

Universidad del sureste.

Nombre de alumno:

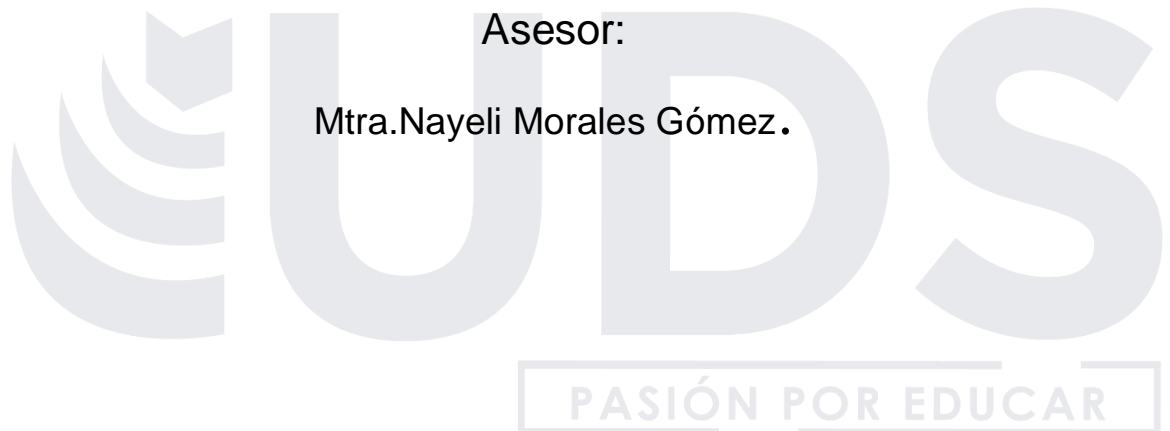
Sergio Ramon Rodriguez Mandujano.

Nombre de la Tesis:

UTILIZACION DEL EFECTO MACHO EN EL MANEJO
REPRODUCTIVO DE OVEJAS PELIBUEY.

Asesor:

Mtra.Nayeli Morales Gómez.



CAPITULO I.

Planteamiento del problema.

El área de estudio se encuentra ubicado en el municipio de Villaflores Chiapas, Pertenece al señor Sergio Rodríguez Sánchez, cuenta con una superficie total de 2 hectáreas. El forraje que predomina es el pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*), el terreno está dividido en 2 partes, 1 de la cual se emplea para la siembra de forraje para ensilaje, cuenta con un pozo profundo y un tanque de agua el cual está ubicado estratégicamente en un punto medio donde colindan las divisiones. Normalmente el terreno lo ocupan para pastoreo de los ovinos. El lugar presenta climas de los grupos cálidos y semicálidos. El clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano, la temperatura media anual de la cabecera municipal es de 26.2° C, con una precipitación pluvial de 1,000 milímetros. El efecto macho se considera un efecto socio-sexual donde el carnero estimula a la oveja para inducir o sincronizar la actividad reproductiva. Los primeros reportes del fenómeno fueron generados a partir de la relación entre la fecha de introducción del carnero al rebaño y la época del parto. En la actualidad se sabe que este efecto estimula el restablecimiento de la secreción pulsátil de GnRH/LH durante los periodos de inactividad ovárica.

Se ha observado que el tiempo del primer incremento de secreción de LH es más corto cuando se introduce en carnero. La producción de las corderas representa una medida para el éxito o el fracaso futuro de la explotación porque ellas son las productoras que definen la producción de los siguientes años. Durante el anestro suceden cambios tanto físicos como fisiológicos en la oveja que repercuten en que exista una ovulación, haciendo poco probable el mantenimiento de una

nueva gestación. Debido a esto se han implementado y desarrollado diferentes estrategias de manejo para restablecer la actividad ovulatoria lo más posible.

El uso del efecto macho ayuda a la introducción del celo y la ovulación en las ovejas en anestro, la introducción del macho provoca que las hembras reciban señales químicas, visuales y de contacto lo que provoca la estimulación de las mismas, se espera que con el uso de este método hasta un 80% de nuestro rebaño produzcan el primer ciclo estral en un promedio de 19 y 26 días posterior a la introducción del macho.

Hipótesis.

