

REPRODUCCIÓN DE OVINOS DE PELO EN REGIONES TROPICALES DE MÉXICO¹

**Arnoldo González-Reyna²; Juan Carlos Martínez-González²;
Javier Hernández-Meléndez²; Froylán Andrés Lucero-Magaña²;
Sonia Patricia Castillo-Rodríguez²; José Fernando Vázquez-Armijo³;
Gaspar Manuel Parra-Bracamonte⁴**

RESUMEN

La presente revisión se realizó con el propósito de analizar y discutir la información disponible referente al comportamiento reproductivo de los ovinos de pelo en el noreste de México. Se analizaron las bases que regulan el ciclo reproductivo anual en la oveja y posteriormente se discutió el grado de estacionalidad reproductiva en ovejas criollas de lana, en razas originarias de latitudes altas y en ovejas de pelo, principalmente, Pelibuey y Blackbelly. Las ovejas criollas de lana muestran un anestro estacional corto con tendencia a ovular todo el año. Las hembras de origen septentrional, expresan actividad reproductiva estacional, similar a la observada en los individuos ubicados geográficamente en latitudes mayores a 35°. Las ovejas Pelibuey y Blackbelly muestran comportamiento reproductivo anual variable, con reducido anestro estacional o ausencia del mismo, que en algunas ocasiones se relaciona con la disponibilidad de alimento. Se sugiere que los mecanismos neuroendocrinos que regulan el anestro estacional en los ovinos, se encuentran activos en las ovejas de origen septentrional que habitan en México; de manera contraria, no se activan en ovejas criollas y de pelo.

Palabras clave: Reproducción, estacionalidad, ovejas de pelo, trópico.

¹Recepción: 27 de enero de 2020. Aceptación: 9 de junio de 2020.

²Universidad Autónoma de Tamaulipas, Facultad de Ingeniería y Ciencias. Centro Universitario Adolfo López Mateos, Ciudad Victoria, Tamaulipas. C.P. 87149. México. e-mail: argonzal@uat.edu.mx; jmartinez@docentes.uat.edu.mx; javherman@docentes.uat.edu.mx; flucero@uat.edu.mx; spcastillo@docentes.uat.edu.mx

³Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario UAEM Temascaltepec. Carretera Toluca - Tejupilco Km. 67.5, Barrio de Santiago, 51300 Temascaltepec de González. Estado de México. C.P. 51300. México. e-mail: jfernandova@hotmail.com

⁴Instituto Politécnico Nacional, Centro de Biotecnología Genómica. Boulevard del Maestro s/n esq. Elías Piña, Col. Narciso Mendoza, Reynosa, Tamaulipas. C.P. 88710. México. e-mail: gparra@ipn.mx



REPRODUCTION OF HAIR SHEEP IN TROPICAL REGIONS OF MEXICO

ABSTRACT

This review was conducted in order to analyze and discuss the available information concerning the seasonal breeding behavior of hair sheep in northeast of Mexico. It was analyzed the neuroendocrine basis that modulate the annual reproductive cycle in sheep and then it was discussed the degree of reproductive seasonality in Creole wool sheep, in breeds originated from high latitudes and hair sheep, mainly in Pelibuey and Blackbelly ewes. The Creole wool sheep show continuous annual reproductive activity and short seasonal anestrous. The females from northern origin express seasonal reproductive activity, similar to that observed in individuals geographically located at latitudes above 35°. Pelibuey and Blackbelly sheep show variable annual reproductive behavior with reduced anestrous or lack thereof which sometimes relates to food availability. It is suggested that the neuroendocrine mechanisms regulating seasonal anestrous in ewes, are active in the sheep from northern origin in Mexico; contrary to this, it is not activated in Creole and hair sheep.

Key words: Reproduction, seasonality, hair sheep, tropics.

INTRODUCCIÓN

La mayor parte de la producción ovina y caprina del país ocurre en agostaderos de zonas áridas, semiáridas o en agostaderos y terrenos agrícolas donde se aprovechan los residuos de cosechas. Sin embargo, debido a la falta de conocimiento y aplicación de los principios básicos de sostenibilidad, estas áreas representan regiones ecológicas muy frágiles, como consecuencia se presenta el sobrepastoreo, invasión de plantas indeseables, erosión y pérdida de los recursos naturales, entre otros efectos negativos.

Asimismo, uno de los factores limitantes de mayor importancia en la producción ovina es el manejo de los sistemas de producción, dentro de estos, la sostenibilidad representa un factor crítico y que en muy pocas ocasiones se cumple (Cadena-Villegas y Cortez-Romero, 2012). Además, el manejo nutricional y reproductivo de los rebaños, presentan serias limitantes para alcanzar niveles altos de productividad y eficiencia terminal (Gastelum-Delgado et al., 2015; Martínez-González et al., 2017).



Por otro lado, la producción animal en zonas climáticas difíciles, como en algunas partes de México, debería de enfocarse con estrategias de manejo para sistemas integrales, así como también debería de incluir estrategias de conservación y manejo de los recursos naturales y el medio ambiente.

