

SUPLEMENTACIÓN ESTRATÉGICA EN CIERVOS COLORADOS (*CERVUS ELAPHUS*) PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN DE ASTA DURA

Soler J. P., Cseh S. B. 2009. Vet. Argentina 26(257).
www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Producción de ciervos](#)

RESUMEN

Se evaluó la producción de asta dura en dos grupos de 20 ciervos colorados; uno (LS) con régimen pastoril y suplementación (alimento balanceado a razón del 1,4% del peso vivo durante 136 días); y otro bajo un régimen pastoril únicamente (LT). Las ganancias diarias de peso vivo fueron $0,262 \pm 0,09$ kg/cab y $0,240 \pm 0,06$ kg/cab para el LS y LT respectivamente. A 10 ciervos de cada lote se les extrajo una muestra de sangre al comienzo y al final del ensayo para la determinación de Cu, Ca, Mg, P y proteínas totales. Ambos grupos presentaron hipocupremia, hipocalcemia e hipoproteinemia en el primer muestreo que posteriormente se normalizó al segundo muestreo. De los análisis bioquímicos realizados (Cu, Ca, P y Mg) en las astas duras, no se hallaron diferencias en la composición de las mismas entre ambos grupos. A las astas de todos los ciervos se le tomaron diferentes mediciones para evaluar su crecimiento (expresado en %) en relación a las astas producidas el año anterior, siendo de $16,5 \pm 7,8$ % y $12,0 \pm 9,3$ % para la circunferencia del asta, $19,2 \pm 12,4$ % y $15,6 \pm 11,1$ % para la longitud de los candiles, $73,4 \pm 26,2$ % y $58,0 \pm 34,8$ % para el peso de las astas, y $17,1 \pm 5,7$ % y $14,4 \pm 9,8$ % para el puntaje CIC en el LS y LT respectivamente como resultados más destacados. A pesar de que ambos lotes presentaron óptimas ganancias de peso vivo, el LS tuvo una mayor producción de asta dura, demostrando que no solo se pueden producir astas más compactas, sino también de mayor tamaño cuando el nivel nutricional es el adecuado. Dado que los requerimientos de los ciervos son muy altos durante el período de desarrollo de las astas, proporcionar un óptimo nivel nutricional mejoraría la producción del tejido óseo.

Palabras Clave: *ciervo colorado, asta dura, suplementación, velvet.*

INTRODUCCIÓN

El ciervo colorado (*Cervus elaphus*) fue introducido desde Europa en nuestro país, a principios del siglo pasado por el Dr. Pedro Luro y comenzó a ser explotado productivamente a fines de la década del 80. La cría de esta especie en condiciones de cautiverio en la Argentina es una reciente diversificación de la producción ganadera que se encuentra en expansión, principalmente debido a la actividad cinegética así como a la producción y venta de asta dura y velvet con destino fundamentalmente a la industria medicinal (Burgio, 1998; Kong y But, 1985). Es por esto que lograr una óptima producción de cornamentas por parte de los ciervos machos resulta indispensable para obtener buenos índices productivos.

El ciclo que presentan las astas en los ciervos colorados consiste en una serie de eventos anuales que comprenden el crecimiento, mineralización y caída de las astas con una secuencia bien definida de acuerdo a la estación del año. Luego del desprendimiento del asta dura que ocurre en primavera, el asta nueva comienza a crecer bajo la forma de un tejido cartilaginoso epidérmico vascular, recubierto por un suave terciopelo denominado velvet. Posteriormente ocurre la mineralización del tejido cartilaginoso y el desprendimiento del velvet ocasionado por el aumento brusco de los niveles de testosterona a comienzos del otoño. El desarrollo anual de las astas en los ciervos es un fenómeno único en los mamíferos, en el cual ocurre la regeneración de un órgano completo (Ball et al. 1994).