La respuesta de las ovejas a la introducción de los carneros es un incremento en la frecuencia de secreción de LH, dicha respuesta depende de la condición corporal de las ovejas, del carnero, de la libido y de la proporción macho-hembra.

El macho va a estimular a las hembras a través de las feromonas y señales de comportamiento, de contacto y visuales. Las ovejas no van a presentar estro durante el anestro prepuberal, el postparto y la gestación.

Hipótesis: El efecto macho puede utilizarse para manejar el restablecimiento de la actividad reproductiva durante los periodos de anestro estacional y postparto y puede inducir la ovulación en ovejas pubertas.

El efecto macho es importante en los rumiantes debido a que responden de manera excelente a dicho fenómeno dependiendo de las razas y fin zootécnico será la respuesta a este fenómeno.

También funciona para la sincronización y facilita la inseminación artificial debido a que se controla el momento de la ovulación se puede programar la inseminación a tiempo fijo. (Lindsay, 2007).

Objetivos.

Objetivo general:

El objetivo general de esta investigación consiste en evaluar la respuesta socio-sexual de las ovejas anestrícas de la raza Pelibuey respecto al efecto macho.

Objetivos específicos:

A) Analizar el uso del efecto macho para la sincronización de la respuesta ovulatoria que permita controlar la época de nacimientos.

B) Analizar la respuesta del efecto macho para la implementación de programas de inseminación artificial.

C) Evaluar la respuesta del efecto macho en ovejas que no están ovulando.

Justificación.

La importancia de esta investigación radica en diferentes aspectos y busca resolver la problemática presente en la reproducción de los rebaños ovinos haciendo del efecto macho una opción práctica, natural y económica para el mejoramiento de nuestros rebaños.

La implementación del efecto macho tiene repercusiones en la economía del productor debido a que esta alternativa resulta ser más económica porque no se utilizan hormonas ni medicamentos sintéticos puesto que los animales las producen de manera natural.

Además de esto el uso del efecto macho es una alternativa natural que no necesita intervención del hombre mas que el manejo que se debe proporcionar por lo que resulta una alternativa fácil y practica para la reproducción ovina.

La implementación del uso del efecto macho es una practica que resuelve varios problemas reproductivos en ovejas, a través de estas prácticas podemos acelerar la pubertad en ovejas haciendo que en nuestro rebaño tengamos nuevos vientres disponibles, además de esto también el efecto macho tiende a acelerar la fase ovulatoria en las hembras lo que se puede resultar en una sincronización total o parcial de las hembras del rebaño.

Diseño Metodológico.

Esta investigación tiene un enfoque teórico- práctico debido a toda la información recabada para poder aplicar o poner a prueba dichos conocimientos. Además de que para poder aplicarlo directamente a los sujetos de prueba existe un cumulo importante de información de dichos sujetos en donde se investiga su comportamiento sexual y etiológico además de otros aspectos.

El enfoque práctico de esta investigación busca ayudar a solucionar un problema reproductivo en explotaciones ovinas en la región en donde no hay intervención de un MVZ ayudando a los productores ganaderos a tener mayor número de crías por año.

El método natural para inducir la actividad reproductiva en 20 borregas Pelibuey consistirá en la exposición de las hembras en anestro a la presencia de 2 machos sexualmente activos alternando su exposición a las hembras, para que se produzca continuamente el efecto de “macho novedoso”.

Durante el estudio las 20 hembras se alojarán en 1 corral con un espacio de 4 m² por borrega. El corral estará techado y con piso de concreto, con comederos y bebederos. Las borregas fueron alimentadas con forraje picado y un complemento alimenticio a base de granos.

En el 80% de las hembras se espera que se produzca el primer ciclo estral entre 19 y 26 días de haber introducido al macho.

Se tiene conocimiento que son más efectivos los machos con alta actividad sexual, por lo que se utilizarán machos con experiencia. Los machos al ser sexualmente activos tienden a ser mayores de 2 años, al igual que las hembras y no se tomó en cuenta si son primíparas o multíparas ya que el efecto del macho funciona en ambos casos.

Las hembras utilizadas en el estudio fueron elegidas de la manera más homogénea posible para evitar variables conforme al peso, edad y estado fisiológico. El enfoque de este trabajo fue transversal debido a que describimos los efectos que el macho provocó en las hembras y toda la etología que esta presenta de manera natural y existe un efecto dependiente del manejo que realizamos en este caso el efecto sería la provocación del estro y el inicio de la ovulación.

