

# FACTORES QUE DETERMINAN LA PUBERTAD DE LA HEMBRA OVINA EN COLOMBIA

Daniel Yesid Delgado Abril

Candidato al título de Zootecnista, Programa de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Cundinamarca, Fusagasugá.

## INTRODUCCIÓN

El sistema de producción ovina en Colombia es incipiente, pero es uno de los renglones de mayor futuro y proyección con base en sus ventajas comparativas y eficiencia de producción por unidad de área.

Para obtener el mejoramiento y florecimiento de esta industria, se deben diseñar sistemas de producción que permitan el aumento de la calidad de los animales, mediante el mejoramiento genético del rebaño y la implementación de prácticas de manejo nutricional y alimenticio, reproductivo y sanitario, que permitan la obtención de mejores parámetros de producción y reproducción (Barrios, C, 2005).

Al estar Colombia en la zona ecuatorial, el ambiente es el factor principal que afecta la pubertad de los ovinos, debido a la incidencia del fotoperiodo y a la susceptibilidad de los animales a la humedad y a temperaturas extremas, razón por la cual la capacidad de adaptación juega un gran papel en la actividad reproductiva de los animales (Gonzales et al, 2011).

El conocimiento de la influencia del ambiente en la vida reproductiva de los animales, se constituye en una necesidad inaplazable para lograr el mejoramiento de las condiciones de producción de una especie de gran futuro para el país (Lozano Márquez H, 2014).

En sistemas intensivos del sector ovino es importante conocer el inicio de la pubertad debido a que en esta etapa fisiológica se dará inicio a la vida reproductiva de las borregas (Zavala Elizarraraz, R, 2008), y por ende la productividad total de la hembra. Estos eventos reproductivos pueden ser influenciados por efectos ambientales, nutricionales y de manejo.

Por otra parte, la reproducción en la hembra ovina bajo parámetros estacionales se caracteriza por cambios en niveles hormonales determinando las etapas fisiológicas de la hembra ovina como: La pubertad, madurez sexual, regulación del ciclo estral y mantenimiento de la preñez (Rubianes et al, 1998; Papachristoforou et al., 2000; Ebling, 2005; Spencer et al., 2008; Wańkowska et al, 2010; Alcaraz R et al, 2012 y Fthenakis G et al, 2012); todos los eventos se producen durante una alternancia anual entre los dos períodos, temporada reproductiva y no reproductiva en países que tienen estaciones climáticas marcadas (Rosa

y Bryant, 2003; Foster et al. 2006; rawlings y bartlewski, 2007 y valasi et al, 2012). Es importante tener en cuenta los factores climáticos de cada zona debido a que los ovinos se consideran poliesticos estacionales, claro, en países que tienen estaciones sus ciclos están asociados a los fotoperiodos, pero en países de zona ecuatorial, donde no existen estaciones se puede decir que las hembras pueden ciclar en cualquier época del año pues tenemos en promedio 12 horas de luz diarias en los 365 días y por ende se pueden tener preñeces durante todo el año.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La incidencia del ambiente en la genética, nutrición, alimentación, reproducción, sanidad y manejo de los ovinos afecta en gran medida los diferentes índices productivos y reproductivos, por la pobre adaptación de los animales importados, por las dietas de alimentación restringida que retrasan la aparición del estro, por la baja resistencia al parasitismo, por la ineficiencia reproductiva y la deficiencia de prácticas de manejo, lo que incide en las bajas tasas de ovulación, tan importantes en toda la vida productiva del animal (Gonzales et al, 2011).

Existe entonces la necesidad de una comprensión clara y profunda de las características fisiológicas y endocrinas de la pubertad, madurez sexual, ciclo estral y preñez temprana en hembras ovinas de importancia económica, bajo condiciones de trópico alto colombiano, mediante la ejecución de trabajos investigativos y comparativos. Este conocimiento debe ser el punto de referencia para el estudio de otros eventos reproductivos y constituir un factor determinante en la formulación de pautas para el manejo de los rebaños ovinos en Colombia, desde el punto de vista reproductivo (reduciendo el intervalo generacional), genético (aumentando las posibilidades de selección) y económico (aumentando el número de crías por año) garantizando una mayor productividad de la especie (Carivia y Fernández, 2006).