Tanto el nivel genético como el nutricional, son dos factores fundamentales para alcanzar la máxima producción de asta dura o velvet. En el primer caso se sabe que existen importantes diferencias en ciervos de distinto origen genético; sin embargo hay escasa información que cuantifique la variación productiva que puede existir en poblaciones de animales con distintos niveles nutricionales durante la época de crecimiento de las astas. En condiciones de silvestría, los ciervos tienen la posibilidad de seleccionar los alimentos de acuerdo a los requerimientos nutricionales; por el contrario no sucede lo mismo con los ciervos criados en cautiverio lo que los hace más susceptibles de padecer deficiencias o desbalances nutricionales principalmente durante los períodos de altos requerimientos como sucede en la primavera y principios del verano en los ciervos machos (Pathak, et al, 2001).

Este trabajo tuvo como objetivo evaluar y comparar el nivel de producción de asta dura en dos grupos de ciervos colorados machos en sistema de cautiverio, uno bajo un régimen pastoril (ryegrass, *Lolium perenne*) y con suplementación estratégica; y otro bajo un régimen pastoril únicamente (ryegrass, *Lolium perenne*), durante la

época de crecimiento de las astas. La suplementación tuvo como finalidad mejorar el nivel nutricional de uno de los lotes de ciervos para eliminar el efecto de las variaciones de calidad que existe en los pastos entre el comienzo de la primavera y mediados del verano, principalmente debido al avance del estado fenológico que ocurre en las gramíneas en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina.

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se llevó a cabo en un establecimiento ubicado en partido de Coronel Suárez (37°28' latitud sur y 61°56' longitud oeste), provincia de Buenos Aires.

Se utilizaron un total de 40 animales de 3 y 4 años de edad con buen estado sanitario, divididos en dos grupos de 20 ciervos cada uno (LS: lote suplementado y LT: lote testigo).

Ambos lotes se encontraban alojados en diferentes potreros aunque consumían el mismo tipo de pastura a base de ryegrass (*Lolium perenne*). Al LS se le suministró en forma única diaria un suplemento peleteado a base de minerales, vitaminas y proteína (Tabla 1), a razón del 1,4% del peso vivo durante 136 días (11/9/01 al 25/1/02), siendo dicho período el correspondiente al crecimiento y desarrollo de las astas en nuestro país. La dieta del LT fue solo pastorial.

Tabla 1. Fórmula cuali y cuantitativa del suplemento balanceado.

Proteína (%)	19
Energía Metabolizable (Mcal/kg MS)	2,5
TND (%)	68
Fibra (%)	9,4
Vitamina A (UI/kg)	5000
Vitamina D3 (UI/kg)	1000
Vitamina E (UI/kg)	40
Manganeso (mg/kg)	17,5
Zinc (mg/kg)	20
Hierro (mg/kg)	25
Cobalto (mg/kg)	0,25
Cobre (mg/kg)	15
Iodo (mg/kg)	0,5
Calcio (%)	1,7
Fosforo (%)	1,3
Magnesio (%)	0,8

TND: total de nutrientes digestibles.

A todos los animales se les tomó el peso corporal al inicio y al final del período de suplementación. A 10 ciervos de cada lote elegidos al azar se les extrajo una muestra de sangre por punción de vena yugular para la obtención de suero, al comienzo y al final del ensayo. El método de sujeción empleado para dicho muestreo fue utilizando un aprieta vacío hidráulico. Las muestras de sangre fueron centrifugadas a 1500xg en una centrifuga Heraeus Megafuge 1.0. En el suero obtenido se determinó el contenido de Cu, Ca y Mg por espectrofotometría de absorción atómica (EAA) en un espectrofotómetro Perkin Elmer, 5100PC (Perkin Elmer 1982). El nivel de P se estimó según la técnica de Cseh y col., 1994, mientras que para el valor de proteínas totales (PT) se utilizó el método de Buiet (Laboratorios Wiener).

