

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

DANIEL YESID DELGADO ABRIL

FACULTAD CIENCIAS AGROPECUARIAS

PROGRAMA ZOOTECNIA

FUSAGASUGÁ

2016

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

Proyecto de grado opción monografía,
presentado como requisito parcial para la
obtención del título de Zootecnista.

DIRECTOR

LUIS A. BOCANEGRA M.

ZOOTECNISTA UN.

ESPECIALISTA EDUCACIÓN AMBIENTAL

UDEC

FACULTAD CIENCIAS AGROPECUARIAS

PROGRAMA ZOOTECNIA

FUSAGASUGÁ

2016

NOTA DE ACEPTACIÓN

Jurado

DIEGO ANDRÉS ABRIL HERRERA.

ZOOTECNISTA UDEC

ESPECIALISTA EN NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL

Jurado

DANIEL GIOVANNY CASTRO LÓPEZ

MEDICO VETERINARIO

ESPECIALISTA EN REPRODUCCIÓN BOVINA

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico primero que todo a Dios por darme el entendimiento y la sabiduría para culminar el presente trabajo, a mis padres que con todo su esfuerzo, trabajo y dedicación me motivaron a salir adelante en la carrera, se lo dedico además a todas las personas que de una u otra forma me apoyaron en este camino.

Daniel Yesid Delgado Abril

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo va dirigido con una expresión de gratitud antes que nada a Dios y a todos los docentes de la universidad de Cundinamarca que con esmero cumplieron el objetivo de enseñar todo lo necesario para poder ejercer como profesional. Un especial agradecimiento a mi familia quienes conocen más que nadie mi camino hasta aquí y todo el esfuerzo que coloqué en este proyecto, por ultimo a mis amigos y a todas las personas que de una u otra forma hicieron posible este logro.

Daniel Yesid Delgado Abril

ÍNDICE

	Pág.
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
1. INTRODUCCIÓN	3
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
3. OBJETIVOS	7
3.1 Objetivo general	
3.2 Objetivos específicos	
4. ESTADO DEL ARTE	8
4.1 Pubertad	8
4.2 Mecanismo endocrino de la pubertad	9
4.3 Madurez Sexual	10
4.4 Ciclo Estral	10
5. DISCUSIÓN	12
6. CONCLUSIONES	18
7. BIBLIOGRAFÍA	20

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
TABLA 1	
Índices Reproductivos en Ovinos para Colombia	12
TABLA 2	
Edad y Peso al Primer Celo en Ovejas de Pelo	14

RESUMEN

Los factores que afectan principalmente la pubertad en los ovinos son factores ambientales: genéticos, nutricionales, sanitarios y reproductivos. Dentro de los factores nutricionales más relevantes están las dietas de alimentación restringida, las cuales retrasan la aparición del estro, debido a que una dieta con bajos niveles de energía altera los patrones gonadotrópicos; de allí que una adecuada alimentación aumenta la tasa de ovulación, siendo importante en todas las etapas de la vida del animal.

Por otra parte, los ovinos son sensibles a los factores reproductivos debido a la incidencia del fotoperiodo, que sin embargo en Colombia no es tan marcada, debido a su gran capacidad de adaptabilidad, pero que afectan las manifestaciones del estro. Esta especie es también susceptible a la humedad y a temperaturas altas, lo que puede causar problemas de tipo reproductivo. Dentro de los factores genéticos que influyen o afectan la pubertad ovina, está la precocidad reproductiva, observándose diferencias en la presentación de la pubertad, determinante en la actividad sexual o anestro estacional.

Las anteriores consideraciones determinan la necesidad de conocer los factores que afectan la pubertad de las hembras para poder mejorar la rentabilidad y disminuir los costos de producción por un inadecuado manejo del rebaño.

ABSTRACT

Factors affecting puberty in sheep are mainly environmental factors: genetic, nutritional, sanitary and reproductive. Among the main factors affecting the arrival of puberty include restricted feeding diets which delay the onset of estrus, due to a diet low energy levels alter gonadotropic patterns; hence adequate supply increases ovulation rate being important in all phases of the animal's life.

Sheep are sensitive to environmental factors due to the impact of photoperiod, however in the Colombian tropic incidence of this is not so marked but if the manifestations of estrus affected. This species is susceptible to humidity and high temperatures, which can cause reproductive system problems. Among the genetic factors that influence or affect sheep puberty is reproductive precocity observed differences in the presentation of puberty indetermining sexual activity or seasonal anoestrus. Being vital to know all the factors that affect the female's puberty to improve production and the costs of this are not increased by an inadequate reproductive management.

