Caballos Chilenos. El 49,3% de los caballos presentó valores de perímetro metacarpiano superiores al rango máximo establecido por la Federación Internacional de Criadores de Caballos Criollos de América. Las características hipométricas definen a estos caballos como animales mesolíneos, de baja alzada, tórax amplio y cortos de cuerpo.

La carga total transportada al dorso durante el rodeo fue de $92,9 \pm 10$ kg de peso, lo que representa el 24% del peso corporal de los caballos ($392,1 \pm 33,8$ kg), siendo de la carga total el peso del jinete el principal factor de variación. Al relacionar porcentualmente la carga total al dorso con su correspondiente capacidad de carga estimada en velocidad, se determinó que durante la corrida del novillo en la medialuna el caballo transporta una carga que es superior a su capacidad normal, resultado que permite pensar que durante el rodeo el caballo está sometido a esfuerzos superiores a su capacidad de trabajo.

Agradecimientos: Los autores agradecen la valiosa colaboración de la Srta. Verónica Troncoso, por el trabajo de mecanografía del manuscrito.

REFERENCIAS

- BELTRÁN, J.M. (1954). Ganado Caballar. Barcelona, España, Salvat Editores S.A., 390 pp.
- CORTÉS, F. (1979). Estudio descriptivo de la relación entre peso corporal y perímetro torácico en caballos carretoneros de la ciudad de Valdivia. Tesis, Valdivia, Chile. Facultad de Med. Vet. Universidad Austral de Chile.
- CORTÉS, H. (1990). Análisis de los Registros Genealógicos de la Raza Equina Criolla Chilena. Tesis, Santiago, Chile. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Escuela de Agronomía, Universidad de Chile.
- ENGELS, S. (1995). Características Fenotípicas del Caballo Chileno en la Décima Región. Tesis, Valdivia, Chile. Facultad de Ciencias Veterinarias, Instituto de Ciencias Clínicas Veterinarias, Universidad Austral de Chile.
- ENSMINGER, M.E. (1973). Producción Equina 4ª Edición, Buenos Aires, Argentina, Centro Regional de Ayuda Técnica, Agencia para el Desarrollo Internacional, 471 pp.
- HERRERA, A. (1979). Valores hipométricos de la raza chilena en la provincia de Ñuble. Tesis, Chillán, Chile. Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad de Concepción.
- LEIGH, F.L. (1985). Equinotecnia. Chillán, Chile, Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Departamento de Medicina Veterinaria, 64 pp.
- MAC CALLUM, F.J. (1978). An assessment of ossification and radiological interpretation in limbs of growing horses. Brit. Vet. J. 134-366.
- PÉREZ (1991). Sello de Raza. Revista Criollos, Año III (35), 41-43.
- PÉREZ, R., I. CABEZAS, R. GUZMÁN, M. GARCÍA, C. CHAVARRÍA y R. SOTO (1993). Comparación de Características Hipométricas de Caballos Mestizos Descendientes de Potros Fina Sangre de Tiro. Av. Cs. Vet. 8: 119-128.
- PÉREZ, R., M. GARCÍA, I. CABEZAS, R. GUZMÁN, V. MERINO, S. VALENZUELA, C. GONZÁLEZ. 1997. Actividad Física y Cambios