Marco teórico

Capítulo II.

Los ovinos son una especie cuya actividad reproductiva está regulada por el fotoperiodo. Esta comienza cuando las horas luz del día se reducen (Alvarez, 2001). Lo cual permite que el organismo animal esté expuesto, por un mayor periodo de tiempo, al efecto de la hormona melatonina, la cual es producida por la glándula pineal, y es responsable de regular la estacionalidad reproductiva de los ovinos (Uslu et al., 2012).

Los celos de las ovejas se manifestarán únicamente durante la época reproductiva. El primer celo durante la vida de la oveja marca el inicio de la pubertad. El inicio de esta etapa es comúnmente acompañado de un incremento en el peso vivo de la hembra. Al respecto, a las 30 semanas de vida, las ovejas aumentan 10 veces su peso desde el nacimiento.

Una vez que se ha iniciado la fase de la pubertad, la oveja presentará el comportamiento del celo a intervalos de 17 días, a este periodo se le conoce como el ciclo estral. Este se divide en dos fases: la lútea y folicular. La fase lútea está comprendida por el metaestro y diestro, en la cual la progesterona sintetizada por el cuerpo lúteo es la hormona predominante; mientras que durante la fase folicular, conformada por el proestro y estro, la prostaglandina provoca la lisis del cuerpo lúteo, permitiendo el desarrollo folicular, la producción de estradiol y la aparición del comportamiento del celo. (Arroyo, 2011; Lozano-González et al., 2012)

Los machos alcanzan la pubertad cuando comienzan a presentar espermatozoides fértiles en el eyaculado, lo cual coincide con la presentación del comportamiento sexual típico del carnero, entre los 90 a 180 días de edad o cuando alcanzan del 50-60% de su peso vivo (Chacón et al., 2018). A partir de este momento, los sementales pueden ser utilizados para llevar a cabo el efecto macho.

El efecto macho es un método natural de inducción del celo en ovejas durante la época de anestro, se caracteriza por ser de fácil implementación y de bajo costo (Rosa & Bryant, 2002). Este consiste básicamente en la introducción de un macho a un corral de ovejas para ser estimuladas sexualmente (Fabre;et al., 2016). Una de las principales ventajas del efecto macho es que no requiere de la inyección de hormonas para inducir la aparición del comportamiento del celo en la hembra.

Ciclo estral y aspectos reproductivos

Los ovinos son una especie cuya actividad reproductiva está regulada por el fotoperiodo. Esta comienza cuando las horas luz del día se reducen (AlvarezRamírez & Zarco-Quintero, 2001). Lo cual permite que el organismo animal esté expuesto, por un mayor periodo de tiempo, al efecto de la hormona melatonina (Arendt, 1998), la cual es producida por la glándula pineal, y es responsable de regular la estacionalidad reproductiva de los ovinos (Uslu et al., 2012).

Los celos de las ovejas se manifestarán únicamente durante la época reproductiva. El primer celo durante la vida de la oveja marca el inicio de la pubertad. El inicio de esta etapa es comúnmente acompañado de un incremento en el peso vivo de la hembra. Al respecto, a las 30 semanas de vida, las ovejas aumentan 10 veces su peso al nacimiento e inician su actividad reproductiva (Foster & Hileman, 2015). La edad a la cual se alcanza la etapa de la pubertad puede variar acorde a las razas; por ejemplo, las razas Rambouillet, Hampshire y Coumbia alcanzan su pubertad a los 347.1, 276.8 y 274.2 días de edad, respectivamente (Foote, 1966).

Una vez que se ha iniciado la fase de la pubertad, la oveja presentará el comportamiento del celo a intervalos de 17 días, a este periodo se le conoce como el ciclo estral. Este se divide en dos fases: la lútea y folicular. La fase lútea está comprendida por el metaestro y diestro, en la cual la progesterona sintetizada por el cuerpo lúteo es la hormona predominante; mientras que durante la fase folicular, conformada por el proestro y estro, la prostaglandina provoca la

lisis del cuerpo lúteo, permitiendo el desarrollo folicular, la producción de estradiol y la aparición del comportamiento del celo (Arroyo, 2011; Lozano-González et al., 2012).