1. 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.

Los principales productores de la cadena ovina en el territorio colombiano son los departamentos de La Guajira, Magdalena, Cesar, Boyacá, Nariño, Córdoba y Cundinamarca, en donde se presenta mayor actividad ovina en el país (Lozano Márquez, H, 2014).

El inventario de la población ovina en Colombia para el 2015 reporta 1.3 millones de animales y las regiones con mayor población ovina en el territorio colombiano corresponden a la región caribe y región andina con 69,10 % y 22.40 % de cabezas de ganado ovino respectivamente (Instituto Colombiano Agropecuario- ICA, 2015), aunque la explotación ovina surgió y se trabaja en el país no como una producción primaria sino para complementar otras producciones pecuarias (Pastrana, 2000), (Grajales, Moreno y Cárdenas, 2011).

Teniendo en cuenta que la base genética de los ovinos colombianos es de origen español y africano, que se han adaptado a las condiciones climáticas de Colombia por cientos de años y han permanecido como animales artesanales de sustento, esta genética deberá ser mejorada por ejemplares superiores con fines específicos (Barrios, C, 2005).

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 poliestricos 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.

En la actualidad la ovinocultura está en constate crecimiento por lo cual ya no es implementada como una economía de traspatio para el sustento familiar, el sector ovino ha adquirido gran importancia como cualquier otro sistema de producción por lo que conlleva a implementar manejos reproductivos óptimos para incrementar la productividad y/o

minimizar costos en los sistemas de producción ovina en Colombia (Zavala Elizarraraz, R, 2008).

2. 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).

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

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

3.2 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.

4. ESTADO DEL ARTE

4.1 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, las 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).

4.2 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 e 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).

4.3 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 una 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.

4.4 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).

5. DISCUSIÓN

Es importante que el ovinocultor conozca y evalúe los factores determinantes que pueden afectar la llegada a la pubertad de las borregas en la producción. Dentro de los factores que afectan la actividad reproductiva, la raza es un factor determinante de gran importancia. La raza determina el grado de respuesta reproductiva (actividad sexual o anestro estacional), expresándose a nivel genético con características indeseables lo cual provoca una disminución en la eficiencia reproductiva.

TABLA 1. Índices reproductivos en ovinos para Colombia

ÍNDICES REPRODUCTIVOS EN OVINOS PARA COLOMBIA		
Raza	Fertilidad (%)	Natalidad (%)
Black face	60.8	80.9
Cheviot	84	--
Manchada P.	79.2	93
Criolla	84.7	89.5
BF*Cr.	96	88
Romnie Marsh	80.4	95.8

Fuente: Universidad Nacional de Colombia, 2012

El estatus nutricional es una característica importante que puede afectar la reproducción ovina, la restricción puede disminuir la llegada del estro. En general, se acepta que la pubertad está influenciada principalmente por factores genéticos y por factores ambientales, tales como las condiciones climáticas, el estado nutricional pos destete, la época de

nacimiento, el tipo de parto, la edad al destete y la presencia del macho, entre otros (Chaillou, E, 2005).

Cuando se genera un inadecuado manejo de las hembras o borregas puede influir en los niveles de producción del sistema, generando un incremento de estrés, lo que conlleva a retardar el estro, en este caso, la llegada de la pubertad en las borregas; Otro de los factores que puede afectar a la fertilidad de la hembra ovina es el ambiente. El estrés por calor o frío en la oveja puede tener distintos efectos dependiendo del momento reproductivo. Durante la ovulación el estrés debido a altas temperaturas puede causar anestro en el animal, lo que conlleva a la ausencia de cualquier manifestación externa de celo. La respuesta al estrés causada por factores ambientales es muy variable debido al distinto grado de tolerancia entre animales (Tillet, Y, 2005).

Otro elemento condicional en la aparición del primer estro en las corderas pre púberes, es la introducción del macho en un grupo de corderas llamado efecto macho, la introducción repentina del macho inducirá cambios hormonales en la hembra que conducirán a la expresión externa de celo, es importante que el macho posea alta actividad sexual debido a que estos generan mayores estímulos en la borregas, como visuales y táctiles, lo que conlleva a una mejor calidad de celo o una mejor expresión de este (Avellaneda y Rodríguez, 2006).

La variación de respuesta reproductiva al “efecto macho”, depende de otros factores como la raza, comportamiento sexual del macho, niveles nutritivos, estado reproductivo de la hembra, etc., (Avellaneda y Rodríguez, 2006).

