



**Del  
4 AL 7  
de Junio 2019**



## **XI Congreso de la Asociación Latinoamericana de Especialistas en Pequeños Ruminantes y Camélidos Sudamericanos (ALEPRYCS)**



**1er Congreso de la International Goat Association Latinoamerica (IGA)**

**30 Reunión Nacional sobre Caprinocultura de la Asociación Mexicana de Profesionistas en Caprinos (AMPCA)**

**Congreso de la Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Caprinos (AMMVECA)**

**Curso Nacional de Actualización en la Cría Ovina (AMTEO)**



**QUERÉTARO**  
ESTA EN NOSOTROS



**Colegio de Médicos Veterinarios Zootecnistas del Estado de Querétaro A.C.**



**SECRETARÍA DE DESARROLLO AGROPECUARIO**



## REPRODUCCIÓN

# Variación estacional del peso corporal, circunferencia escrotal y niveles de testosterona en machos caprinos criollos jóvenes en pastoreo extensivo en La Rioja-Argentina

Tomás Aníbal Vera<sup>1\*</sup>, Elsa Patricia Chagra Dib<sup>2</sup>, Hector Daniel Leguiza<sup>2</sup>, Elena Raquel Brizuela<sup>3</sup>, Mónica Elsa Vaninetti<sup>4</sup>, Guerino Francisco Matellón<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar, Región Nor Oeste Argentino (IPAF NOA), Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Posta de Hornillos, Argentina

<sup>2</sup> Estación Experimental Agropecuaria Salta (EEA), Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Ciudad de Salta, Argentina

<sup>3</sup> Actividad Privada, Posta de Hornillos, Argentina

<sup>4</sup> Universidad Nacional de la Rioja (UNLaR), Chamental, Argentina

## Resumen

El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la estación del año y del mes dentro de la estación sobre el peso corporal (PC), la circunferencia escrotal (CE) y los niveles séricos de testosterona (To) en machos caprinos criollos jóvenes criados bajo condiciones extensivas de pastoreo (CEP). Las variaciones del PC, aumentaron significativamente de 28,51 a 49,34 kg de invierno a otoño y dentro de cada mes de la época. La CE, aumenta significativamente a medida que avanzan las épocas, de 18,6 a 24,1 cm de junio a mayo. En tanto que la interacción entre tratamientos y tiempo de To, muestran que sus niveles son bajos cuando el patrón del Fotoperiodo está aumentando hasta el 21/12. Mientras que entre noviembre y diciembre a mayo, cuando cambia el patrón del fotoperiodo, se produce un abrupto aumento de To. Se concluye que bajo CEP y conforme progresa la edad de machos caprinos criollos

jóvenes, las épocas del año influyen sobre los valores de PC, CE y To, siendo la primavera donde se presentan los menores valores de cada una de las variables.

**Palabras clave:** Peso. Circunferencia escrotal. Testosterona. Variación anual. Chivos criollos. Pastoreo extensivo.

## Introducción

La región del chaco árido (ChA) cubre aproximadamente 10 millones de hectáreas en la región central oeste de Argentina. El pastizal natural provee el forraje a la fauna silvestre y las actividades ganaderas. La producción caprina extensiva de cría, es la segunda actividad ganadera

regional, siendo la principal fuente de ingresos para pequeños productores cuyo producto de venta es el cabrito mamón o lechal.

La especie caprina es poliéstrica estacional y fotoperíodo (Foto) negativo (Tron, 1986). El Foto es percibido por la retina, quien lo transforma en efecto eléctrico, y por vía nerviosa transmite la información a la glándula pineal, ella secreta melatonina (Mela) a la circulación por la noche (Delgadillo, 1990). Por medio de esta, los animales interpretan la duración de las horas de luz y las estaciones del año. Los días cortos por acción de la Mela, estimulan la secreción de hormona luteinizante (LH) y los días largos la inhiben, por el poco estímulo de la Mela.

En el macho caprino, la LH y la hormona folículo estimulante (FSH), son responsables de la actividad espermatogénica de los testículos, más su acción sobre las células de Leidig, inducen la producción y liberación de testosterona (To). Esta hormona es responsable de la espermatogénesis y el comportamiento sexual. Estos cambios neuroendocrinos estacionales son los responsables de la actividad testicular; la alternancia de los niveles hormonales, las variaciones de peso, textura de los testículos, calidad de los espermatozoides producidos y de la conducta sexual.