La fase del celo o estro tiene una duración de 24 a 36 h en la oveja (MartínezMartínez et al., 2017). Durante esta etapa, la hembra busca al macho, presenta secreciones de la vulva y acepta la monta del carnero; normalmente estos signos pueden pasar inadvertidos, por lo que es necesario utilizar un semental para identificar a las ovejas que se encuentran en celo (SENACSA, 2015).

La ovulación consiste en la liberación del ovocito, y tiene lugar al finalizar el celo de la oveja, lo cual marca el final del ciclo estral (Ledezma et al., 2006). La hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH) y la luteinizante (LH) son las responsables de inducir la ovulación (Ledezma et al., 2006), el incremento en las concentraciones de estradiol, producido por el o los folículos en crecimiento, es el responsable de inducir la liberación de estas hormonas (Franco, 2012).

La cantidad de ovulaciones que se presenta en las ovejas se relaciona con el número de folículos que ovulan al finalizar el celo (Gonzalez-Bulnes et al., 2002), lo cual determinará la cantidad de cuerpos lúteos y de crías potenciales (prolificidad). La prolificidad es la capacidad que tiene un animal de producir crías por parto. Los ovinos comúnmente tienen la capacidad de producir más crías por parto, en comparación con especies mayores (Plakkot et al., 2020). Algunos factores como la raza y edad afectan el valor de la prolificidad en la oveja (Notter, 2000). De manera artificial, esta puede ser incrementada por la exposición de los folículos a concentraciones elevadas de la hormona folículo estimulante (FSH) (Plakkot et al., 2020).

Definición del objeto de estudio.

Presentación del estro.

Los datos relacionados con el efecto estacionario en la presentación del estro son contradictorios. Por una parte, la información procedente de los rebaños donde el pastoreo constituye el principal recurso alimentario indica que, en las condiciones prácticas de producción, las ovejas manifiestan una alta estacionalidad en la presentación del estro. Los mayores índices de actividad estral se observan en los meses de mayo–octubre y coinciden plenamente con el período de mayor producción de pastos.

Como se puso de manifiesto en el análisis realizado por Santos et al. (1977) con 45 398 primeras inseminaciones llevadas a cabo en diferentes regiones de Cuba, 85% de éstas se hicieron durante los meses de mayo–octubre. Estos resultados fueron confirmados posteriormente por Perón y Aroche (1993), Rico et al. (2001) y Fonseca (2003).

Sin embargo, en condiciones más controladas, con un régimen alimentario más uniforme durante todo el año, Fuente et al. (1983, 1984) y Fuente y Perón (1996) no encontraron grandes variaciones estacionales en la presentación del estro (Tabla 2).

Tabla 1 Efecto de la época del año en la presentación del estro.

Período del año	No. de animales	Porcentaje	Autores
Junio - julio	50	96	
Octubre – noviembre	44	97	Fuente <i>et al.</i> (1983)
Marzo - abril	75	100	
Julio	180	98	
Marzo	161	99	Fuente <i>et al.</i> (1984)
Octubre	167	100	
Mayo - julio	2879	85	Ramírez y Guerra (1990)
Febrero - marzo	340	84	Albuérne y Perón (1996b)
Junio – julio	280	82	
Octubre- noviembre	340	69	
Febrero - marzo	25	89.3	Fuente y Perón (1996)
Junio – julio	28	100	
Octubre – noviembre	28	10	

Fertilidad.

Cuando se analiza la fertilidad de la oveja Pelibuey en diferentes condiciones de explotación se observa una fertilidad promedio de 75% (Tabla 3), aunque dentro de un amplio rango de variaciones (42 – 92%).

La época de monta influye notablemente en el porcentaje de fertilidad (Fuente et al.1984) y coincide con los índices más bajos en los meses de menor producción de pasto (marzo - abril). Los valores encontrados por Fuente et al. (1983) y (1984), Acosta(1995) y Albuerne y Perón (1996b) confirman este comportamiento, ya que las ovejas que se aparearon durante los meses de seca alcanzaron índices de fertilidad más bajos (42–88%) que aquéllas que fueron apareadas durante el período de lluvia (53 - 92 %).

Tabla 2 Porcentaje de fertilidad en diferentes periodos del año.