Las disciplinas que rigen el sistema animal juegan papeles preponderantes para la producción eficiente, como el mejoramiento genético, reproducción, nutrición, sanidad, administración, economía, entre otras. Dichas disciplinas inciden directa e indirectamente sobre la eficiencia terminal de los sistemas de producción animal, independientemente del producto final, y algunas de ellas, como el manejo de la reproducción y la nutrición, influyen y afectan directamente la productividad y la eficiencia terminal (Hernández, 2000; Cadena-Villegas y Cortez-Romero, 2012).

Los sistemas de producción ovina de tipo extensivo, regularmente, carecen de programas de manejo, los moruecos permanecen con las ovejas durante todo el año. Lo anterior representa una limitante importante, desde el punto de vista biológico y productivo, ya que afecta tanto el comportamiento reproductivo del morueco, como el de la oveja (Franco-Guerra et al., 2012; Martínez-González et al., 2017; Améndola-Massiotti et al., 2018).

Cuando las hembras y los machos permanecen juntos, la respuesta de las ovejas al efecto macho es de menor impacto. Por otro lado, la implementación de programas de empadre cortos, en los cuales, las ovejas presentan actividad reproductiva a los pocos días de introducido el macho (Arellano-Lezama et al., 2013; Orihuela, 2014), es importante para lograr buenas tasas de parición y de destete; un componente de manejo del rebaño en éste sentido, es el de contar con empadres programados, de acuerdo a los objetivos de la unidad de producción y condiciones climáticas y de mercadeo.

En los sistemas de producción animal destinados a la producción de carne, el contar con programas de empadre es esencial, para que el productor sepa con seguridad como, cuanto y cuando va a producir, para poder preparar el mercado para esos productos. Contar con épocas de empadre definidas, la producción de corderos ocurriría en forma natural, de acuerdo a la distribución anual de las lluvias y consecuentemente la producción



de forraje; es decir, la distribución de los nacimientos durante el año dependería de la época de mayor abundancia de forraje (Améndola-Massiotti et al., 2018; Garay-Martínez et al., 2018).

El manejo de la reproducción, y en especial, el del morueco merece especial cuidado y se le debe prestar la atención necesaria para que los moruecos de un rebaño estén siempre en óptima condición corporal y bajo inspección constante; ya que, la producción de corderos y la aportación de material genético al rebaño, dependerá en un 50% de la capacidad reproductiva de los sementales. Si existe un solo macho en el rebaño, y si ese macho tuviera problemas para montar o para caminar, la producción de un ciclo completo se perdería (De la Isla et al., 2010).

Por otro lado, un programa de manejo del carnero deberá contar como componente esencial, el examen periódico de su capacidad reproductiva, ya que de ello dependerán los beneficios, observables a corto y a largo plazo (González-Garduño et al., 2010). El principal beneficio a corto plazo, es el mencionado anteriormente, es decir, la producción de corderos que permite concentrar las épocas de empadre y de pariciones (González-Reyna et al., 2003). Mientras que a largo plazo radica en el posible mejoramiento genético que ocurre en el rebaño al utilizar moruecos que hayan sido probados de alguna forma o para el carácter que se busca mejorar.

Por lo anterior, el objetivo del presente manuscrito es presentar una discusión del comportamiento reproductivo de ovejas y machos de razas de pelo y los factores que afectan dicho comportamiento.

Evaluaciones del comportamiento reproductivo de ovinos de pelo

La evaluación de la productividad y la eficiencia terminal de una especie animal, incluye la determinación de parámetros biológicos, administrativos y económicos. Por lo tanto, el comportamiento reproductivo de una especie de interés económico para el hombre se basa en la determinación de parámetros de tipo productivo y depende directamente del comportamiento y producción individual de la hembra y el macho. Los cuales en conjunto permitirán determinar la productividad y rentabilidad del sistema (Hernández, 2000; González-Reyna et al., 2003; Martínez-González et al., 2017).



Además, de lo anterior, las evaluaciones de comportamiento reproductivo en la hembra y el macho, deberán de incluir evaluaciones de aptitud reproductiva (De Alba, 1985; Orihuela, 2014). La definición de comportamiento reproductivo implica la evaluación de cada uno de los componentes de la reproducción de cada oveja en particular, en resumen, del total de las ovejas en edad reproductiva. Los componentes que integran el comportamiento reproductivo en la oveja incluyen la manifestación de estro y la capacidad de quedar gestante durante la temporada de monta, la fecundidad, la tasa de ovulación y concepción, la prolificidad; una vez determinados los parámetros reproductivos, éstos se utilizan para determinar el comportamiento productivo, es decir, la tasa de corderos destetados, los pesos al nacer y al destete y al final del período de la engorda, intervalos entre partos, número y kilogramos de cordero destetado por oveja.

Para la determinación final del comportamiento productivo, será necesario ajustar todos los parámetros productivos por los porcentajes de mortalidad al nacer, destete y durante todo el ciclo productivo. Finalmente, será necesario considerar el costo de producción en la evaluación final de la productividad del sistema de producción (Watson et al., 2008). La evaluación del comportamiento reproductivo en la oveja requiere del uso y determinación de cuando menos algunos de los parámetros que se definen a continuación.