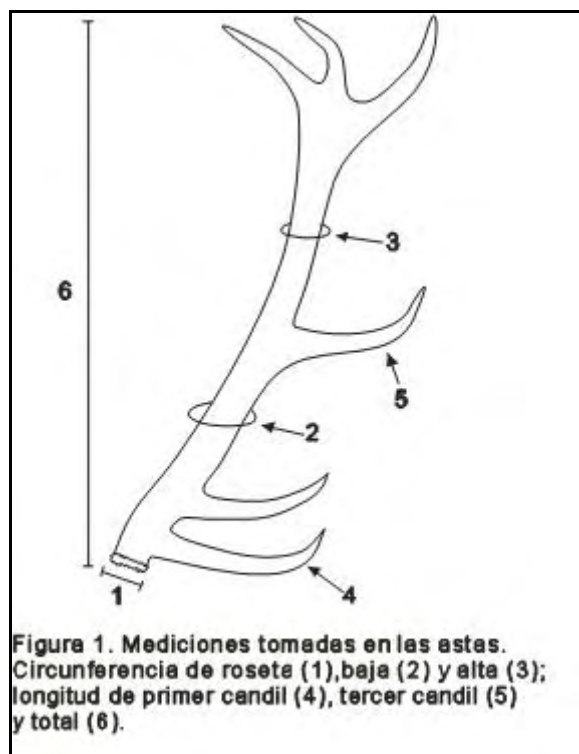
Al finalizar el período de suplementación, a todos los animales se les seccionó las cornamentas mediante un corte realizado entre la roseta y el nacimiento del primer candil. De las mismas se tomó una muestra de la región del corte. El material fue secado en estufa a 65°C hasta peso constante; posteriormente se procedió a destruir la materia orgánica mediante el tratamiento con una mezcla de ácidos HNO₃ y HClO₄ (4:1) (V/V) en un digestor Velp DK20. Luego se determinó la concentración de minerales (Cu, Ca, P y Mg) en % de materia seca (MS), según metodología antes indicada, así como el contenido de cenizas empleando una mufla Gallemkamp.

A todas las cornamentas, luego de haber sido seccionadas y de alcanzar un peso constante determinado por controles periódicos, se les realizó diferentes mediciones para evaluar el nivel productivo en cada animal (Figura 1). Las cornamentas producidas por los 40 ciervos el año anterior a este trabajo también fueron evaluadas mediante el mismo procedimiento por lo que en total se analizaron 80 pares de astas. Los parámetros analizados fueron la longitud total del asta (determinado como el promedio de longitud de ambas astas); la longitud de los candiles (se obtuvo empleando el valor promedio de longitud del primer y tercer candil en ambas astas); la

circunferencia del asta (se determinó como el promedio de circunferencia de las rosetas, circunferencia baja, y circunferencia alta); el número de puntas, el peso de las astas y el puntaje CIC (Fórmula de Madrid, Consejo Internacional de Caza).

La evaluación de los parámetros medidos en las astas se expresó como porcentaje de incremento tomando como base 100% a la medición de las astas del año anterior.

Los resultados fueron analizados por estadística descriptiva y fueron expresados como promedio y desvío estándar. También se aplicó el paquete estadístico S.A.S.



RESULTADOS

En la Tabla 2 se detallan las concentraciones promedio de minerales en suero sanguíneo hallados en ambos lotes en los dos muestreos. Los valores séricos de Cu al comienzo del ensayo estaban por debajo del rango considerado normal en la totalidad de los animales ($0,26 \pm 0,18$ y $0,21 \pm 0,12$ $\mu\text{g/ml}$ para el LS y LT respectivamente). Esto muestra que ambos lotes presentaban severa hipocupremia al inicio del ensayo, situación que se normalizó al final del experimento. Una situación similar se presentó con la calcemia y con los niveles de PT. Por el contrario el contenido de Mg en sangre disminuyó al final del ensayo. Los valores minerales de referencia en suero son Ca: 9,4 - 14,0 mg/100ml; Mg: 1,5 - 3,2 mg/100ml; P: 5,5 - 13,5 mg/100ml (Knox et. al., 1988); Cu: 0,5 - 1,4 $\mu\text{g/ml}$ (Fyffe, 1996; Audigé et al., 1995) y PT: 6,7 - 9,1 g/100ml (Marco y Lavín, 1999).