## OBJETIVO GENERAL

Determinar los factores que afectan el inicio de la pubertad de los ovinos en Colombia.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Identificar los factores que afectan la pubertad ovina en Colombia.

Determinar los factores que afectan la eficiencia reproductiva del rebaño.

Dar a conocer las características más relevantes del comportamiento sexual que determinan la fertilidad de esta especie.

## **ESTADO DEL ARTE**

### **LA PUBERTAD**

La pubertad es el punto final de una serie de eventos que permiten el ajuste en los mecanismos de secreción y circulación de las hormonas en el eje principal de la reproducción hipotálamo-hipófisis-ovario (Foster et al, 2006; Smith et al. 2010). La pubertad se define como la edad en que los órganos genitales están totalmente desarrollados, funcionales y aptos para la reproducción de la especie, la neuronas hipotalámicas se desarrollan para responder a la retroacción positiva de E2 (estrógenos) antes de producir cantidades suficientes de GnRH (hormona liberadora de gonadotropinas) que provoca la ovulación, dentro del desarrollo de las neuronas hipotalámicas se pueden ver influenciadas por el tamaño corporal, exposición a estímulos ambientales y genética (Cavestany D., 2015).

La mayoría de las razas ovinas llegan a la pubertad cuando alcanzan del 40 al 50 % del peso adulto generalmente entre los 6 y 9 meses de edad; la edad y peso a la pubertad está altamente relacionada entre razas siendo de vital importancia los factores medioambientales: genéticos, nutricionales y sanitarios (Cordova Izquierdo, et al, 2008).

En el ovino de pelo el peso al nacimiento y la tasa de crecimiento es muy baja respecto a otras razas ovinas (Pérez Patricio, 2011), en consecuencia existe un retraso en el desarrollo genital y por tanto en la edad a la pubertad, siendo los factores indirectos climáticos o nutricionales, los que principalmente afectan su precocidad.

El peso sería un factor determinante para lograr una mayor respuesta a tratamientos de sincronización e inducción del celo mediante la aplicación del efecto macho (Pérez Patricio, M, 2011).

### **MECANISMO ENDOCRINO DE LA PUBERTAD**

La endocrinología de la pubertad se caracteriza por el aumento sostenido de la liberación pulsátil de la GnRH. Esta hormona es producida en el hipotálamo, es un péptido de 10 aminoácidos (Clarke y Pompolo, 2005; Tsutsumi y Webster, 2011), que viaja por el sistema porta hipofisiario y estimula los receptores de GnRH ubicados en la adenohipófisis, liberando la secreción de gonadotropinas (Clarke y Pompolo, 2005;

Foster et al. 2006; Wankowska y Polkowska, 2008; Ojeda et. al 2010). La hormona Folículo estimulante (FSH) y la hormona Luteinizante (LH) pertenecen a la familia de glicoproteínas (Tsutsumi y Webster, 2011); la FSH regula el desarrollo de los folículos ováricos en la fase folicular y la LH controla la maduración del folículo y el oocito provocando la ovulación (Evans, 2003; Aisen 2004; Weia et al., 2012). Hormonas ováricas esteroideas como los estrógenos y progesterona, también son importantes para la regulación de la función reproductiva (Tsutsumi y Webster, 2011).

Los cambios en el patrón de liberación de GnRH, en la pubertad, dependen de los mecanismos de control esteroide dependiente y esteroides independientes (Wankowska et al, 2010; Valasi et al. 2012). La participación del mecanismo esteroide dependiente involucra cambios en la sensibilidad causada por la retroalimentación negativa inducida por los esteroides ováricos (Ebling, 2005; Smith et al. 2010; Wankowska et al, 2010). A medida que se acerca el tiempo de la pubertad en las corderas (1- 3 semanas previas) (Valasi et al. 2012), se presenta una reducción pronunciada en la sensibilidad de la inhibición, causada por el estradiol sobre la GnRH, puesto que la concentración de receptores hipotalámicos para el esteroide disminuyen (Foster y Jackson 2006; Smith et al. 2010; Valasi et al. 2012) cambiando el efecto de inhibición a estimulación de los gonadotropos a nivel hipofisiario induciendo la liberación de gonadotropinas (Wankowska et al. 2010). La pubertad se alcanza, a las 30 semanas que se acompaña de la ovulación y el desarrollo de un cuerpo lúteo (Foster y Jackson 2006).