Porcentaje de estro: es una medida del comportamiento reproductivo de la oveja, que expresa la proporción de ovejas que muestran estro sobre el total de ovejas expuestas a morueco, en un período de tiempo determinado o época de empadre; éste se mide cuando se tienen épocas de empadre definidas y aunque muy laborioso, también se podría medir en períodos de tiempo cortos, en los casos de empadres abiertos o durante todo el año (Aké-López et al., 2014).

Tasa de ovulación: representa el número de óvulos liberados en cada ciclo estrual de la oveja (Aguilar et al., 2016).

Tasa de fecundación: es la proporción de óvulos liberados sobre el número de óvulos que fueron fecundados, cuando ocurrió la monta o la inseminación artificial (Aguilar et al., 2016).



Porcentaje de concepción y/o gestación: representa la proporción de ovejas que resultaron gestantes del total de ovejas que fueron expuestas a morueco y mostraron estro, durante la época de empadre; el porcentaje de gestación considera el número de servicios que cada oveja requiere para lograr quedar gestante, así como las tasas de ovulación, fecundación y concepción (Cansino-Arroyo et al., 2009).

Porcentaje de pariciones: es la proporción de ovejas que parieron del total que lograron quedar gestantes.

Prolificidad: representa el número de corderos nacidos vivos o muertos por oveja parida, además de éste término, se podría calcular el porcentaje de partos múltiples, triples, dobles, sencillos, los cuales serían similares al concepto de prolificidad (González, 1999; Martínez-Rojero et al., 2011; Aguilar et al., 2016).

Fecundidad: es el número de corderos nacidos vivos o muertos por oveja expuesta y como tal, representa el producto de la fertilidad y la prolificidad.

Edad a la pubertad: representa la edad a la que la cordera presenta su primer ciclo estrual y está apta para iniciar sus ciclos reproductivos y producir corderos si es expuesta a un morueco reproductivamente apto (Sepúlveda et al., 2001; Foster y Jackson, 2006; Roldán-Roldán et al., 2016).

Edad al primer parto: es la edad a la que la oveja tuvo su primera cría o crías (López-Leyva et al., 2017).

Intervalo entre partos: éste valor representa la frecuencia con que las ovejas presentan sus partos y es una medida de la productividad individual de la hembra y en cierta forma es un concepto similar al concepto de un ciclo productivo (Dickson et al., 2004).

Porcentajes de mortalidad: las evaluaciones de comportamiento productivo deberán de ser ajustados por los porcentajes de mortalidad reales de la unidad de producción o de la región y deberán de considerarse por parto, por ciclo productivo o por año; en la ausencia de dichos valores propios de la unidad de producción, se podrían utilizar valores medios



reportados en la literatura y corregirse en cuanto se cuente con los propios (Nava-López et al., 2006).

La productividad se define como la relación que existe entre los productos y los insumos de una empresa en un período de tiempo o ciclo de producción (Watson et al., 2008), implica no solo producir a bajo costo, sino también producir en cantidad suficiente para que la empresa sea rentable y con calidad y requiere la utilización de parámetros administrativos y la determinación de valores de costos de producción, rentabilidad, punto de equilibrio, relación costo-beneficio, tasa de retorno a la inversión, entre otras determinaciones económicas y administrativas (González-Reyna et al., 2003).

Comportamiento reproductivo en las ovejas de razas de pelo

Existen una buena cantidad de publicaciones que resaltan las ventajas reproductivas de las ovejas de razas de Pelo, no solo para diversas regiones de México. Por ejemplo, González-Garduño et al., (2010) encontraron que el porcentaje de parición en ovejas Pelibuey sometidas a tres épocas de empadre en Chiapas, México alcanzo el 72,6%, siendo la época de otoño con el mayor porcentaje de pariciones (75,0%). De igual modo, González-Godínez et al., (2014) al analizar el número de ovejas Dorper y Katahdin que parieron en el norte de México, encontraron que los meses más productivos fueron marzo-abril con un porcentaje de parición de 70,0%. También para otras regiones tropicales de América, así lo encontraron Izaguirre et al., (2011), quienes al estudiar el comportamiento reproductivo de ovejas Pelibuey observaron que las ovejas suplementadas con hojas de leguminosas arbóreas presentaron mejores intervalos parto primer estro que las del grupo testigo. De igual modo, Montaldo et al., (2011) al analizar el comportamiento reproductivo de ovinos Poll Dorset y Suffolk bajo condiciones intensivas encontraron que las ovejas de la raza Suffolk tuvo mayores tamaños de camada al nacimiento. Por último, Hinojosa-Cuéllar y Oliva-Hernández (2009) analizaron la distribución de partos por estación en ovejas de razas de Pelo y cruces en un ambiente tropical húmedo. La frecuencia de partos fue mayor durante la época de nortes con relación a las otras épocas climáticas.

Asimismo, existen un buen número de publicaciones que presentan estadísticas sobre el comportamiento reproductivo de los ovinos de Pelo, bajo diversas situaciones de



manejo, experimentación y sistemas de producción, entre otros (Arroyo, 2011; González-Garduño et al., 2013; Orihuela, 2014).