Períodos del año	No. de animales	Fertilidad	Autores
Junio – julio	131 y 48	77 y 87	Fuente <i>et al.</i> (1983)
Marzo – abril	14 y 43	64 y 84	
Octubre - noviembre	64 y 75	83 y 85	
Julio	180	92	Fuente <i>et al.</i> (1984)
Marzo	168	78	
Octubre	167	88	
Octubre - noviembre	25	84	Fuente y Chemineau (1989)
Mayo - julio	6199	77	Ramírez y Guerra (1990)
Febrero – marzo	709	79	Acosta (1995)
Junio – julio	661	72	
Octubre - noviembre	890	82	
Febrero – marzo	340	41.9	Albuerne y Perón (1996b)
Junio – julio	280	54.4	
Octubre - noviembre	348	69.1	
Mayo- octubre		92a - 68b	Fonseca <i>et al.</i> (2000a)
Noviembre y abril		82a – 62b	

a= suplementados b= no suplementados

Prolificidad.

No hay mucha información sobre la distribución de la camada en relación con el tipo de parto. No obstante, los resultados de Ramírez (1995) en un análisis con 9 704 partos encontró que el 58.7% correspondió a partos simples, 39.1 a partos dobles y sólo 2.2% a partos triples. Fonseca (2003) indica porcentajes de partos simples del orden de 70-73 % y para partos dobles entre 27-29 % en ovejas Pelibuey con diferentes tipos de color del pelaje.

El análisis de 12 116 partos indica una prolificidad promedio de 131% en ovejas con diferentes regímenes de explotación. Sin embargo, en condiciones de pastoreo sin riego y con una suplementación alimentaria muy variable Guevara et al. (1990a) encontraron en 2 467 registros una prolificidad de 117%, mientras que Ramírez y Guerra (1990) en 5 008 partos en condiciones similares señalaron una prolificidad de 126 %.

Dentro de una raza, el número de corderos por parto constituye un rasgo que está altamente influenciado por las condiciones ambientales. Aunque, en la oveja Pelibuey, no se manifiesta un profundo anestro estacional, sí se observan variaciones estacionales significativas en los porcentajes de prolificidad. En condiciones de pastoreo, en áreas pobres sin riego y fertilización y con un nivel de suplementación alimentaria muy variable, principalmente durante el período de seca, Acosta (1995), Albuérne y Perón (1996b) y Fonseca (2000a) encontraron variaciones significativas entre meses para el porcentaje de prolificidad que osciló entre 126 y 142%.

Los porcentajes más bajos (124 – 149) se presentaron en los meses de seca (enero a abril) y los más altos (142 – 169) en el período de Ciencia y Tecnología Ganadera Vol.4 No. 1, p. 1-22, 2010 5 lluvia de junio–julio. A finales de la época de lluvia las ovejas manifiestan una prolificidad intermedia (134- 153 %).

Sin embargo, en las ovejas con sistemas alimentarios más favorables se observa un mejor respuesta de este rasgo y se elevan los índices de prolificidad hasta 169 % (Fuente et al. 1983 y 1984), aunque con la tendencia de presentar valores más bajos durante el período de seca. Fonseca et al. (2000a) y Fonseca (2003) confirmaron el efecto del nivel alimentario en este rasgo. Las ovejas que fueron suplementadas en pastoreo durante 3 h diarias en un banco de leucaena, incrementaron significativamente el porcentaje de prolificidad (147) en relación con las ovejas que permanecieron 8 h diarias en pastoreo con pasto jiribilla (*Dichanthium caricosum*).

Tabla 3 Porcentaje de prolificidad en diferentes etapas del año.