### **MADUREZ SEXUAL**

La maduración sexual continúa después de la primera ovulación donde se generan cambios en la secreción pulsátil de LH, se inicia la función del cuerpo lúteo y se presenta la receptividad sexual (Grajales, 1998; Alcázar et al, 2012).

La primera monta se realiza cuando la hembra alcanza un peso corporal de 30 a 40 kg, que se alcanza entre los 12 y 18 meses de edad (Grajales et al, 2011) cuando la hembra adquiere su madurez sexual completa, la gestación tiene un duración aproximada de 150 días; la involución uterina tiene lugar entre 20 y 30 días posparto. Los días abiertos óptimos comprenden un periodo de óptimo de 68 días, presentándose un intervalo entre de partos de 240 días en ovejas tipo carne y 365 días en ovejas de pelo (Grajales et al, 2011), estos parámetros podrán determinar la capacidad reproductiva de las hembras.

## **CICLO ESTRAL**

El ciclo estral es el periodo comprendido entre la aparición de un estro fisiológico y el comienzo del siguiente, iniciando en el momento de la pubertad (Fordea et al, 2011) y tiene una duración de 17 días (Seekallu et al, 2010; Bartlewski et al, 2011). El ciclo consta de dos fases: la fase lútea (15 días) y la fase folicular (2 días). La fase lútea (metaestro y diestro), es el periodo donde se forma el cuerpo lúteo (CL), mientras que la fase folicular (proestro y estro) es el período posterior la desaparición del cuerpo lúteo (luteólisis) hasta la ovulación, donde se produce la maduración final del oocito, ovulación.

La fase folicular se caracteriza por el crecimiento del folículo ovárico bajo control de hormonas gonadotrópicas liberadas en la adenohipofisis; FSH (hormona folículo estimulante) y LH (hormona luteinizante). Hacia el final de la fase folicular se da el estro, presentando una alteración en el comportamiento de las borregas, cabe aclarar que las manifestaciones del estro en la ovejas no son tan marcadas como en otras especies pero se presentan manifestaciones como vulva edematosa y enrojecida, algunas veces se puede presentar moco. El comportamiento de la hembra se ve afectado mostrando signo de inquietud, micción, rozamiento con el macho. Como se aclaró anteriormente las manifestaciones externas no son marcadas y en la ovejas se utilizan machos vasectomizados para detectar los celos (León Velasco. H et al, 2008).

Las Dietas con niveles de proteína bajos retrasarán la aparición del primer estro (pubertad), de otro lado dietas con restricción de niveles de energía alterarán los patrones gonadotrópicos reduciendo la secreción de la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH), bajando los niveles de la hormona luteinizante (LH). Otra consecuencia de la restricción alimenticia será la reducción del desarrollo uterino y ovárico.

La temperatura, humedad relativa y el fotoperiodo también pueden afectar los procesos fisiológicos de la pubertad; una elevada humedad conduce al riesgo de estrés calórico afectando índices de fertilidad. Es importante la salud de todos los animales ya que esto garantiza un óptimo desempeño reproductivo. La especie ovina es poliestrica estacional lo que significa que está ligada al fotoperiodo, por lo cual se presentan periodos de anestro tanto en machos como hembras siendo más marcado en la hembras, sin embargo, Colombia no presenta tan marcadas las incidencias del fotoperiodo pero si genera un descenso en las manifestaciones del estro en los meses de marzo a mayo (Lozano- González, J, 2012).

## **CONCLUSIONES**

El inicio de la pubertad está determinado por factores ambientales, genéticos, nutricionales y de manejo que inciden en el estado reproductivo de las hembras ovinas. Una producción intensiva estará sujeta al conocimiento de los factores que pueden llegar a afectar la pubertad de las borregas ya que de estos depende en gran parte el futuro de la producción.

La eficiencia reproductiva de la oveja a lo largo de su vida, está en relación directa al número de servicios que recibe. Cuanto antes llegue a la pubertad y su primer servicio sea a temprana edad, mayor será el número de servicios que reciba en su vida, incrementando así la eficiencia reproductiva.