En un estudio realizado en la ciudad de México sobre Pubertad en hembras de cinco razas ovinas de pelo en condiciones de trópico seco, se utilizaron 94 corderas de las razas Pelibuey, Blackbelly, Dorper, Katahdin y Santa Cruz. El objetivo fue estudiar el efecto del genotipo de ovejas de pelo sobre la edad y peso corporal al primer cuerpo lúteo y al primer celo observado en condiciones de trópico seco. Se realizaron endoscopias cada 28 días a partir de los cinco meses de edad monitoreando los ovarios con un endoscopio de 6,5 mm y de manera simultánea se realizó el pesaje corporal. Se utilizaron como criterios de inicio de

pubertad la presencia de un cuerpo lúteo y la manifestación del primer celo, en el que se analizaron como variables dependientes la edad y peso a la pubertad (Zavala Elizarraraz, 2008).

En condiciones de trópico, la mayoría de los estudios proporcionan valores de edad y peso a la pubertad en la raza Pelibuey en el rango de 245 a 326 d y de 18,4 a 25 kg (Castillo, 1977; González-Reyna et al., 1983; Valencia y González, 1983; Fuentes et al., 1990; González-Reyna et al., 1991).

TABLA 2. Edad y peso al primer celo en ovejas de pelo

Factor	N	Edad \pm DE	Peso \pm DE
		Días	Kg
<u>Raza</u>			
Dorper	10	300,3a \pm 7,91	45,32a \pm 1,15
Katahdin	20	290,6a \pm 3,16	39,58a \pm 0,46
Santa Cruz	21	275,6a \pm 1,86	29,73b \pm 0,27
Blackbelly	12	280,3a \pm 3,95	28,15b \pm 0,58
Pelibuey	25	260,1a \pm 1,67	30,35b \pm 0,24
<u>Época de nacimiento</u>			
Julio-agosto	61	285,1a \pm 0,80	32,68a \pm 0,12
Septiembre-octubre	27	255,5b \pm 1,76	32,05a \pm 0,26
<u>Tipo de nacimiento</u>			
Simple	35	284,7a \pm 1,38	36,74a \pm 0,20
Múltiple	53	266,7b \pm 0,90	29,69b \pm 0,13

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas ($\alpha = 0,05$).

Fuente: (Zavala Elizarraraz, 2008)

Las diferencias en pubertad entre razas pueden ser debidas a su estructura genética que influye en la capacidad de adaptación al ambiente y a las condiciones impuestas tanto por el

clima como por los sistemas de manejo. Las cinco razas estudiadas son de pelo, pero sólo se consideran razas puras Pelibuey y Blackbelly, en tanto las restantes son consideradas sintéticas. En general, los resultados de este estudio, obtenidos en clima tropical seco en un sistema semi intensivo, evidenciaron que los genotipos sintéticos demoraron 27 días más en manifestar el primer CL y 20 días más en exhibir conducta sexual que las razas puras; así mismo los valores respectivos para el peso fueron de 8,2 y 7 kg más, respectivamente, (Zavala Elizarraraz, 2008).

Existe una marcada influencia de la estación de nacimiento y tipo de nacimiento en la pubertad. Corderas nacidas en primavera-verano (mayo a julio) demoran más (88 días) en su edad al primer parto, por lo que manifiestan la pubertad a mayor edad que las nacidas en las otras épocas del año. Uno de los efectos de la época de nacimiento y tipo de parto es el estado nutricional pre y pos destete, pues la manipulación de la alimentación puede adelantar o retrasar el inicio de la pubertad (Archer, Z. A, 2002).

Una característica que cabe destacar en la parte nutricional es la importancia de la alimentación para la llegada a la pubertad debido a que el déficit nutricional retrasará el crecimiento óptimo del tracto genital (Pérez, P, 2011).

En los últimos años se han comprendido mejor los factores que controlan la reproducción en los animales de granja, particularmente los mecanismos de control hormonal que regulan el ciclo estral y el anestro, así como el reconocimiento materno y el mantenimiento de la preñez. Con el fin de aumentar la fertilidad en ovejas y cabras, el estro puede ser manipulado por alteración del fotoperiodo, estimulación de las ovejas por el macho y mediante la aplicación de métodos farmacológicos para sincronizar su presentación. No obstante, lograr aceptables tasas de gestación requiere un cuidadoso manejo tanto de la hembra como del macho (Córdova-Izquierdo, A. et al, 2008), sin embargo, en Colombia como país ecuatorial no se presenta este fenómeno tan marcado, aunque sí hay un pequeño descenso en las manifestaciones de estro durante los meses de marzo, abril y mayo (Porrás et al., 2003).

