



MANEJO DE LOS CARNEROS PARA INCREMENTAR EL POTENCIAL REPRODUCTIVO.

Jorge Gil^a, Carolina Viñoles^b, Julio Olivera^a.

^a *Facultad de Veterinaria, Departamento de Salud en Sistemas Pecuarios, Paysandú*

^b *INIA, Programa Nacional de Carne y Lana, Tacuarembó*

Introducción

Los carneros son una inversión de capital de la empresa agropecuaria, y por lo tanto merecen una consideración especial. Es importante asegurarse de que estén en perfectas condiciones para determinar el éxito en los resultados de la cría ovina.

Aunque nadie desconoce el valor que tiene el manejo de los carneros como punto crítico en la eficiencia reproductiva de la majada, en la vorágine de la vida real pueden ser olvidados tras la finalización de la encarnerada. Además ésta categoría adquiere importancia epidemiológica como reservorio de enfermedades, como las enfermedades podales entre otras (Castrillejo 1987). Al aproximarse luego la siguiente encarnerada recuperan el sitio de atención. Comúnmente se recomienda evaluar los carneros 60 días previos a la encarnerada, pero más de una vez sentimos que a esa altura del proceso solo podremos clasificar los reproductores potencialmente aptos y definir cuáles poseen limitantes que los inutilizan, temporal o definitivamente. Intervenciones con una mayor antelación permitirían tomar acciones tendientes a recuperar carneros aumentando el número de reproductores potencialmente aptos al momento de ser evaluados previo a la encarnerada.

Debido al éxito evolutivo que la especie demuestra en ambientes restrictivos, es común creer que la alimentación será un factor al que los ovinos deberán adaptarse. Sin embargo, la escasa tasa reproductiva bajo esas circunstancias demuestra que la función reproductiva es una gran demandante de energía y posiciona a la alimentación como un aspecto mayor (Lindsay et al., 1993). El desempeño reproductivo de los ovino puede ser mejorado mediante regímenes cortos de alimentación selectiva (Martin et al 2004), y se puede optimizar aún más para aprovechar esa capacidad adaptativa. Los aspectos sanitarios son extremadamente importantes y merecen ser tratados aparte, y no son objeto de esta revisión.

Se enumeran en éste trabajo algunas estrategias de manejo, de carácter nutricional y bioestimulación, que maximizan el potencial reproductivo de los carneros y los mecanismos implicados. Tampoco lo es entrar en detalles del examen andrológico, el cual es una etapa *a priori* para la selección de los reproductores a los que se les aplicaran las estrategias que se sugieren.

Nutrición de la madre

Aunque difícilmente sepamos el sexo del cordero en gestación, es importante conocer el impacto de éste factor sobre la performance futura en caso de majada de plantales. A esta estrategia de manejo para mejorar la

calidad potencial del futuro reproductor se la conoce como "programación fetal" (revisión: Rhind et al, 2001). La misma puede ser manipulada desde antes de la concepción del futuro reproductor, tan temprano como 60 días, a través de la calidad de los gametos producidos previo al apareamiento. Una subalimentación que indujo pérdidas del 15% de peso corporal de las ovejas desde los 60 días previos hasta los 30 días después de la concepción, aumentó el número de nacimientos de corderos prematuros hasta 20 días antes del término (Bloomfield et al, 2003). Durante la gestación, la nutrición afecta la sobrevivencia embrionaria y el peso al nacimiento, pero también la performance productiva luego del animal adulto (Bell 1984). La etapa clave para intervenir es en torno a los 60-120 días de gestación cuando ocurre la organogénesis (Rhind, 2011). Posteriormente a la etapa de organogénesis también hay efectos sobre la multiplicación de células vinculadas al aparato reproductor, quedando demostrado que corderos sometidos a subnutrición pueden experimentar reducciones del 20% de las células de Sertoli (Bielli et al, 2002). Como referencia para posibles intervenciones hay que tener en cuenta que los cordones seminíferos aparecen aproximadamente al día 35, al 70 se organiza la *rete testis* (Sweeney et al. 1997), y la multiplicación de las células de Sertoli a partir de 110 días continuando durante todo el desarrollo fetal y sigue hasta 6-8 semanas de vida postnatal (Sharpe, 1994). Los componentes del eje hipotálamo-hipófisis inician su desarrollo desde los 50 días (sistema porta hipofisario) y a los 70 aparece la LH en las células gonadotropas. Así como es posible intervenir favorablemente con la alimentación, también pueden ser susceptibles a los efectos de la desnutrición u otros factores estresantes (enfermedades, etc.) perjudicando la potencialidad del futuro reproductor.