Período del año	No. de animales	Prolificidad	Autores
Junio- julio	42	150	
Marzo – abril	36	130	Fuente <i>et al.</i> (1983)
Octubre – noviembre	64	153	
Julio	180	169	
Octubre	168	149	Fuente <i>et al.</i> (1984)
Marzo	167	147	
Mayo – julio	5008	126	Ramírez y Guerra (1990)
Abril – julio	3683	133	Garcés <i>et al.</i> (1994)
Febrero – marzo	555	128	
Junio – julio	515	142	Acosta (1995)
Octubre - noviembre	730	137	
Febrero – marzo	340	124	
Junio – julio	280	144	Albuérne y Perón (1996b)
Octubre– noviembre	348	134	
Mayo – octubre		147a-125b	
Noviembre – abril		131a-105b	Fonseca <i>et al.</i> (2000a)

a= suplementadas, b = no suplementadas

El “efecto macho” consiste en la inducción del celo y la ovulación en un grupo de hembras en anestro cuando son expuestas a la presencia del morueco, tras un período previo de aislamiento (superior a las tres semanas). Este contacto hace que las hembras en anestro reciban tanto señales olfativas (feromonas) como no olfativas (contacto visual, físico o sonoro); siendo estas últimas complementarias y, en algunos casos, sustitutivas de las feromonas (Underwood et al., 1944; Martin et al., 1986; Pearce y Oldham, 1984; 1988).

Las señales químicas o feromonas emitidas por el macho provienen principalmente de ácidos grasos secretados en las glándulas sebáceas de la piel y aislados de extractos de lana (Knight y Lynch, 1980; Signoret et al., 1982). Las feromonas emitidas por el macho cabrío están mejor identificadas, estando compuestas por ácidos grasos de 8, 10 y 12 átomos de carbonos y producidas en las glándulas sebáceas de la piel (Sugiyama et al., 1981; Knight et al., 1983; Martin et al., 1986).

Estas son captadas por vía olfatoria, a través de la mucosa nasal y del órgano vomeronasal, transmitiéndose la señal hacia los bulbos olfatorios principal y secundario respectivamente (Gelez y Frave-Nys 2004).



Ilustración 1 Comunicación química en ovinos.

Dichas estructuras mantienen relación con el sistema neuroendocrino, traduciéndose finalmente en un aumento de la frecuencia de pulsos de LH hasta inducir la descargapreovulatoria de LH y la ovulación, entre las 30 y 72 horas posteriores al contacto. En las ovejas en anestro, la primera ovulación tras la introducción del macho no viene acompañada de celo.

El 50% de los cuerpos lúteos derivados de esta primera ovulación tienen una función y duración normales, dando lugar a un ciclo de duración normal, produciéndose una segunda ovulación acompañada de celo fértil entre los 18 y 19 días tras la introducción del macho.

No obstante, en el resto de las ovejas, el CL resultante de esa primera ovulación posee una menor duración (7 días) y función anormal, dando lugar a una segunda ovulación; en ocasiones también sin signos de celo y acompañada por una tercera ovulación con celo fértil que aparece alrededor del día 25 después de la introducción de los machos (Corke, 1980; Cognie et al., 1982; Knight, 1983; Pearce y Oldham, 1984; Martin et al., 1986).

Entre los factores que pueden condicionar la respuesta al efecto macho, destacan: el nivel o grado de aislamiento previo al contacto, dado por la distancia de separación y la calidad o grado de contacto durante la misma; el nivel de contacto (posterior a la separación), entre ambos grupos sexuales, ya que el contacto físico directo permite un grado mayor de estimulación al logrado con el contacto olfatorio, auditivo o visual (Pearce y Oldham, 1988); el grado de actividad sexual de los machos y la condición corporal de los grupos sexuales que también afecta positivamente la respuesta al estímulo (Perkins y Fitzgerald, 1994; Yildis y col., 2003).

Igualmente el grado o profundidad del anestro es otro factor que afecta negativamente a la - 22 - efectividad de la respuesta, ya que hembras en anestro profundo presentan su primera ovulación más tarde que aquellas con anestro superficial (Martin et al., 1986; Chemineau, 1987).

Finalmente, la edad de los grupos sexuales puede afectar positivamente la respuesta al efecto macho, ya que animales jóvenes son sexualmente menos activos que los adultos (Murtagh et al., 1984).

La principal ventaja del efecto macho en los pequeños rumiantes radica en que es una herramienta sencilla y económica para incrementar o intensificar la actividad reproductiva y productiva de la hembra, a un bajo costo. De esta forma, el efecto macho puede ser usado para adelantar el inicio de la pubertad (Lopez Sebastián et al., 1985; Kassem et al., 1989; Al-Maully et al., 1991) o adelantar el reinicio de la actividad ovárica postparto (Godfrey et al., 1998; Contreras et al., 2003). En este último caso, hay que tener en cuenta que, para obtener una eficiente respuesta a la bioestimulación durante este período, ésta debe llevarse a cabo varios días después del parto (en un mínimo de 7 días; Godfrey et al., 1998), ya que en las etapas muy próximas al parto existen bajos niveles de LH en la adenohipófisis (Yavas y Walton 2000).