Para asegurar la detección de todas las hembras en estro, es necesario utilizar 2% de machos celadores efectivos en hembras que presentan estro naturalmente y 4% en hembras que hayan sido sincronizadas en un ciclo sexual anterior, para controlar el problema de reducción de fertilidad causado por tratamientos de sincronización, se debe de combinar el método de sincronización del estro (primer ciclo) y detección del estro en el siguiente ciclo (segundo ciclo), obteniéndose así mejores porcentajes de gestaciones (Córdova-Izquierdo A. et al, 2008).

La condición corporal y por lo tanto la alimentación que ha recibido el ganado, juega un papel importante en la función reproductiva, tanto a largo, mediano y corto plazo. A largo plazo la alimentación repercutirá sobre el desarrollo de los reproductores (Delgadillo, J. A, 2011), tanto de machos como de hembras, determinando la edad en que estos se puedan reproducir por primera vez.

En lugares donde los animales están bien alimentados, es posible reproducir a las hembras a partir de las 7 a 9 meses. En el corto plazo se comprueba el efecto de la alimentación sobre los cambios de peso que experimenta las hembras en el período de encaste. En términos generales, se puede afirmar que la CC (condición corporal) ideal al momento del encaste de las ovejas debería ser de 3,0 a 3,5 (Zavala Elizarraraz, 2008).

Siendo la condición corporal un parámetro reproductivo determinante para este sistema productivo, aumenta el peso al nacer, el peso al destete y el peso de venta de los corderos, lo que es altamente beneficioso, pues un cordero de mayor peso posee mayor vitalidad y por lo tanto es más fácil de criar, al mismo tiempo que posee mayor velocidad de crecimiento, lo que conllevaría a la presencia más rápida de la primera llegada a la pubertad en las hembras (Zavala Elizarraraz, 2008).

El control de la reproducción animal es crítico porque este asegura el desarrollo, la sustentabilidad y la eficiencia de la cadena de producción. Con esta perspectiva, la selección adecuada del reemplazo de hembras, el puntual diagnóstico de la preñez, la efectiva detección, la inducción de celos y los adecuados programas de sincronización de

estos, junto con la selección de razas, el manejo de machos y los registros de reproducción, son componentes fundamentales en la eficiente producción (Delgadillo, J. A, 2011).

6. 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.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. AISEN, E. (2004). Reproducción Ovino caprina. Buenos Aires, Argentina. Intermédica.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. BARTLEWSKI P; TANYA E, JENNIFER L. GIFFIN. (2010). Reproductive cycles in sheep. *Animal Reproduction Science* 124,259–268.

8. 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.
9. 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
10. 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.
11. BARRIOS, C, (2005) *Ovinocultura enfocada a la Producción de Carne*
12. BLACHE, D., and BICKELL, S. L. (2011). External and internal modulators of sheep reproduction. *Reproductive Biology*, 11, 61-77.
13. 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.
14. CALDERON LEYVA. (2012); VALASI (2012); FOSTER (2006). *Suplementación de Glutamato, Inicio de Pubertad y Metabolitos Sanguíneos en Cabras: Proteína Total y Urea.*

15. 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.
16. CAVESTANY, D (2015) *Fisiología Reproductiva de la hembra*.
17. CHAILLOU, E., and TILLET, Y. (2005). Nutrition and hypothalamic neuropeptides in sheep: Histochemical studies. *Histology and Histopathology*, 20(4), 1209-1225.
18. 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.
19. 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.
20. 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.
21. 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.
22. CLARKE, I. J., & POMPOLO, S. (2005). Synthesis and secretion of GnRH. *Animal Reproduction Science*, 88(1-2 SPEC. ISS.), 29-55.

23. CÓRDOVA-IZQUIERDO, CÓRDOVA-JIMÉNEZ, M.S.2; CÓRDOVA-JIMÉNEZ, C.A.3; GUERRA-LIERA. (2008). Reproducción en ovejas y cabras.
24. 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.
25. 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.
26. 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.
27. LEÓN VELASCO. H, RUIZ MORENO A. (2008). Universidad Autónoma de Chiapas, Manual de transferencia de Embriones.
28. LOZANO GONZALEZ J; URIBE- VELAZQUEZ L. (2012) Control Hormonal de la Reproducción en Hembras Ovinas.
29. LOZANO MÁRQUEZ, H, (2014) Reproducción Ovina en Colombia.
30. MAXIMILINIANO AMBROSIO, (2015) Sector Ovino en Colombia- Asoovinos.
31. PÉREZ PATRICIO M, La Condición Corporal y su relación con la productividad del ganado ovino y caprino (2011).

32. 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.