Tabla 2. Concentración promedio de minerales en suero sanguíneo hallados al comienzo y final del ensayo en lotes testigo y suplementado.

PRIMER MUESTREO					
	Cu ($\mu\text{g/ml}$)	Ca (mg/100 ml)	P (mg/100 ml)	Mg (mg/100 ml)	PT (g/100 ml)
LS (n=10)	$0,26 \pm 0,18$	$6,96 \pm 2,7$	$5,73 \pm 1,76$	$1,93 \pm 0,61$	$6,11 \pm 1,53$
LT (n=10)	$0,21 \pm 0,12$	$8,51 \pm 0,50$	$6,04 \pm 1,95$	$2,13 \pm 0,25$	$6,60 \pm 0,40$
SEGUNDO MUESTREO					
	Cu ($\mu\text{g/ml}$)	Ca (mg/100 ml)	P (mg/100 ml)	Mg (mg/100 ml)	PT (g/100 ml)
LS (n=10)	$1,11 \pm 0,20$	$9,67 \pm 0,83$	$5,55 \pm 0,83$	$1,66 \pm 0,25$	$7,61 \pm 1,38$
LT (n=10)	$0,93 \pm 0,18$	$9,44 \pm 0,62$	$6,70 \pm 0,98$	$1,53 \pm 0,35$	$7,75 \pm 1,06$

LS= lote suplementado; LT= lote testigo

En la tabla 3 se muestra la composición química promedio de las cornamentas, expresada en % de MS.

Tabla 3. Composición promedio de las cornamentas duras en lote testigo y lote suplementado.

	Ca (%)	P (%)	Mg (%)	Cu (ppm)	% MS	% Cenizas
LS (n=20)	27,3 ± 1,5	17,8 ± 1,7	3,7 ± 0,4	7,0 ± 2,2	89,7 ± 2,0	58,7 ± 1,1
LT (n=20)	28,0 ± 2,0	18,4 ± 2,2	3,6 ± 0,5	8,5 ± 2,0	89,1 ± 1,7	57,1 ± 2,1

LS= lote suplementado; LT= lote testigo.

En los animales, el promedio de peso corporal fue de 143,6 ± 21,0 y 147,5 ± 19,0 kg/cab para el LS y LT respectivamente en la primer pesada y de 179,8 ± 34,6 y 182,8 ± 24,8 kg/cab para el LS y LT respectivamente en la segunda pesada. El promedio de ganancia diaria de peso fue 0,262 ± 0,092 kg/cab y 0,240 ± 0,067 kg/cab para el LS y LT respectivamente.

Los incrementos registrados en la medición de las astas fue de 6,8 ± 9,7 % y 8,8 ± 15,1 % para el número de puntas, 20,3 ± 11,3 % y 19,3 ± 9,7 % para la longitud total del asta, 16,5 ± 7,8 % y 12,0 ± 9,3 % para la circunferencia del asta, 19,2 ± 12,4 % y 15,6 ± 11,1 % para la longitud de los candiles, 73,4 ± 26,2 % y 58,0 ± 34,8 % para el peso de las astas, y 17,1 ± 5,7 % y 14,4 ± 9,8 % para el puntaje CIC en el LS y LT respectivamente.