Efectos de estación sobre el comportamiento reproductivo de machos y hembras:

Los efectos de estación o de época del año sobre la reproducción se han estudiado principalmente en ovejas de razas de Lana, existen algunos estudios en ovejas de razas de pelo que servirán para ilustrar algunos ejemplos (Buratovich, 2010; Arroyo, 2011; Orihuela, 2014). En ovejas de razas de Lana, el efecto principal se ejerce sobre el establecimiento de la época de empadre, es decir, el fotoperiodo marca el principio y el fin de la época reproductiva (Chemineau, 2014; Simonetti et al., 2014; Domínguez-Rebolledo et al., 2018).

En las ovejas de razas de Pelo, se han encontrado que existen ciertas diferencias sobre el comportamiento reproductivo a través del año, la principal es que no existe un periodo de anestro propiamente marcado por el fotoperiodo, lo que significa, que éstas están sujetas a ciertos efectos estacionales de disponibilidad de forraje (Verdoljak et al., 2017; Juárez-Pérez et al., 2018). Sin embargo, existe evidencia indirecta, que indica que no es el fotoperiodo, el factor causante de esa estacionalidad; es muy posible que factores como la nutrición y manejo, sean los responsables de esa estacionalidad (Barrel et al., 2000; Backholer et al., 2010; Arroyo, 2011). Estudios sobre el comportamiento reproductivo y niveles hormonales en la oveja indican que éstos parámetros se reducen de enero a mayo, de manera similar en el carnero, los niveles hormonales también se reducen durante la misma época del año (Ramón-Ugalde y Sanginés-García, 2008).

¿Por qué le interesa todo esto al productor? La razón es sencilla, como se mencionó anteriormente, no conviene tener empadres abiertos todo el año, por diversas razones, la mejor opción, será siempre utilizar empadres cortos y distribuidos a través del año; la información anterior sobre el comportamiento reproductivo y niveles hormonales permitirá al productor determinar la mejor época de empadre, desde el punto de vista de la reproducción de las ovejas y el morueco (Simonetti et al., 2014).

En un estudio realizado por González (1999) encontró efecto de la época del año sobre el comportamiento reproductivo en ovejas de razas de Pelo bajo condiciones de



clima tropical seco (Cuadro 1), los animales se encontraban en condiciones de pastoreo (*Cynodon nlemfuensis*) y suplementación de pasto elefante de corte (*Pennisetum purpureum* Schum). Se puede observar el comportamiento reproductivo de ovejas de Pelo, días a estro, porcentaje de ovejas en estro y porcentajes de gestación. La mayor actividad reproductiva se presenta hacia el final del año. Asimismo, el tiempo que la oveja muestra estro es muy corto, de igual modo las ovejas de Pelo muestran una predisposición a la sincronización natural en la presencia del morueco.

Cuadro 1. Efecto de época del año sobre el comportamiento reproductivo en ovejas de razas de Pelo bajo condiciones de clima tropical seco.

Época del año	Días en empadre	Número de ovejas	Porcentaje estro (N)	Días a estro \pm DE	Porcentaje gestación
Mar-Abr	40	62	68 (42)	14,6 \pm 1,9	65
Mayo-Jun	40	86	70 (60)	11,5 \pm 1,3	
Jul-Ago	58	89	88 (79)	9,9 \pm 0,8	77
Oct-Nov	40	46	93 (43)	7,5 \pm 1,7	90
Feb-Mar	29	151	66 (100)	8,3 \pm 0,9	
May-Jun	31	215	59 (127)	11,5 \pm 0,7	

Fuente: González, 1999.

Los resultados obtenidos en estudios recientes mostraron efectos significativos de la época de empadre sobre el comportamiento reproductivo de las ovejas Pelibuey y Blackbelly (González, 1999). Se determinaron los efectos de época del año, raza y edad de la oveja y tipo de parto sobre los días a estro, la duración de la gestación y la prolificidad. La época y la edad de la oveja afectaron los días a presentación de primer estro, mientras que la época del año y el tipo de parto afectaron la duración de la gestación.

Por otro lado, la época de empadre afectó la prolificidad. Estos resultados indican que tanto ovejas Pelibuey como Blackbelly si presentan estacionalidad en sus hábitos reproductivos (Porras-Almeraya et al., 2003; Arroyo, 2011; Macías-Cruz et al., 2015). Arellano-Lezama et al., (2013) indicaron que la introducción del morueco induce la ovulación y no es hasta 15 días después de la introducción del morueco, cuando el 60% de las ovejas ovulan y muestran ciclos estrales de la duración esperada.

Por su parte Cansino-Arroyo et al., (2009) encontraron que las tasas de concepción, fertilidad y prolificidad fueron modificadas en ovejas de pelo que fueron alimentadas con



dietas enriquecidas con ácidos grasos polinsaturados. Por otro lado, Martínez-Rojero et al., (2011) encontraron que los porcentajes de fertilidad y prolificidad fueron modificados por las estaciones del año en ovejas Pelibuey, en el trópico seco mexicano.