Las dietas de bajo nivel nutricional afectan negativamente la aparición del estro en las ovejas, por lo cual se deben suministrar dietas altas en proteína y energía que aumenten el peso del animal mejorando la condición corporal, esto acarrea mayor velocidad de crecimiento y conlleva a la presencia más rápida de la pubertad.

Es importante el rol que juegan los machos en el rebaño debido a que estos pueden condicionar el comportamiento de las hembras. El efecto macho induce cambios hormonales en la hembra con los cuales se manifestará externamente el celo.

Un factor determinante que puede llegar a afectar la pubertad de la hembra ovina es el manejo inadecuado del rebaño. El incremento del estrés retarda la llegada a la pubertad de las borregas, ya que se puede presentar el estrés por calor, frío o maltrato, llegando a causar anestro. Cabe aclarar que este factor es variable pues depende del grado de tolerancia de cada animal.

El fotoperiodo en Colombia no tiene una incidencia marcada, debido a la adaptación de los ovinos criollos, por más de quinientos años.

La observancia cuidadosa de los factores ambientales, genéticos, nutricionales y de manejo de los ovinos, permitirán el mejoramiento sustancial de los índices y parámetros de eficiencia productiva y reproductiva de los rebaños, que presentan ventajas comparativas respecto a animales estacionales.

## **BIBLIOGRAFÍA**

AISEN, E. (2004). Reproducción Ovino caprina. Buenos Aires, Argentina. Intermédica.  
ALCARAZ R; QUINTAL J; HERNANDEZ; SÁNCHEZ T; VILLAGÓMEZ E; RAMON J; BAEZ J; BORES R; CANTÓN J. (2012). Ovarian activity in F1 prepubertal ewe lambs under tropical conditions. *Livestock Science* 143, 24–28.