DISCUSIÓN

Considerando que los valores de cupremia tendieron a elevarse hacia el final del trabajo, es posible que la concentración de Cu en el alimento consumido durante el periodo de estudio fue el adecuado no solo para el LS (pastura y balanceado) sino también para el LT (pastura). Esta hipótesis no pudo demostrarse mediante análisis de laboratorio ya que no se cuantificaron los valores minerales en la pastura que consumían los animales. Si bien ambos lotes presentaban deficiencia de Cu al inicio del trabajo, 136 días después del primer muestreo los valores séricos estaban dentro del rango normal. Sin embargo al no haberse realizado muestreos sanguíneos antes y durante el trabajo es imposible conocer cuanto tiempo duro esa deficiencia. Este dato puede ser de importancia ya que se sabe que es necesario que transcurra un cierto período de deficiencia de Cu para alcanzar la etapa de disfunción (Audigé *et al.*, 1995) momento en el cual disminuye el nivel productivo o aparecen problemas sanitarios (Soler y Cseh, 2007). El hecho de que el 100 % de los ciervos analizados en el primer muestreo (10 de cada lote) presentaban valores por debajo del nivel de Cu sérico mínimo y con un valor promedio general muy bajo (0,23 µg/ml), es un fuerte indicio de que el período de deficiencia fue lo suficientemente prolongado como para agotar las reservas hepáticas y posteriormente disminuir los valores séricos. Por esta razón es probable que los ciervos hayan alcanzado la etapa de disfunción. Wilson, 1989, menciona que si el 50 % de los ciervos de un grupo posee valores de Cu sérico por debajo de 0,5 µg/ml, significa que al menos el 70 % de los animales tendrán valores de Cu hepático por debajo de 25 ppm/kg MS (valor de referencia de Cu hepático es > 40 ppm/kg MS, Audigé *et al.*, 1995). Varios autores han demostrado un efecto positivo sobre el crecimiento del velvet luego de la suplementación enteral o parenteral con Cu, sin embargo todos concuerdan en que estos resultados solo se observan cuando los animales tratados presentan una deficiencia importante de Cu. Esto fue reafirmado por Walker, 2002, en cuyo trabajo no encontró diferencias productivas ya que el grupo de ciervos sin tratamiento con Cu no padeció deficiencia severa, presentando valores de cupremia de 0,56 µg/ml en Agosto y 25 ppm/kg MS de Cu hepático en Diciembre. Por su parte McHugh, 1992, demostró un aumento en el peso del velvet en un rodeo con valores de Cu séricos y hepáticos de 0,33 µg/ml y 9 ppm/kg MS respectivamente, en el mes de Agosto. Gogan *et al.*, 1988 observó anomalías en las astas de ciervos Elk (osteoporosis de la capa cortical y deformación del asta) cuando los valores de Cu séricos y hepáticos se encontraron entre 0,3 - 0,6 µg/ml y 4,7 - 10 ppm/kg MS respectivamente. Walker, 2002, además menciona que el suministro Cu puede tener no solo un efecto primario sobre el crecimiento del velvet, sino también un efecto secundario ya que esta demostrado que la suplementación con Cu induce una mayor ganancia de peso vivo y esto se traduce en un mayor crecimiento del velvet en ciervos de mayor peso vivo corporal. Ellison, 1995, demostró un efecto positivo del Cu en la ganancia de peso vivo en ciervos de 1 año que tenían niveles de cupremia entre 0,05 y 0,25 µg/ml. Por su parte Harrison y Familton encontraron respuesta favorable en el peso vivo en ciervos de 2 años cuando estos fueron suplementados con Cu (la cupremia en el grupo control era de 0,32 - 0,83 µg/ml). Wilson y Grace, 2001, proponen que los rodeos que poseen valores promedio de cupremia < 0,32 µg/ml están en riesgo de tener ganancias de peso reducidas.