Al analizar el comportamiento reproductivo de dos rebaños en el trópico seco del norte de México, González (1999) encontró efecto de la época del año y número de parto sobre el comportamiento reproductivo en ovejas de razas de Pelo (Cuadro 2), los animales se encontraban en condiciones de pastoreo (*Cynodon nlemfuensis*) y suplementación de pasto elefante de corte (*Pennisetum purpureum* Schum). Encontró que el número de crías al parto fue afectado por el número de parto.

Cuadro 2. Efecto de época del año y número de parto sobre el número de crías en ovejas de Pelo, en unidades de producción en el Estado de Tamaulipas, México.

Rancho Mirasol				
Época	1er. Parto	2do. Parto	3er. Parto	Medias totales
Enero-Marzo	1,30(53)	1,46(13)	1,60(5)	1,35(71)
Abril-Junio	1,13(15)	1,20(5)	*	1,15(20)
Julio-Septiembre	1,43(23)	1,50(16)	2,00(3)	1,50(42)
Octubre-Diciembre	1,25(51)	1,45(49)	1,45(11)	1,36(111)
Medias totales	1,29(142) ^b	1,45(83) ^a	1,58(19) ^a	
Rancho El Tesoro				
1	1,56(93)	1,64(14)	*	1,57(107) ^a
2	1,32(44)	*	*	1,32(44) ^b
3	1,78(9)	*	*	1,78(9) ^a
4	1,47(45)	1,63(8)	*	1,49(53) ^{ab}
Medias totales	1,49(191)	1,64(22)		

^{ab} Denota diferencias ($P < 0,05$); * Sin observaciones

Fuente: González (1999).

Los ovinos de Pelo y su implicación en los sistemas de producción en el futuro

Con el conocimiento de que los animales de razas de pelo, no difieren del sabor de los animales de lana, la demanda de estos ha ido en aumento sobre todo en aquellas regiones donde se acostumbra su consumo. Una demanda actual y futura es el establecimiento de programas de producción comercial o de investigación con razas de ovinos de Pelo. Para ello, se debe de iniciar con la planeación, organización, monitoreo y evaluación de resultados, y que finalmente se debería visualizar y operar como una empresa, en el sentido estricto de la administración agropecuaria (al menos para empresas comerciales). Estas deberán de operarse con enfoques y estrategias de sistemas integrales y sostenibles, y conservación de los recursos naturales. Así como de la



©2020 Ciencia Agropecuaria es desarrollada en el Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional. Para más información escribir a cienciaagropecuaria@idiap.gob.pa

aplicación de programas de producción y manejo, y el uso de tecnologías de punta (Arroyo-Lezama et al., 2015), en algunas disciplinas, como la inseminación artificial intrauterina (Mellisho et al., 2006; Hidalgo et al., 2015).

El futuro de los ovinos tanto de razas de Lana, como las razas de Pelo, en México es muy promisorio, desde dos puntos de vista principales: el primero, la demanda de carne y productos ovinos ha ido a la alza en los últimos 10 años; y el segundo, el Gobierno Federal y otros organismos e instituciones educativas han tomado cartas en el asunto y ya ha iniciado acciones para el establecimiento de un Programa Nacional de Mejoramiento de los Recursos Genéticos Pecuarios y dentro de éste, el establecimiento de un Programa Nacional de Mejoramiento Ovino, los cuales vendrán a reforzar las acciones de productores interesados en aumentar su producción mediante programas de mejoramiento genético y de la producción (CONARGEN, 2010; Lucero-Magaña et al., 2011; Quintanilla-Medina et al., 2018).

Por otro lado, se han llevado a cabo un buen número de reuniones, congresos, entre otros, sobre ovinos de razas de Pelo, lo que le dan un valor agregado a estos ovinos, ya que les permiten servir como unidades experimentales para el estudio de un buen número de áreas en producción animal y medicina veterinaria; principalmente por su bajo costo de mantenimiento.

Finalmente, desde el punto de vista comercial, además del aumento en la demanda de productos ovinos, mencionada anteriormente, el establecimiento de unidades de producción comerciales de ovinos de Pelo representa una opción bastante atractiva, desde varios puntos de vista; principalmente destacan, la facilidad de manejo y adaptación a diversos sistemas de manejo y producción, eficiencia terminal alta, bajos costos de mantenimiento, los bajos requisitos de infraestructura e inversión requeridos y altos índices de retorno a la inversión, entre otros (Figueredo-Basulto e Iser, 2005; Macedo y Alvarado, 2005). Las características anteriormente mencionadas permiten a países, regiones, grupos de productores de escasos recursos, entre otros, el establecimiento de sistemas de producción con ovinos de razas de Pelo, con la seguridad de que lograrán obtener márgenes de ganancia atractivos.