Nutrición del reproductor

El suministro de una nutrición adecuada para cumplir con los requerimientos de energía y nutrientes para el crecimiento normal y la función reproductiva es un requisito. Una subalimentación de los animales pre-púberes retrasará la pubertad, mientras que planos altos de alimentación la adelantarán. Para acelerar el inicio de la pubertad, mayores cantidades de proteína que las exigidas para el mantenimiento y el crecimiento son necesarias (Abi Saab et al., 1997). Aún así, la restricción de energía tiene un mayor impacto en el retraso de la pubertad que la restricción de proteínas, siendo el aumento de peso corporal durante el período pre-puberal más importante que el tipo de dieta (Boulanouar et al., 1995).

La respuesta a la nutrición se refleja en forma rápida con un aumento de la secreción de LH a los 2-3 días, que



repercuten en los niveles de esteroides sexuales (Martin et al, 1994; Gastel et al, 1995), también la insulina, IGF-I, leptina y los sustratos energéticos indicadores de metabolismo positivo (Pérez-Clariget et al. 1998a, Blache et al. 2006). Luego 10 días lo hace la concentración promedio de la FSH (Martin et al, 1994).

Suplementar carneros durante ocho semanas antes de la encarnerada aumentó el tamaño testicular y por ende, la producción de espermatozoides (revisión: Martín y Walkden-Brown, 1995). Este efecto es más notorio en genotipos menos dominados por el fotoperiodo, pero también responden otros más sensibles al mismo como el Corriedale (Pérez-Clanget et al, 1998; Martín et al, 2002). La alimentación previa a la encarnerada es un factor prioritario a controlar, ya que en situaciones extremas puede perjudicar hasta el comportamiento sexual en casos de restricciones críticas del consumo, atribuido generalmente a la debilidad general (Parker y Thwaites, 1972).

En nuestro país, períodos tan largos como 14 semanas de alimentación en pasturas mejoradas con leguminosas (marzo a junio), con o sin el aditivo de suplementación (0.75% del PV), logró efectos positivos en carneros Merino 17 meses de edad. Además de un mayor peso corporal en carneros suplementados y/o de pasturas mejoradas, la circunferencia escrotal también fue incrementada en carneros provenientes de pasturas mejoradas con/sin suplementación y en los de pasturas naturales con suplementación comparados con aquellos provenientes de pastura natural sin suplementación. Un plano nutricional elevado mejoró a largo plazo el estado metabólico, con aumento de peso vivo y de la circunferencia escrotal, los que tienen implicancias el potencial de apareamiento (Viñoles et al, 2012). La suplementación y el pastoreo de pasturas mejoradas con leguminosas permite que los carneros inviertan menos tiempo en la actividad de pastoreo comparados con aquellos que pastorean campo natural liberando tiempo para otras actividades (descanso e interacción social). También manifiestan incrementos en la concentración de metabolitos y hormonas metabólicas (Viñoles et al, 2012). La mejor forma de estimar el nivel de reservas corporales de los carneros es a través del estado corporal, siendo necesario alcanzar al menos el grado de 3.5 al inicio de la encarnerada (Russel, 1984).

Una vez resuelto el suministro de energía y proteína, abrimos espacio a la utilización de micronutrientes que han sido asociados a una mejora en la capacidad reproductiva de los carneros. En general se acepta que el selenio, zinc y cobalto mejoran la calidad del eyaculado, aunque también se acepta que depende en gran medida de las características de cada región en la que se crían (Kendall et al, 2000). El suministro de estos metales ligados a moléculas orgánicas mejora su utilización y permite cubrir potenciales deficiencias.

Un aspecto a cuidar es la calidad del agua ofrecida a efectos de evitar posibles eventos de urolitiasis, en particular en corderos en los que el aparato genitourinario esta aun en desarrollo es común el uso de acidificadores

de la orina como preventivo en la ración (cloruro de amonio).