En lo referente al Ca, los bajos niveles séricos encontrados en el primer muestreo podrían ser considerados como fisiológicos en ciervos colorados machos (Marshall, 2000), ya que durante el periodo de crecimiento de las astas existe un requerimiento adicional de Ca para la formación del tejido óseo (Stephenson y Brown, 1984), sobre todo si se tiene en cuenta que este mineral es el que mayoritariamente se encuentra en la ceniza de la cornamenta comparado con el resto de los elementos analizados (ver Tabla 3). Stephenson y Brown, 1984, también detectaron valores bajos de calcemia al comienzo (10,5 ± 0,09 mg/100ml) y al final (9,7 ± 0,36

mg/100ml) del periodo de crecimiento de las astas en ciervos de cola blanca (*Odocoileus virginianus*), comparados con valores previos mas elevados ($10,7 \pm 0,21$ mg/100ml) durante el periodo de no crecimiento o presencia del asta dura. Baxter et al, 1999, demostró que existe una demanda extra de Ca en ciervos colorados al comprobar que ocurre una resorción ósea (osteoporosis) reversible del esqueleto, conjuntamente con un incremento sanguíneo de los niveles de hidroxiprolina y de osteocalcina durante la etapa temprana del periodo de crecimiento de las astas. Stephenson y Brown, 1984, al estudiar en detalle la cinética del Ca durante este periodo, demostraron que ocurre un incremento en la absorción intestinal y una disminución de la eliminación fecal y urinaria de Ca destinado a paliar la mayor demanda del mineral tanto para la síntesis ósea del asta así como para revertir la osteoporosis del esqueleto ocurrida inicialmente.

Los valores de P sanguíneo se mantuvieron estables al comparar ambos muestreos y dentro del rango considerado normal en ambos lotes, lo cual sugiere que las dietas de ambos lotes presentaban niveles adecuados de P. Brian et. al., 1993, evaluó la respuesta al desarrollo de las astas en ciervos de cola blanca con tres niveles diferentes de P en la dieta, no encontrando diferencias entre grupos, aunque detectó una mayor actividad de la enzima fosfatasa alcalina sanguínea en el grupo de ciervos con bajo nivel de P en dieta (0,14 - 0,19%), como compensación fisiológica del menor consumo del mineral, postulando que las deficiencias de P en esta especie de ciervos no sería una limitante productiva. Sin embargo es sabido que especies de cérvidos de mayor tamaño corporal poseen requerimientos dietarios de P mas elevados siendo mas vulnerables a sufrir deficiencia que las especies de menor tamaño corporal (Brian et. al., 1993). Muir, et. al., 1987, calculó que el requerimiento diario de P para la formación del asta en ciervos colorados es de $82 \text{ mg/kg}^{-0,75}$ (calculado sobre 165 kg de peso corporal), lo cual equivale a un nivel de P en el alimento de 0,27% MS aprox. para cubrir dicho requerimiento.

Aunque los ciervos del LS presentaron una ganancia de peso vivo diaria levemente mayor a los del LT, se puede decir que ambos lotes tuvieron una tasa muy alta de este parámetro no existiendo diferencias estadísticas significativas, por lo que se asume que el LT tuvo una adecuada disponibilidad de pasto posibilitando un consumo *adlibitum*, viéndose esto reflejado en optimas ganancia de peso.

Similares aumentos de peso vivo a los registrados en este trabajo, también han sido informados por otros autores durante el periodo de crecimiento de las astas (Baxter et al, 1999), siendo considerado fisiológico como consecuencia del marcado incremento del consumo diario de alimento que presentan los ciervos machos desde el comienzo del crecimiento de las astas hasta la iniciación de la brama o período reproductivo (principios de otoño), momento en el que disminuye drásticamente seguido de una caída del peso corporal. De esta manera la variación anual del peso corporal se repite en forma cíclica de acuerdo a la estación del año, siendo regulado por acción hormonal.

Al no hallarse en nuestro trabajo diferencias significativas entre lotes en los análisis bioquímicos de las cornamentas, se deduce que la composición mineral de las mismas fue independiente de la cantidad de tejido óseo producido. Así, el mayor peso de las cornamentas obtenido en el LS no se debería adjudicar entonces a un tejido óseo más compacto, sino al mayor volumen de asta dura producida, lo cual fue demostrado por el mayor largo de las astas, mayor largo de los candiles y la mayor circunferencia obtenida en el LS.