CONCLUSIONES

- Se puede concluir que el fotoperiodo es el factor ambiental primario que regula el ciclo reproductivo anual de la oveja. En México, las ovejas criollas de lana y las ovejas de Pelo, muestran un corto anestro estacional. Cuando se presenta el anestro estacional, este ocurre entre marzo y junio las ovejas de Pelo responden a los cambios anuales en la duración del fotoperiodo.
- Las ovejas de razas europeas lanares nacidas en México, expresan estacionalidad reproductiva similar a la de individuos de la misma raza que habitan o nacen en latitudes altas. Lo que indica los mecanismos neuroendocrinos clásicos que regulan el ciclo reproductivo anual en estas razas, se encuentran activos a pesar de encontrarse en una región cercana al ecuador.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, U., J. Hernández-Cerón, Y. Domínguez, y C. Galina-Gutiérrez. 2016. Tasa de ovulación, prolificidad y tasa de gestación en cabras tratadas con glicerol por vía oral. *Vet Méx OA*. 3(1):1-10.
- Aké-López, J.R., J.R. Aké-Villanueva, F.G. Centurión-Castro, y N.Y. Aké-Villanueva. 2014. Sincronización del estro y tasa de ovulación de ovejas Pelibuey tratadas con esponjas intravaginales e implantes subcutáneos nuevos y reciclados. *Bioagrocencias*. 7(1):38-42.
- Améndola-Massiotti, R.D., O. Rojas-López, J.L. Tórtora-Pérez, J.A. Burgueño-Ferreira, M. Huerta-Bravo, y A. Hernández-Garay. 2018. Estacionalidad de la alimentación bajo pastoreo en la cría ovina: estudio de una unidad de producción. *Agroproductividad*. 11(5):113-117.
- Arellano-Lezama, T., J.A. Hernández-Marín, C. Cortez-Romero, G. Morales-Terán, y J. Gallegos-Sánchez. 2013. "Efecto macho" en el manejo reproductivo de la oveja. *Agroproductividad*. 6(6):3-8.



- Arroyo, J. 2011. Estacionalidad reproductiva de la oveja en México. *Trop. Subtrop. Agroecosyt.* 14(3):829-845.
- Arroyo-Ledezma, J., J. Hernández-López, N.Y. Ávila-Serrano, y M.A. Camacho-Escobar. 2015. Respuesta estral y perfil hormonal en ovejas de pelo sincronizadas con protocolos cortos a base de prostaglandinas. *Agrociencia.* 49(5):475-482.
- Backholer, K., J.T. Smith, A. Rao, A. Pereira, J. Iqbal, S. Ogawa, Q. Li, and L.J. Clarke. 2010. Kisspeptin cells in the ewe brain respond to leptin and communicate with neuropeptide Y and proopiomelanocortin cells. *Endocrinology.* 151:2233-2243.
- Barrell, G.K., L.A. Thrun, M.E. Brown, C. Viguíe, and F.J. Karsch. 2000. Importance of photoperiodic signal quality to entrainment of the circannual reproductive rhythm of the ewe. *Biol Reprod.* 63:769-774.
- Buratovich, O. 2010. Eficiencia reproductiva en ovinos: factores que la afectan. Parte II: Otros factores no nutricionales. *Ganadería* 36(6):163-166.
- Cadena-Villegas, S., y C. Cortez-Romero. 2012. Aplicación de biotecnologías reproductivas para el mejoramiento genético de rebaños de ovinos. *Agroproductividad.* 5(1):105-122.
- Cansino-Arroyo, G., J. Herrera-Camacho, y J.R. Aké-López. 2009. Tasas de concepción, fertilidad y prolificidad en ovejas de pelo alimentadas con dietas enriquecidas con ácidos grasos polinsaturados. *Universidad y ciencia.* 25(2):181-185.
- Chemineau, P. 2014. El fotoperíodo y su aplicación al control de la reproducción en ovinos y caprinos. *Investig Vet.* 16(2):109-110.
- CONARGEN (Consejo Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios). 2010. Guía técnica de programas de control de producción y mejoramiento genético en ovinos. Consejo Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios, A.C. Monterrey, N. L.



- De Alba, J. 1985. Reproducción animal. 1era. Edición. Prensa Médica mexicana. México, D.F.
- De la Isla, H.G., J.R.L. Aké, A.B. Ayala, y A. González-Bulnes. 2010. Efecto de la condición corporal y la época del año sobre el ciclo estral, estro, desarrollo folicular y tasa ovulatoria en ovejas Pelibuey mantenidas en condiciones de trópico. *Vet Méx.* 41(3):167-175.
- Dickson, L., G. Torres, R. D'Aubeterre, y O. García. 2004. Factores que influyen en el intervalo entre partos y la prolificidad de un hato de carneros Pelibuey en Venezuela. *Rev Cubana Cien Agri.* 38(1):13-17.
- Domínguez-Rebolledo, Á., L. Pinzón-López, E. Aguilar-Urquizo, J. Rivera-Lorca, y J. Ramón-Ugalde. 2018. Estacionalidad reproductiva en ovejas tropicales superovuladas. *Agroproductividad.* 11(10):133-135.
- Foster, D.L. y L. Jackson. 2006. Puberty in the sheep. In: Knobil, E., and J. D. Neill. (eds). *The Physiology of Reproduction.* 3rd Ed. Academic Press, New York. U.S.A. pp: 2127-2176.
- Figueredo-Basulto, L. y M. Iser del Toro. 2005. Los ovinos. Una producción de bajos insumos. *REDVET.* VI(9):1-19. Disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090905.html> (consultado 6 nov. 2008).
- Franco-Guerra, F.J., J.E. Hernández, O.A. Villareal-Espinobarros, C. Quiroz-Ruiz, J. Gallegos-Sánchez, y J.C. Camacho-Ronquillo. 2012. Variables productivas de corderos y ovejas Pelibuey inducidas al estro con hormonas exógenas y con diferentes tipos de amamantamiento. *Arch Latinoam Prod Anim.* 20(1-2):47-53.
- Garay-Martínez, J.R., S. Joaquín-Cancino, B. Estrada-Drouaillet, J.C. Martínez-González, B.M. Joaquín-Torres, A.G. Limas-Martínez, y J. Hernández-Meléndez. 2018. Acumulación de forraje de pasto buffel e híbridos de *Urochloa* a diferente edad de rebrote. *Ecosist Recur Agropec.* 5(15):573-581.