Aspectos socio-sexuales (Walkden-Brown et al., 1999), raza, edad, época de nacimiento, temperatura ambiente, presencia de machos o hembras, estado nutricional y Foto son factores modificadores de la manifestación sexual anual en el ganado caprino (Tron, 1986).

El manejo reproductivo característico en la región es la permanencia de los chivos en la majada. Sucediendo los servicios en momentos definidos del año y las pariciones concentradas durante el otoño-invierno (60 - 65% - Oto e Inv) y fines de primavera (35 - 40% - Prim). En Oto-Inv los partos son numerosos en cantidad y por la presencia de partos dobles y triples (Vera et al., 2003.). La circunferencia escrotal (CE) de los chivos sufre variaciones estacionales (Vera et al., 2002a,b, 2004), la cual refleja las diferencias de fertilidad en el año, siendo la Prim la época de menor fertilidad (Vera et al., 2003.).

El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la estación del año y del mes dentro de la estación sobre el peso corporal (PC), la CE y la To

en machos caprinos criollos jóvenes criados bajo condiciones extensivas de pastoreo (CEP).

## Material y métodos

La experiencia se realizó en el campo "Las Vizcacheras" del INTA EEA La Rioja (30° 30' 28,4'' S, 66° 07' 12,75'' W). El campo se ubica en Los Llanos de La Rioja, perteneciente al distrito ecológico del ChA. Que presenta un clima árido a semiárido. La vegetación, xerófila, se distribuye en tres estratos: arbóreo aislado, arbustivo continuo y herbáceo discontinuo, con una importante superficie sin cobertura vegetal, suelo desnudo y mantillo.

La calidad nutricional del pastizal natural (PN) fluctúa durante el año, presentando un período de alta calidad y cantidad nutricional que va de finales de la primavera (Prim), el verano (Ver) y buena parte del otoño (Oto), para iniciar a perder lentamente calidad y cantidad de fines de Oto, el invierno (Inv) y buena parte de la Prim. Las primeras lluvias a fines de la Prim, da comienzo a una nueva estación de crecimiento del PN.

Se utilizaron nueve machos caprinos criollos jóvenes de 8 meses de edad inicial, que compartían potrero con 11 chivos adultos, con una carga de 1chivo/2 has. Los datos de CE, PC y el sangrado, se realizaron entre el día 28 al 30 del mes de junio/2003 a mayo/2004.

El Foto se tomó a la hora de inicio del amanecer y la hora a la que se producía el crepúsculo en la tarde. La CE se tomó, con el animal de pie, descendiendo y fijando los testículos en el fondo del saco escrotal. Las lecturas se realizaron en el ecuador testicular utilizando una cinta métrica graduada de metal flexible y expresado en cm. El PC se tomó en una balanza electrónica (sensibilidad de 100 gr) expresándose en kg. La venopunción se realizó en la yugular, colectándose la sangre en tubos de hemólisis individualizadas. En laboratorio se separó el suero, se colocó en tubos eppendorf individualizados y fueron almacenados a -20 °C hasta su procesamiento.

El dosaje sérico de To se realizó por un ensayo inmunofluorogénico automatizado. El principio de este análisis asocia el método inmunoenzimático por competición con una detección final en

fluorescencia (ELFA) con un kit comercial de la firma bioMérieux. Los datos se procesaron utilizando Infostat (Di Rienzo et al., 2017) a través de ANOVA con medidas repetidas en el tiempo, para un modelo lineales generales y mixtos, tomando las estaciones como tratamientos en tres momentos inicial, mitad y final (mes) dentro de cada estación como tiempo y su interacción y como repeticiones los animales. Las medias se compararon utilizando el test de Bonferroni ( $p \leq 0,05$ ).

## Resultados

El Foto se muestra a título ilustrativo, pues es la variable bibliográfica más influyente sobre

la reproducción en caprinos. Se ve como el Foto aumenta de julio a diciembre, para descender de enero a junio. Las variaciones del PC, mostro diferencias estadísticas ( $p \leq 0,05$ ) entre los tratamientos y los tiempos pero no de la interacción. Aumentando de 28,51 a 49,34 kg de Inv a Oto y dentro de cada mes de la época. A pesar de que desde junio a diciembre (Inv a Prim) se observa una pérdida progresiva de la calidad y cantidad en el forraje natural. El mayor peso observado fue en mayo. La CE solo mostro diferencias estadísticas ( $p \leq 0,05$ ) para los tratamientos pero no para el tiempo y la interacción. Procede de forma similar a PC, aumenta significativamente a medida que avanzan las épocas. Aumentando de 18,6 a 24,1 cm de junio a mayo. La mayor CE observada ocurre en enero.