- ALY K; BOUCHRA A; BECKERS J; SULON J; TAVERNE M; SZENCI O. (2006). Comparison of accuracy of transabdominal ultrasonography, progesterone and pregnancy-associated glycoproteins tests for discrimination between single and multiple pregnancy in sheep. *Theriogenology* 66, 314–322.
- ARCHER, Z. A., FINDLAY, P. A., RHIND, S. M., MERCER, J. G., and ADAM, C. L. (2002). Orexin gene expression and regulation by photoperiod in the sheep hypothalamus. *Regulatory Peptides*, 104(1-3), 41-45.
- AVELLANEDA Y., RODRÍGUEZ, F., GRAJALES H., MARTÍNEZ R., y VASQUEZ R. (2006). Determinación de la pubertad en corderos en el trópico alto colombiano por características corporales, calidad del eyaculado y valoración de testosterona. *Corpoica. Livestock Research for Rural Development* 18, 10.
- BARB C., and BARRET J. (2005) Neuropeptide Y modulates growth hormone but not luteinizing hormone secretion from prepuberal gilt anterior pituitary cells in culture. *Domestic Animal Endocrinology* 29, 548–555.
- BARTLEWSKI P; TANYA E, JENNIFER L. GIFFIN. (2010). Reproductive cycles in sheep. *Animal Reproduction Science* 124,259–268.
- BARTLEWSKI P.M.; A.P. BEARD, N.C. Rawlings An ultrasonographic study of luteal function in breeds of sheep with different ovulation rates *Theriogenology*, 52 (1999), pp. 115–130.
- BARTLEWSKI P.M; BEARD A; RAWLINGS N. (2006). Ultrasonographic study of antral follicle development during sexual maturation in ewe lambs. *Small Ruminant Research*, Volume 63, 189–198
- BARRETT, D; DUGGAVATHI, R; DAVIES, K.; BARTLEWSKI, P; BAGU, E.; RAWLINGS, N. (2007). Differential effects of various estradiol-17beta treatments on follicle-stimulating hormone peaks, luteinizing hormone pulses, basal gonadotropin concentrations, and antral follicle and luteal development in cyclic ewes. *Biol. Reprod.* 77, 252–262.
- BARRIOS, C, (2005) Ovinocultura enfocada a la Producción de Carne
- BLACHE, D., and BICKELL, S. L. (2011). External and internal modulators of sheep reproduction. *Reproductive Biology*, 11, 61-77.
- BOURGUIGNON J., RASIER G., LEBRETHON M., GERARD A., NAVEAU E., PARENT A. (2010). Neuroendocrine disruption of pubertal timing and interactions between homeostasis of reproduction and energy balance. *Molecular and Cellular Endocrinology* 324,110–120.
- CALDERON LEYVA. (2012); VALASI (2012); FOSTER (2006). Suplementación de Glutamato, Inicio de Pubertad y Metabolitos Sanguíneos en Cabras: Proteína Total y Urea.
- CARATY, A., DECOURT, C. BRIANT, C. and BELTRAMO M. (2012). Kisspeptins and the reproductive axis: potential applications to manage reproduction in farm animals. *Domestic Animal Endocrinology*. In Press.
- CAVESTANY, D (2015) Fisiología Reproductiva de la hembra.
- CHAILLOU, E., and TILLET, Y. (2005). Nutrition and hypothalamic neuropeptides in sheep: Histochemical studies. *Histology and Histopathology*, 20(4), 1209-1225.
- CHANVALLON, A., BLACHE, D., CHADWICK, A., ESMAILI, T., HAWKEN, P. A. R., MARTIN, G. B., FABRE-NYS, C. (2010). Sexual experience and temperament affect the response of merino ewes to the ram effect during the anoestrous season. *Animal Reproduction Science*, 119(3-4), 205-211.
- CHENGUANG D., XILINGAOWA, GUIFANG C. CAIYUN W. HAIJUN L., YANHONG Z. SINAGOWA. (2009) Expression of the orexigenic peptide ghrelin in the sheep ovary. *Domestic Animal Endocrinology* 36, 89–98.
- CHILLIARD, Y., DELAVAUD, C. and BONN M. (2005). Leptin expression in ruminants: Nutritional and physiological regulations in relation with energy metabolism. *Domestic Animal Endocrinology* 29 3–22.
- CHRISTENSENA A; HARESIGNA W; KHALIDB M. (2012). Progesterone exposure of the preovulatory follicle in the seasonally anestrous ewe alters the expression of angiogenic growth factors in the early corpus luteum. *Theriogenology*, 77, 1648–1660.
- CLARKE, I. J., & POMPOLO, S. (2005). Synthesis and secretion of GnRH. *Animal Reproduction Science*, 88(1-2 SPEC. ISS.), 29-55.
- CÓRDOVA-IZQUIERDO, CÓRDOVA-JIMÉNEZ, M.S.2; CÓRDOVA-JIMÉNEZ, C.A.3; GUERRA-LIERA. (2008). Reproducción en ovejas y cabras.
- DELGADILLO, J. A. (2011). Environmental and social cues can be used in combination to develop sustainable breeding techniques for goat reproduction in the subtropics. *Animal*, 5(1), 74-81.
- DU, C., XILINGAOWA, CAO, G., WANG, C., LI, H., ZHAO, Y., CAO, J. (2009). Expression of the orexigenic peptide ghrelin in the sheep ovary. *Domestic Animal Endocrinology*, 36(2), 89-98.
- DUARTE, G., NAVA-HERNÁNDEZ, M. P., MALPAUX, B., and DELGADILLO, J. A. (2010). Ovulatory activity of female goats adapted to the subtropics is responsive to photoperiod. *Animal Reproduction Science*, 120(1-4), 65-70.
- LEÓN VELASCO. H, RUIZ MORENO A. (2008). Universidad Autónoma de Chiapas, Manual de transferencia de Embriones.

LOZANO GONZALEZ J; URIBE- VELAZQUEZ L.  
(2012) Control Hormonal de la Reproducción en  
Hembras Ovinas.

LOZANO MÁRQUEZ, H, (2014) Reproducción  
Ovina en Colombia.

MAXIMILINIANO AMBROSIO, (2015) Sector  
Ovino en Colombia- Asoovinos.

PÉREZ PATRICIO M, La Condición Corporal y su  
relación con la productividad del ganado ovino y  
caprino (2011).

ZAVALA ELIZARRARAZ, R, ORTIZ ORTIZ, J,  
RAMÓN UGALDE, J, MONTALVO MORALES, P;  
SIERRA VÁSQUEZ, A, Y SANGINÉS GARCÍA, J,  
(2008). Pubertad en Hembras de Cinco Razas Ovinas  
de Pelo En Condiciones de trópico Seco.