Bioestimulación del grupo de reproductores

El animal alcanza su pubertad entre los tres y cinco meses de edad cuando consiguen el 35 a 40 % del peso adulto, pero la actividad de cópula requiere pesos cercanos al 60% del de adulto (revisión: Valasi et al, 2012). En ésta etapa es importante contemplar los factores sociales, siendo recomendable luego del destete mantener los machos en grupos con hembras de manera que expresen el comportamiento sexual precoz a medida que se desarrollan. Hay estudios que observaron el fracaso de corderos mantenidos en grupos mono-sexuales en la monta de hembras en celo (Zenchack et al, 1980), lo que refuerza el beneficio del manejo conjunto con hembras si se aspira a utilizarlos en su primera estación reproductiva. También favorece el desarrollo del comportamiento sexual exponer a los corderos tempranamente a ovejas en celo (Price et al., 1996).

El rango social de los corderos también influye sobre su desarrollo reproductivo, aquellos corderos de mayor rango social presentan un desarrollo reproductivo más precoz que los de bajo rango, reflejado por las características del semen como la observación de semen con más del 30% de espermatozoides vivos y menos del 30% de espermatozoides anormales, por el comportamiento sexual frente a hembras como olfateos ano-genitales e intentos de montas, y en el comportamiento macho-macho como las interacciones de monta (Ungerfeld y González-Pensado, 2008).

El efecto macho es una herramienta más a tener en cuenta. La dificultad para lograr el aislamiento efectivo por 30 días a la que se hace referencia ha caído frente a nuevas evidencias de que el factor clave es la novedad (Jorre de St Jorre et al, 2011). El impacto sobre la pulsatilidad de la LH que consiguen carneros conocidos de la majada exige el aislamiento (Ungerfeld et al, 2004), factor que no es necesario si se introducen nuevos carneros desconocidos a la majada.

Control de otros factores

A continuación se enumeran factores varios producto del sentido común además de la investigación, que han sido objeto de diversos manuales y artículos en revistas y websites de extensión y difusión de tecnologías (Ollerenshaw, 2003; Neary, 2012; Greiner, 2005; Oldham and Martin, 2005; Schoenian, 2012; Doane, 1986; Van Meter, 2012; Sargison, 1981; Engstrom, 2010).

Temperatura: Es conocida la degeneración testicular de verano como una de las situaciones que mas repercuten en los carneros. Lo ideal es que entren al verano con poco crecimiento del vellón, por lo que se recomienda la esquila tardía de primavera. Debe preverse que a la encarnerada el vellón no haya crecido mucho, siendo muy importante en carneros de primera estación que en adultos, ya que éstos manifiestan mayor fatiga o sofocamiento. Puede recurrirse a una segunda esquila la que siempre debe realizarse dos meses previos a la



encarnerada; de esta forma también se aprovecha el efecto de la esquila sobre el consumo voluntario como estrategia para mejorar aspectos de la alimentación. También es necesario incorporar sobra y buena fuente de agua en los potreros.

Intervenciones sanitarias: Para el manejo sanitario preventivo se utilizan con frecuencia productos inyectables que producen inflamación y una respuesta inespecífica variable en su magnitud, siendo mayor en el caso de las vacunas. En esa respuesta inespecífica generalmente hay fiebre y dolor, factores ambos que repercuten en la espermatogénesis a través del incremento de la temperatura basal (generalmente compensada por mecanismos de termorregulación) o a través de la respuesta endócrina al estrés (ACTH y el cortisol, afectando la pulsatilidad de la LH). Otra intervención frecuente es el acondicionamiento podal y despezñado, que generan muchas veces heridas o dolor por irritación (más frecuente con formol). La llaga de prepucio es otra de las situaciones que pueden modificar la performance a la monta, y se sugiere el control mediante la higiene y limpieza con recorte de lana de la región afectada. En todos éstos casos se deberán realizar esas intervenciones con la debida planificación, respetando un mínimo de 60 días o más en consideración del proceso de espermatogénesis.

Estrés: En caso de animales nuevos, además de la cuarentena recomendable, hay que observar la interacción con los demás machos ya presentes en los que el orden social está establecido, la novedad por ellos puede expresarse en forma agresiva produciendo severos problemas traumáticos. El manejo con perros y los traslados son también fuente frecuente de estrés que dependiendo de lo extenso de la situación, puede afectar la producción de semen de calidad.