Por otra parte, una forma de mejorar la respuesta al efecto macho es a través de la disminución o supresión de la alta incidencia de ovulaciones silentes y ciclos cortos (caracterizados por la presencia de cuerpos lúteos de corta duración). Esto se puede conseguir tratando a las ovejas con una dosis (usualmente 20 mg por vía intramuscular en vehículo oleoso) de progesterona 24 horas antes o en el momento de introducción de los machos (Cognie et al., 1982) (Solís, 2009).

ESTIMULACIÓN SEXUAL EN CORDERAS PELIBUEY CON EL EFECTO MACHO

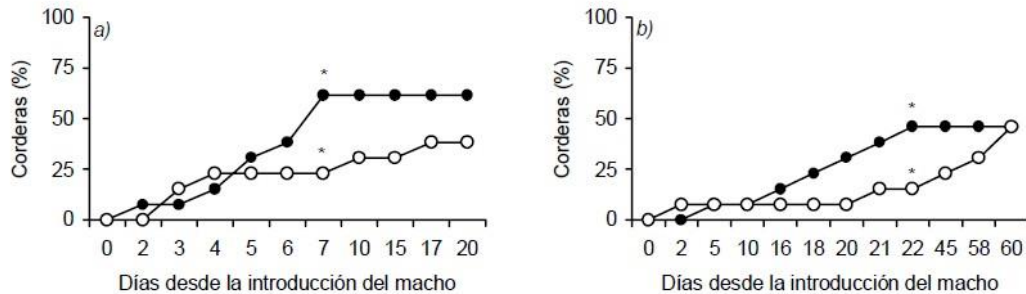


Figura 1. Porcentaje acumulado de corderas con ovulación (a) y estro (b) en el grupo con macho (círculo negro, $n=13$) y sin macho (círculo vacío, $n=13$). $*p=0,09$. (Cumulative percentage of ewe lambs showing ovulation (a) and estrus (b) after contact with the male (black circle, $n=13$) or without male (white circle, $n=13$)).

Alimentación en ovino.

El efecto del nivel alimentario en los índices de fertilidad en este tipo de ovejas se observó en el trabajo de Fonseca et al. (2000a) y Fonseca (2003) al comparar este rasgo en dos grupos de ovejas alimentadas a base de pasto jiribilla (*Dichanthium caricosum*) con suplementación proteica y sin ella (3 h diarias en un banco de leucaena). Los valores de fertilidad fueron más altos en el período de lluvia que en el de seca (91.6 contra 82.2%) para el grupo suplementado y de 68.6 contra 61.7 para las no suplementadas.

El pastoreo en el banco de leucaena tuvo un efecto significativo en los valores de fertilidad. Este fue de 86.9 % para las ovejas con leucaena contra 64.8% para aquellas que recibieron sólo pasto cuando se tuvo en cuenta ambos períodos del año. Lo anterior explica el hecho de que el número de partos por oveja / año fue 66 % (1.4 contra 0.84) más elevado en el grupo de ovejas suplementadas.

La obtención de crías en una explotación está condicionada por la eficiencia reproductiva del rebaño (Tron, 2009). La actividad reproductiva de las ovejas es sensible a diversos factores, tales como el estado nutricional, el estrés calórico y la genética (Buratovich, 2010). El estado nutricional de un animal puede ser evaluado por su condición corporal (Danés et al., 2013). Esta se encuentra ligada a la actividad reproductiva de la oveja, las hembras con una condición corporal elevada son más propensas a esterilidad que aquellas con una condición corporal adecuada (Sanchez, 2003). Por otro lado, ovejas con una condición corporal baja suelen ser propensas a presentar pérdidas embrionarias (Fernández-Abella & Formoso, 2007).

La condición corporal recomendada al momento del empadres es de tres (en una escala del uno al cinco) (Montossi et al., 2004), y se recomienda que se mantenga a lo largo de la gestación, ya que las crías de madres con una buena condición corporal se muestran más vigorosas y activas (Banchemo et al., 2005).