- Gastelum-Delgado, M., L. Avendaño-Reyes, F. Álvarez-Valenzuela, A. Correa-Calderón, C. Meza-Herrera, M. Mellado, y U. Macías-Cruz. 2015. Conducta estral circanual en ovejas Pelibuey bajo condiciones áridas del noroeste de México. *Rev Mex Cienc Pecu.* 6:109-118.
- González, R.G.A. 1999. Efecto de la época de empadre y la introducción del macho sobre el comportamiento estral, duración de la gestación y prolificidad en ovejas de Pelo. Tesis de M. C., Universidad Autónoma de Tamaulipas.
- González-Garduño, R., G. Torres-Hernández, y J. Arece-García. 2010. Comportamiento productivo y reproductivo de ovinos Pelibuey en un sistema de pariciones aceleradas con tres épocas de empadre al año. *Zootec Trop.* 28(1):51-56.
- González-Garduño, R., K. Blardony-Ricardez, J.A. Ramos-Juárez, B. Ramírez-Hernández, R. Sosa, y M. Gaona-Ponce. 2013. Rentabilidad de la producción de carne de ovinos Katahdin x Pelibuey con tres tipos de alimentación. *AIA.* 17(1):135-148.
- González-Godínez, A., J. Urrutia-Morales, y H. G. Gámez-Vázquez. 2014. Comportamiento reproductivo de ovejas Dorper y Katahdin empadradas en primavera en el norte de México. *Trop. Subtrop. Agroecosys.* 17(1):123-127.
- González-Reyna, A., M.J. Higuera-Marín, H. Hernández-Amaro, P.C. Estrada-Bellman, E. Gutiérrez-Ornelas, J. Colín-Negrete, y E.G. Cienfuegos-Rivas. 2003. Eficiencia productiva y punto de equilibrio para el costo del kilogramo de cordero al destete en ovinos de Pelo en el Noreste de México. *LRRD.* 15(12): <http://www.lrrd.org/lrrd15/12/gonz1512.htm>
- Hernández, A.H. 2000. La administración de empresas en sistemas de producción de ovinos de Pelo. Mem. Primera Jornada Técnica de Ovinocultura, Cd. Victoria, Tamaulipas, México. febrero. Pp. 19-35.
- Hidalgo, G., J. Rodríguez-Márquez, R. Chango, M. Mavarez, R. Morales, M. Rodríguez, y J.A. Aranguren. 2015. Inseminación intrauterina por laparoscopia en ovejas



mestizas West African utilizando semen dorper congelado en pajuelas y pellets. Rev Cient. XXV(5):395-401.

Hinojosa-Cuéllar, J. A., y J. Oliva-Hernández. 2009. Distribución de partos por estación en ovejas de razas de pelo y cruces en un ambiente tropical húmedo. Revista Científica XIX(3):288-294.

Izaguirre, F., T. J. J. Martínez, F. J. G. O. Jiménez, C. S. Posada, C. C. G. García, y P. G. Martínez. 2011. Respuesta reproductiva y productiva de borregas Pelibuey a la suplementación con hojas de Caulote (*Guazuma ulmifolia*), Guaje (*Leucaena leucocephala*) y Yaite (*Gliricidia sepium*) en condiciones de trópico húmedo. LRRD. 23:210. <http://www.lrrd.org/lrrd23/10/izag23210.htm>

Juárez-Pérez, A., Á. Domínguez-Rebolledo, L. Pinzón-López, E. Aguilar-Urquizo, J. Rivera-Lorca, y J.P. Ramón-Ugalde. 2018. Estacionalidad reproductiva en ovejas tropicales superovuladas. Agroproductividad 11(10):133-135.

López-Leyva, Y., J. Arece-García, G. Torres-Hernández, y R. González-Garduño. 2017. Efecto del número de partos en el comportamiento productivo de ovejas Pelibuey y mestizos de Pelibuey en condiciones de producción. Past. y Forr. 40(1):73-77.