- Cardiovasculares y Bioquímicos del Caballo Chileno a la Competencia de Rodeo. Arch. Med. Vet. 29 N° 2 (en prensa).
- PINOCHET, J.L. (1980). Estudio Hipométrico y Morfológico del Caballo de Raza Criolla Chilena y su posible cambio Tipológico. Tesis, Santiago, Chile. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Chile.
- PLATT, H. (1984). Growth of the equine foetus. Eq. Vet. J. 16(4): 247-252.
- POPESKO, R. (1981). Atlas de anatomía topográfica de los animales domésticos. Tomo I. Salvat Editores S.A. Barcelona, España.
- PORTE, E. (1978). El nuevo estándar del caballo chileno. Revista Federación del Rodeo Chileno y Asociación de Criadores de Caballares Chilenos, N° 30, 13-20, Santiago, Chile.
- PORTE, E. (1979). Cría, Doma y Arreglo del Caballo Criollo a la Chilena. Editorial Universitaria, Santiago, Chile.
- PORTE, E. (1992). Equinos de tiro. Editorial Universitaria, Santiago, Chile.
- PORTE, E. (1993). Evaluación Técnica del Caballo Criollo Chileno. 1893-1993. Universidad de Chile. Santiago, Chile.
- PRADO, V. (1914). El caballo chileno. Estudio zootécnico e histórico hípico. Imprenta Santiago. Santiago, Chile.
- PRADO, V. (1959). El caballo y su apreciación como motor animal. Revista: Asociación de Criadores de Caballares. N° 11. 50-75.
- Reglamento de Registros Genealógicos para Caballares Chilenos, 1977. Consejo Superior de los Registros Genealógicos. SNA. Santiago, Chile.
- UBILLA, C. (1986). Estudio Hipométrico y Morfológico del Caballo Fina Sangre Chileno en la Octava Región. Tesis, Chillán, Chile. Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Concepción.
- VALDIVIA, V. (1995). Estudio Hipométrico y Conformacional del Caballo Fina Sangre Chileno de la Cuarta Región. Tesis, Chillán, Chile. Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Concepción.

Recibido el 30 de marzo de 1997
Aprobado el 30 de mayo de 1997

AVANCES EN CIENCIAS VETERINARIAS - VOL. 12, N° 1, 1997

ENSAYOS DE VACUNACIÓN SIMULTÁNEA A CAMPO*

Alejandro Luchelli (DMV, MS)¹, Norberto Fondevila (DMV)², L. Ricci², P. Romat (DMV)³,
F. Maliandi (DMV)⁴ y Alejandro A. Schudel (DVM-MS)²

SIMULTANEOUS VACCINATION, FIELD ASSAYS

Adult cattle were vaccinated simultaneously with an inactivated trivalent (A-O-C) oil adjuvanted foot-and-mouth disease (FMD) vaccine and vaccinated and re-vaccinated at 0 and 30 days, with an inactivated oil adjuvanted vaccine against neonatal calf diarrhea, containing bovine rotavirus G6/P6 and enteropathogenic Escherichia coli (K99). No changes in the inocuity of each vaccine or combined treatment were detected in cattle during the 90 days observation period.

The serological response of the three groups, evaluated by detection of circulating antibodies by Liquid Phase (LP)-ELISA showed that, there is no interference in the antibody response to each antigen, regardless the treatment employed.

Palabras claves: Vacunación simultánea, vacunas combinadas, Fiebre Aftosa, Rotavirus, Diarreas Neonatal de los terneros, inocuidad.

Key words: Simultaneous vaccination, vaccines, combined vaccines, Foot and Mouth Disease, Rotaviruses, neonatal calf diarrhea, inocuity.

INTRODUCCIÓN

La utilización de vacunas ha demostrado ser una práctica eficiente en la prevención y el control de

enfermedades infecciosas en diferentes especies animales. Es cada vez mayor el número de vacunas que están siendo incorporadas a los calendarios sanitarios que se implementan en los sistemas de producción de bovinos de carne y leche. Con el propósito de simplificar la organización y la economía de los programas sanitarios se trata de incorporar vacunaciones simultáneas o formulaciones combinadas de probada eficacia. En los países del sur de América con una gran población bovina, y

¹Asesor Técnico ISJB.

²Instituto de Virología, CICV, INTA.

³Establecimiento La Angélica, Azul.

⁴Profesor Titular Epidemiología y Salud Pública, FCV-UNLP.

*Trabajo realizado en el marco del Convenio de Vinculación Tecnológica INTA-Instituto San Jorge Bago (ISJB).