Concentración celos: La vigilancia en los primeros 20 días de iniciada la encarnerada es recomendable a efectos de evitar una situación de agotamiento físico de los carneros. Es posible que ocurra una concentración de celos de más del 10% del total de la majada expuesta a servicio, y puntualmente los carneros pueden verse superados en su misión. Carneros de alta libido tiene un riesgo mayor de acoso y agotamiento sexual. No esperar a que eso ocurra es mejor que retirarlos a descansar cuando ya están visiblemente deteriorados. El reemplazo por otros carneros, además de introducir el factor "novedad", permite no perder hembras en celo mejorando los resultados reproductivos de la majada. También es correcto reducir la cantidad de carneros a la mitad o más luego de la tercer semana en base a la observación de que la mayoría de las hembras hayan retenido servicio en su primer ciclo (60-70% o más generalmente retienen servicio).

Tamaño de potrero: Lo ideal es que el potrero no sea desproporcionadamente grande a efectos de facilitar la interacción social en la majada, aunque agrupar la majada en una esquina del mismo facilitara la búsqueda de las hembras en celo. Otra forma de mejorar esta situación es incrementando la cantidad de carneros a 3 o 4% respecto de las hembras. Además de buena disponibilidad de pastura, agua y sombra, es recomendable que sea

despejado (arbustos y topografía) o elementos que dificulten la visualización de hembras en celo.

En suma, utilizar la mayor cantidad de estas estrategias en el proceso productivo permite maximizar el potencial reproductivo de la especie, factor prioritario en la composición de la renta del rubro. Como especie, el ovino ha evolucionado en una gran variedad de ambientes, restrictivos o al menos con grandes variaciones estacionales, lo que le ha permitido desarrollar una serie de mecanismos biológicos para lograr perpetuarse. Del conocimiento profundo de esos mecanismos depende que podamos diseñar nuevas estrategias que impacten en los resultados reproductivos.

Bibliografía

- Abi Saab S, Sleiman FT, Nassar KH, Chermaly I, El-Skaff R, 1997. Implications of high and low protein levels on puberty and sexual maturity of growing male goat kids. *Small Ruminant Research*, 25:17–22.
- Bielli A, Pérez R, Pedrana G, Milton JTB, López A, Blackberry M, Duncombe G, Rodriguez-Martinez H, and Martin GB, 2002. Low maternal nutrition during pregnancy reduces the numbers of Sertoli cells in the newborn lamb. *Reproduction Fertility and Development* 14:333-337.
- Boulanouar B, Ahmed M, Klopfenstein T, Brink D, Kinder J, 1995. Dietary protein or energy restriction influences age and weight at puberty in ewe lambs. *Animal Reproduction Science* 40:229–238.
- Brooks AN, Thomas GB, 1995. Ontogeny and function of the pituitary–gonadal axis during fetal development in sheep. *Reproduction in Domestic Animals* 30:158–162.
- Casteilla L, Orgeur P, Signoret P, 1987. Effects of rearing conditions on sexual performance in the ram, practical use. *Applied Animal Behaviour Science* 19:111-118.
- Doane T, 1986. Using Ram Lambs for Breeding. Lincoln Extension, University of Nebraska.
- Engstrom DF, 2010. Building better lambs. Managing rams for superior performance. Abril 2012: <http://www.ablamb.ca/documents/factsheets/BBL4ManagingRamsScreen.pdf>
- Gastel T, Bielli A, Pérez-Clariget R, López A, Castrillejo A, Tagle R, Franco J, Laborde D, Forsberg M, Rodriguez-Martinez H, 1995. Seasonal variations in testicular morphology in Uruguayan Corriedale rams. *Animal Reproduction Science* 40:59-75.
- Greiner SP, 2005. Breeding Season Management for Rams and Ewes. *Livestock Update*, September 2005. Virginia Cooperative Extension, Virginia Tech.
- Jorre de St Jorre T, Hawken PAR, Martin GB, 2011. Role of male novelty and familiarity in male-induced LH secretion in female sheep. *Reproduction, Fertility and Development*, 24:523-530.
- Kendall NR, McMullen S, Green A, Rodway RG, 2000. The effect of a zinc, cobalt and selenium soluble glass bolus on trace element status and semen quality of ram lambs. *Animal Reproduction Science* 62:277–283.
- Martin GB and Walkden-Brown SW, 1995. Nutritional influences on reproduction in mature male sheep and goats. *Journal of Reproduction and Fertility, Supp.*, 49:437-449.