Sin embargo y de acuerdo a la experiencia del autor (*información no publicada*), se posee registros de que una deficiencia importante de la calidad y/o cantidad del alimento suministrado a ciervos colorados durante el periodo de crecimiento de las astas, da como resultado cornamentas mas livianas debido a un adelgazamiento de la capa cortical del asta (tejido óseo de estructura muy compacta) en relación a la médula (tejido óseo de estructura porosa); y en casos de deficiencias nutricionales aún mas graves, se ve afectado también el tamaño de las mismas, pudiendo ser muy inferior al obtenido bajo condiciones normales de alimentación. Gallego L., y col., 2007, informó que ciervos bien alimentados produjeron cornamentas con mayor radiodensidad, mayor resistencia mecánica y con una capa cortical mas gruesa que las producidas por ciervos que recibieron una alimentación mas deficiente.

Los resultados obtenidos en este trabajo demostrarían que un estímulo alimenticio positivo sería capaz de generar no sólo astas más pesadas debido a una mayor proporción de la capa cortical, sino también de mayor tamaño, siendo esto muy beneficioso para la actividad cinegética así como para la producción de velvet.

Las diferencias a favor del LS para la mayor parte de los parámetros medidos en las cornamentas sugieren que el consumo de suplemento generó una mayor manifestación del potencial de producción de las astas. El hecho de que el número de puntas fue la única característica que no siguió esta tendencia, se podría deber a que dicho parámetro, al igual que la forma de la cornamenta, es netamente de índole cualitativo, teniendo fundamentalmente una fuerte base genética que explicaría la baja respuesta a un estímulo nutricional. Probablemente, el número de puntas podría verse disminuido sólo ante deficiencias nutricionales graves, y no en casos leves o de un plano nutricional moderado.

A pesar de que los ciervos del LT presentaron una optima ganancia de peso diaria durante todo el período de ensayo y que los resultados de los análisis en suero demostraron que todos los parámetros analizados se encontraron normales al finalizar el trabajo, la producción de cornamentas del LS resultó ser superior. La causa de esta diferencia productiva no pudo ser fundamentada mediante los análisis séricos efectuados. Probablemente la

realización de un mayor número de análisis durante el periodo de ensayo y a diferentes intervalos de tiempo, podrían haber demostrado ciertas diferencias entre lotes para explicar el mayor nivel productivo logrado en el LS.

CONCLUSIONES

Considerando que las astas representan el 1,5 - 6,5 % del peso vivo de un ciervo y que el desarrollo de las mismas ocurre conjuntamente con aumentos diarios de peso vivo muy elevados (síntesis de tejido muscular y adiposo) en tan solo 120 días, es posible deducir que los requerimientos nutricionales son muy altos en este período.

Proporcionar un óptimo nivel nutricional en ciervos colorados machos desde el comienzo del crecimiento del velvet hasta finalizar en el desarrollo de la cornamenta dura, mejoraría la producción de tejido óseo de las astas, no sólo registrado por el aumento del peso de las mismas, sino también por un incremento en la mayoría de los parámetros evaluados en las mediciones habitualmente realizadas en la actividad cinegética y en la comercialización del velvet, dando como resultado un mayor nivel productivo.

Acceptables ganancias de peso diarias y buen estado corporal de los machos durante el período de desarrollo de las astas no serían sinónimo de máxima expresión del potencial de producción.

Se considera que sería necesario realizar más trabajos para evaluar el efecto de la suplementación en ciervos machos de diferentes edades.