**Tabla 1** - Peso corporal, circunferencia escrotal, concentración plasmática de testosterona y fotoperíodo observados en chivos jóvenes bajo pastoreo extensivo en La Rioja, Argentina

| Variables                  |           | Peso corporal<br>(kg, X $\pm$ EE) | Circunferencia escrotal<br>(cm, X $\pm$ EE) | Testosterona<br>(ng/dL, X $\pm$ EE) | Fotoperíodo<br>(hs)                |       |
|----------------------------|-----------|-----------------------------------|---|-------------------------------------|------------------------------------|-------|
| Tratamientos<br>(Época)    | Invierno  | 30,57 $\pm$ 1,1 <sup>C</sup>      | 18,94 $\pm$ 0,35 <sup>C</sup>               | 0,13 $\pm$ 0,2 <sup>C</sup>         | 10:27                              |       |
|                            | Primavera | 31,34 $\pm$ 1,1 <sup>C</sup>      | 20,11 $\pm$ 0,35 <sup>B</sup>               | 0,33 $\pm$ 0,2 <sup>C</sup>         | 13:23                              |       |
|                            | Verano    | 37,17 $\pm$ 1,1 <sup>B</sup>      | 24,15 $\pm$ 0,35 <sup>A</sup>               | 5,25 $\pm$ 0,2 <sup>B</sup>         | 13:49                              |       |
|                            | Otoño     | 46,91 $\pm$ 1,1 <sup>A</sup>      | 23,71 $\pm$ 0,35 <sup>A</sup>               | 5,91 $\pm$ 0,2 <sup>A</sup>         | 10:49                              |       |
| Tiempo<br>(mes)            | Inicial   | 34,94 $\pm$ 0,96 <sup>B</sup>     | 22,01 $\pm$ 0,3                             | 2,48 $\pm$ 0,17 <sup>B</sup>        |                                    |       |
|                            | Medio     | 35,59 $\pm$ 0,96 <sup>B</sup>     | 21,83 $\pm$ 0,3                             | 3,05 $\pm$ 0,17 <sup>A</sup>        |                                    |       |
|                            | Final     | 38,95 $\pm$ 0,96 <sup>A</sup>     | 21,35 $\pm$ 0,3                             | 3,18 $\pm$ 0,17 <sup>A</sup>        |                                    |       |
| Interacción<br>(Época*mes) | Inv       | Junio                             | 28,51 $\pm$ 1,91                            | 18,67 $\pm$ 0,61                    | $\leq$ 0,1 $\pm$ 0,34 <sup>C</sup> | 09:50 |
|                            |           | Julio                             | 30,64 $\pm$ 1,91                            | 19,66 $\pm$ 0,61                    | 0,11 $\pm$ 0,34 <sup>C</sup>       | 10:02 |
|                            |           | Agosto                            | 32,57 $\pm$ 1,91                            | 18,51 $\pm$ 0,61                    | 0,18 $\pm$ 0,34 <sup>C</sup>       | 10:49 |
|                            | Prim      | Setiembre                         | 31,75 $\pm$ 1,91                            | 19,56 $\pm$ 0,61                    | 0,27 $\pm$ 0,34 <sup>C</sup>       | 11:54 |
|                            |           | Octubre                           | 31,75 $\pm$ 1,91                            | 19,56 $\pm$ 0,61                    | 0,21 $\pm$ 0,34 <sup>C</sup>       | 13:03 |
|                            |           | Noviembre                         | 30,51 $\pm$ 1,91                            | 21,22 $\pm$ 0,61                    | 0,52 $\pm$ 0,34 <sup>C</sup>       | 13:57 |
|                            | Ver       | Diciembre                         | 33,98 $\pm$ 1,91                            | 23,61 $\pm$ 0,61                    | 3,73 $\pm$ 0,34 <sup>B</sup>       | 14:29 |
|                            |           | Enero                             | 34,15 $\pm$ 1,91                            | 24,67 $\pm$ 0,61                    | 6,15 $\pm$ 0,34 <sup>A</sup>       | 14:11 |
|                            |           | Febrero                           | 43,37 $\pm$ 1,91                            | 24,17 $\pm$ 0,61                    | 5,87 $\pm$ 0,34 <sup>A</sup>       | 13:21 |
|                            | Oto       | Marzo                             | 45,52 $\pm$ 1,91                            | 23,56 $\pm$ 0,61                    | 5,81 $\pm$ 0,34 <sup>A</sup>       | 12:21 |
|                            |           | Abril                             | 45,83 $\pm$ 1,91                            | 23,44 $\pm$ 0,61                    | 5,74 $\pm$ 0,34 <sup>A</sup>       | 11:02 |
|                            |           |                                   | 49,34 $\pm$ 1,91                            | 24,11 $\pm$ 0,61                    | 6,14 $\pm$ 0,34 <sup>A</sup>       | 10:16 |

Nota: Letras distintas por columna difieren significativamente  $p \leq 0,05$ ; columnas sin letra no denotan diferencias significativas.