Lucero-Magaña, H., F. Briones Encinia, F. A. Lucero Magaña, J. Hernández Meléndez, S. P. Castillo Rodríguez, y J. C. Martínez González. 2011. Estrategias para incrementar la producción de carne de ovinos de pelo en la Huasteca Potosina, México. Zoot. Trop. 29(3):255-260.

Macedo, R., y A. Alvarado. 2005. Efecto de la época de monta sobre la productividad de ovejas Pelibuey bajo dos sistemas de alimentación en Colima, México. Arch Zootec. 54(205):51-62.

Macías-Cruz, U., T.J. Sánchez-Estrada, M.A. Gastelum-Delgado, L. Avendaño-Reyes, A. Correa-Calderón, F.D. Álvarez-Valenzuela, R. Díaz-Molina, C.A. Meza-Herrera, y



- M. Mellado. 2015. Actividad reproductiva estacional de ovejas Pelibuey bajo condiciones áridas de México. Arch Med Vet. 47(3):381-386.
- Martínez-González, J.C., S.P. Castillo-Rodríguez, A. Villalobos-Cortés, y J. Hernández-Meléndez. 2017. Sistemas de producción con rumiantes en México. Cien Agropec. 26(1):132-152.
- Martínez-Rojero, R.D., L.R. Santamaría, G. Torres-Hernández, A.A. Mastache-Lagunas, y A.C. Michel-Aceves. 2011. Evaluación de la fertilidad y prolificidad en ciclos reproductivos de ocho meses durante tres estaciones en ovejas Pelibuey en el trópico seco mexicano. Rev Cient. 21(5):383-387.
- Mellisho, S.E., H.R. Pinazo, F.L. Chauca, V.P. Cabrera, y P.V. Rivas. 2006. Inseminación intrauterina vía laparoscópica de ovejas Black Belly con semen congelado. Rev Investig Vet Perú. 17(2):131-136.
- Montaldo, H.H., C. Flores-Serrano, Y. Sulaiman, J. Osorio-Avalos, A. Ortiz-Hernández, y R.B. Angulo-Mejorada .2011. Crecimiento y comportamiento reproductivo de ovinos Poll Dorset y Suffolk bajo condiciones intensivas. Rev. Mex. Cien. Pecu. 2(4):359-369.
- Nava-López, V.M., J. Oliva-Hernández, y J.A. Hinojosa-Cuellar. 2006. Mortalidad de los ovinos de pelo en tres épocas climáticas en un rebaño comercial en la Chontalpa, Tabasco, México. Universidad y Ciencia. 22(2):119-129.
- Orihuela, T.A. 2014. La conducta sexual del carnero: Revisión. Rev Mex Cienc Pecu. 5(1):49-89.
- Porras-Almeraya, A., L.A. Zarco-Quintero, y J. Valencia-Mendez. 2003. Estacionalidad reproductiva en ovejas. Cien Vet. 9(4):1-34.
- Quintanilla-Medina, J.J., A. González-Reyna, J. Hernández-Meléndez, A.G. Limas-Martínez, A. Carreón-Pérez, y J.C. Martínez-González. 2018. Producción de ovinos



de pelo bajo condiciones de pastoreo en el noreste de México. Rev. Invest. Vet. Perú, 29(2):544-551.

Ramón-Ugalde, J.P., y J.R. Sanginés-García. 2008. Respuesta al efecto macho de primas Pelibuey en condiciones de apstoreo y suplementación en trópico. Téc Pecu Méx. 40(3):309-317.

Roldán-Roldán, A., E. García-Martínez, V. Río-Araiza, J.M. Berruecos-Villalobos, L.A. Zarco-Quintero, y J. Valencia. 2016. Edad a la pubertad en corderas pelibuey, hijas de ovejas con actividad reproductiva estacional o continua, nacidas fuera de temporada. Agrociencia. 50(4):441-448.

Sepúlveda, N.G., J. Risopatrón, J. Oberg, y A. Neumann. 2001. Suplementación pre y post parto en ovejas. Efecto sobre la pubertad y actividad reproductiva de sus hijas. Arch Med Vet. 33(1):89-96.

Simonetti, L., G.M. Lynch, y M. McCormick. 2014. Aspectos reproductivos de los carneros. Revista de Divulgación Técnica Agropecuaria, Agroindustrial y Ambiental Facultad de Ciencias Agrarias UNLZ 1(1):15-20.

Verdoljak, J.J.O., R. Vásquez, J.F. Casco, M.M. Pereira, L. Gándara, F.A. Acosta, C. Fernández-López, S.P. Castillo-Rodríguez, y J.C. Martínez-González. 2017. Protocolo de inducción de estro en ovejas de lana en anestro estacional y su comportamiento productivo. Rev Inves Vet Perú 28(4):904-910.

Watson, B.R., A. Schorr, F. Milicevic, y M.F. Seguí. 2008. Determinación de costos de producción de establecimientos agropecuarios. Estepa Magallánica Seca – prov. de Santa Cruz. Estación Experimental Agropecuaria Santa Cruz. Agencia de Extensión Rural Río Gallegos. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. p. 6.