REFERENCIAS

- AUDIGÉ L., WILSON P. R., MORRIS R. S., DAVIDSON G. W., 1995. Osteochondrosis, skeletal abnormalities and enzootic ataxia associated with cooper deficiency in a farmed red deer (*Cervus elaphus*), herd. N. Z. Vet. J., 43: 70-76.
- BALL A. J., THOMPSON J. M., FENNESSY P. F. Relationship between velvet antler weight and liveweight in red deer (*Cervus elaphus*). New Zealand Journal of Agricultural Research, 1994, vol. 37: 153-57.
- BAXTER B. J., ANDREWS R. N., BARREL G. K., 1999. Bone turnover associated with antler growth in red deer (*Cervus elaphus*). The Anatomical Record 256:14-19.
- BURGIO, P.A. 1998. The medical effects of the velvet antler: an antiinflammatory agent. Vital Healts News. Jan-Mars. 2(1):1-3.
- INTERNACIONAL COUNCIL FOR GAME AND WILDLIFE CONSERVATION (CIC) - The game trophies of the world. 1981. Pp 31-36.
- CSEH, S.B., FAY, P.J., SUELDO, R.J. Y DRAKE M.L. 1994. Una microtécnica simple para el dosaje de fósforo inorgánico en suero bovino. Rev. Arg. Prod. Anim. 14 (supl. 1: 137-138).
- ELLISON R. S., 1995. Trace elements in deer. Proceedings of a deer Course of Veterinarians, 12: 57-68.
- FIFFE, J.J. 1996. Serum cooper concentrations and clinical signs in red deer (*Cervus elaphus*) during drought in central Victoria. Aust. Vet. J. 73:5: 188-191.
- GALLEGO L., LANDETE T., GARCÍA A., 2007. Cuernas delatoras. Revista Quercus, N° 260, 64 - 66.
- GOGAN P., JESSOP D. A., Barrett R. H., 1988. Antler anomalies in Tule elk. Journal of Wildlife Diseases 24: 656-62.
- GRASMAN B. T., HELLGREN E. C., 1993. Phosphorus Nutrition in White-Tailed Deer: Nutrient Balance, Physiological Responses, and Antler Growth. Ecology, Vol. 74, No 8, 2279 - 2296.
- HARRISON T. J., FAMILTON A. S. 1992. Evaluation of "Copacaps" in deer. N. Z. Vet. J. 9: 163 - 89.
- KNOX D. P., MCKELVEY W. A., Jones D. G., 1988. Blood biochemical reference values for farmed red deer. The Veterinary Record, Vol. 122, 5: 109-112.
- KONG Y. C. AND BUT P. P. H. Deer - The Ultimate Medicinal Animal (Antler and Deer Parts in medicine). The Royal Society of New Zealand, Bulletin 22, 1985, pp 311-324.
- MARCO, I., LAVÍN, S. 1999. Effect of the method of capture on the haematology and blood chemistry of deer (*Cervus elaphus*). Res.Vet. Sci. 66:81-84.
- MARSHALL, L. A. 2000. Velvet antler under the microscope. http://www.newhope.com/nutritionsciencesnews/NSN_backs/Mar_00/velvet.cfm.
- MUIR P. D., SYKES A. R., BARREL G. K., 1987. Calcium metabolism in red deer (*Cervus elaphus*) offered herbage during antlerogenesis: kinetic and stable balance studies. Journal of Agricultural Science, 109: 357-364.
- PATHAK N. N., PATTANAIK A. K., PATRA R. C., ARORA B. M., 2001. Mineral composition of antlers of three deer species reared in captivity. Small Ruminant Research 42: 61-65.
- PERKIN ELMER. 1982. Analytical methods for atomic absorption spectrophotometry, Ed, Perkin Elmer Corporation. Connecticut, USA, 410pp.
- SOLER J. P., CSEH S., 2007. Ataxia enzoótica en ciervo rojo (*Cervus elaphus*) en Argentina. Arch. Med. Vet. 39, 1: 73-76.
- WILSON P. R., 1989. Bodyweight and serum copper concentrations of farmed red deer stags following oral copper oxide wire administration. N. Z. Vet. J. 37: 94-97.
- WILSON P. R., GRACE N. D. 2001. A review of tissue reference values used to assess the trace element status of farmed deer (*Cervus elaphus*). N. Z. Vet. J. 49: 126-32.

Volver a: [Producción de ciervos](#)