Mientras que la To, mostró diferencias estadísticas ( $p \leq 0,05$ ) de interacción entre tratamientos y tiempo. Observándose que las concentraciones plasmáticas van aumentando durante todo el periodo en estudio. En concordancia, durante los meses que van de junio a noviembre, cuando el patrón Foto está aumentando hasta el 21/12, los niveles de To son bajos. Mientras que entre Noviembre y Diciembre, cuando cambia el patrón del Foto, comienzo de la disminución del Foto, se produce un abrupto aumento de To (fecha muestreo 30/12/2004), variando en niveles de 5,74 a 6,15 ng/dl hasta mayo.

## Discusión

Las variables PV y CE reflejan que el desarrollo general, el crecimiento corporal y de los órganos reproductivos, están condicionados a esta edad por la nutrición y en su conjunto condicionan el comienzo de la pubertad (Gibbons et al., 2009), que para los machos caprinos jóvenes nacidos durante la primavera y alimentado en CEP ocurriría a la edad de 13 - 14 meses y con el 41 - 46% del peso adulto (peso adulto de 73,84 kg a los 5 años de edad) cuando ocurre un abrupto aumento de los niveles de To, similar a lo observado por otros autores (Vera et al., 2004; Gibbons et al., 2009). Esta gradualidad en nuestras observaciones coinciden con las de otros autores que postulan al PC como indicador del inicio de la pubertad y no a la edad (Belibasaki y Kouimtzi, 2000; Gibbons et al., 2009).

## Conclusión

Se concluye que bajo CEP y conforme progresa la edad, las épocas del año influyen sobre los valores de PC, CE y To, siendo la Prim donde se presentan los menores valores de cada una de las variables.

## Referencias

Belibasaki S, Kouimtzi S. Sexual activity and body and testis growth in prepubertal ram lambs of Friesland,

Chios, Karagouniki and Serres dairy sheep in Greece. *Small Rumin Res.* 2000;37(1-2):109-13.

Gibbons A, Cueto M, Lanari MR, Domingo E. Actividad sexual en cabritos criollos neuquinos de la Patagonia Argentina. *Arch Zootec.* 2009;58(221):129-32.

Delgadillo JA. 1990. Abolition des variations saisonnières de l'activité sexuelle chez le buc par des traitements photopériodiques [tesis de doctorado]. Montpellier, Francia: Université de Montpellier; 1990. 119 p.

Di Rienzo J, Casanoves F, Balzarini MG, Gonzalez L, Tablada M, Robledo CW. InfoStat Profesional versión 2017. Córdoba: Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba; 2017.

Tron JL. Reproducción". En: Arbiza Aguirre SI (Ed.). Producción de Caprinos. Ciudad de México: AGT Editor; 1986. p. 183-234.

Vera TA, Chagra Dib EP, Leguiza HD. Evolución de la circunferencia escrotal en caprinos criollos biotipo regional, en Los Llanos de La Rioja. *Rev Arg Prod Anim.* 2002a;22(Supl 1):271-2.

Vera TA, Chagra Dib EP, Leguiza HD. Influencia de la época del año sobre los valores de circunferencia escrotal de machos caprinos criollos biotipo regional en Los Llanos de La Rioja. *Rev Arg Prod Anim.* 2002b;22(Supl 1): 272-3.

Vera TA, Chagra Dib EP, Leguiza HD, Valdivia CL. Desempeño reproductivo de cabras criollas biotipo riojano con servicios en las cuatro estaciones del año. *Rev Arg Prod Anim.* 2003;23(Supl 1):268-9.

Vera TA, Chagra Dib EP, Leguiza HD, Ferrando CA. Effects of body weight, age and photoperiod on scrotal circumference in criollo argentino male goats [presentación poster]. Symposium on Reproduction in Small Ruminants; 5-6 ago 2004; Colonia del Sacramento, Uruguay.

Walkden-Brown SW, Martin GB, Restall BJ. Role of male-female interaction in regulating reproduction in sheep and goats. *J Reprod Fertil Suppl.* 1999;54:243-57.