- Martin GB, Hötzel MJ, Blache D, Walkden-Brown SW, Blackberry MA, Boukliq R, Fisher JA, Miller DW, 2002. Determinants of the annual pattern of reproduction in mature male Merino and Suffolk sheep: Modification of response to photoperiod by annual cycle of food supply. *Reproduction Fertility and Development*, 14:165-175.
- Martin GB, Tjondronegoro S, Blackberry MA, 1994. Effects of nutrition on testicular size and the concentrations of gonadotrophins, testosterone and inhibin in plasma of mature male sheep. *Journal of Reproduction and Fertility* 520,101:121-128.
- Neary M, 2012. Management of rams. Extension sheep, Purdue University. Abril, 2012: http://www.thejudgingconnection.com/pdfs/Management_of_Rams.pdf
- Oldham C, Martin G, 2005. Rams are not a trivial expense, so what can you do to maximise on your investment? , Sheep Updates, (DAWA and UWA) , Department of Agriculture, Western Australia.
- Ollerenshaw N, 2003. Sheep breeding. General ram management. Queensland Government. Primary industries and fisheries. Abril, 2012: <http://www2.dpi.qld.gov.au/sheep/4989.html>
- Parker GV and Thwaites CJ, 1972. The effects of undernutrition on libido and semen quality in adult Merino rams. *Australian Journal of Agricultural Research*, 23:109-115.
- Pérez-Clariget R, Forsberg M, López A, Castrillejo A, 1998. Effects of nutrition on seasonal changes in scrotal circumference, testosterone and pituitary responsiveness to exogenous GnRH in Corriedale rams. *Small Ruminant Research* 29:61-69.
- Price OE, Borgwardt R, Dally MR, 1996. Heterosexual experience differentially affects the expression of sexual behavior in 6- and 8-month-old ram lambs. *Applied Animal Behaviour Science* 46:193-199.
- Rhind SM, Rae MT, and Brooks AN, 2001. Effects of nutrition and environmental factors on the fetal programming of the reproductive axis. *Reproduction* 122:205-214.
- Russell A, 1984. Body condition scoring of sheep. In Practice 6:91-93.
- Sargison N, 1981. Preparing your Rams for Mating. Moredun Foundation Newsheet, Volume 4 No19.
- Schoenian S, 2012. Reproduction in the ram. Sheep 201, A beginner's guide to raising sheep. Abril 2012: <http://www.sheep101.info/201/ramrepro.html>
- Sharpe RM, 1994. Regulation of spermatogenesis. In: *The Physiology of Reproduction*, Eds E Knobil and JD Neill. Raven Press, New York, pp 1363-1434.
- Sweeney T, Saunders PTK, Millar MR, Brooks AN, 1997. Ontogeny of anti-Müllerian hormone, 3 α -hydroxysteroid dehydrogenase and androgen receptor expression during ovine fetal gonadal development. *Journal of Endocrinology* 153:27-32.
- Ungerfeld R, Forsberg M, Rubianes E, 2004. Overview of the response of anoestrous ewes to the ram effect. *Reproduction, Fertility and Development*, 16:479-490.
- Ungerfeld R, González-Pensado SP, 2008. Social rank affects reproductive development in male lambs. *Animal Reproduction Science* 109:61-171.
- Ungerfeld R, Lacuesta L, 2010. Social rank during pre-pubertal development and reproductive performance of adult rams. *Animal Reproduction Science* 121:101-105.
- Valasi I, Chadiob S, Fthenakis GC, Amiridis GS, 2012. Management of pre-pubertal small ruminants: Physiological basis and clinical approach. *Animal Reproduction Science* 130:126-134.
- Van Metre DC, 2012. Pre-Breeding Management of Rams and Ewes. Colorado State University.
- Viñoles C, De Barbieri I, Gil J, Olivera J, Fierro S, Bialade F, Montossi F. Long-term effect of nutrition on the metabolic status and reproductive potential of Merino rams under grazing conditions. *Anim Prod Sci* 2012, *in press*.
- Zenchak JJ, Anderson GC, 1980. Sexual performance levels of rams (*Ovis aries*) as affected by social experiences during rearing. *Journal of Animal Science* 50:167-174.
- Zenchak JJ, Anderson GC, Schein MW, 1981. Sexual partner preference of adult rams (*Ovis aries*) as affected by social experiences during rearing. *Applied Animal Ethology* 7:157-167.