El efecto de la nutrición sobre la actividad reproductiva de la oveja puede explicarse a través de los cambios en las concentraciones hormonales que se presentan cuando la hembra se encuentra perdiendo (balance energético negativo) o ganando peso (balance energético positivo) (Scaramuzzi et al., 2006). El hipotálamo es el encargado de percibir el estado nutricional de la oveja, y de ejecutar las acciones correspondientes; en el caso de que la hembra se encuentre en balance energético negativo, se estimula el apetito y se detiene la actividad reproductiva (Daniel et al., 2013), esto último a través de inducir alteraciones en la secreción de las gonadotropinas (Allen & Lamming, 1961).

El efecto de la nutrición sobre la actividad reproductiva es mediado por hormonas tales como la leptina (Scaramuzzi et al., 2006). Esta es producida por el adipocito, su concentración sanguínea es un reflejo de la cantidad de reservas corporales existentes, lo cual es comunicado al núcleo arcuato del hipotálamo (Adam et al., 2003). Esta área hipotalámica es de gran relevancia, ya que controla la liberación de las gonadotropinas. Se ha demostrado que la pérdida de peso disminuye las concentraciones sanguíneas de las gonadotropinas y de leptina, pero la que suplementación de esta última restablece las concentraciones de las primeras en ovejas subalimentadas (Towhidi et al., 2007).

La leptina activa sus receptores en el núcleo arcuato para inducir la liberación de la kisspeptina, la cual es la principal responsable de modular la liberación de GnRH y las gonadotropinas (De Bond & Smith, 2014).

La disminución en las concentraciones sanguíneas de gonadotropinas puede estar explicando la reducción en el número de folículos en ovejas sometidas a una restricción alimenticia (Rhind & McNeilly, 1998). Además, se ha demostrado que la desnutrición tiene un efecto negativo sobre la calidad y desarrollo embrionario, lo cual es indeseable para los porcentajes de gestaciones (Abecia et al., 2014).

Control de la reproducción.

En las explotaciones ovinas es posible hacer uso de técnicas reproductivas que ayuden al productor a obtener mejores resultados, mediante la mejora de aspectos reproductivos y genéticos (Smidt & Niemann, 1999). Algunas de las 5 biotecnologías reproductivas más utilizadas en la producción de ovinos son la inseminación artificial y la sincronización del celo.

Los métodos de inseminación artificial en ovinos son el vaginal, cervical, intrauterina o intrauterina por laparoscopia. Este último método es el que comúnmente se utiliza cuando se tiene semen congelado, mientras que los restantes se llevan a cabo utilizando semen fresco o refrigerado (Alvarez et al., 2019).

La inseminación artificial fue la primera biotecnología que se aplicó a nivel de campo para mejorar la genética animal (Gibbons et al., 2019), mediante la introducción de semen proveniente de animales de elevado valor genético (Gibbons & Cueto, 2011). Comúnmente, la inseminación artificial es aplicada tras haber realizado una sincronización del estro en las ovejas (Oviedo, 2013)

La sincronización del ciclo estral se lleva a cabo por métodos hormonales, principalmente; su aplicación nos permite controlar la aparición del celo en el momento deseado. Las hormonas que se usan en los protocolos de sincronización de celo en ovejas son la progesterona, prostaglandinas y la gonadotropina coriónica equina. La progesterona se suministra a través de esponjas o dispositivos intravaginales.

Las primeras suelen estar impregnadas con progestágenos, tales como acetato de fluorogestona o acetato de medroxiprogesterona (Gutiérrez, 2003). Las esponjas utilizadas pueden permanecer en la vagina de la oveja de 12 y 14 días, al retirarlas se aplica la hormona gonadotropina coriónica equina, y la inseminación se lleva a cabo de 52 a 55 h después de retirar las esponjas (Abecia, 2017). Los dispositivos intravaginales contiene la fuente natural del progesterona, y se utilizan en la misma manera que las esponjas (Whisnant et al., 2000).

La prostaglandina que se utiliza en la sincronización de los celos es la F2 α . Esta hormona cumple diferentes funciones en el sistema reproductivo, las cuales involucran ovulación, luteolisis y motilidad uterina (Dominguez, 2010). La prostaglandina es producida por el endometrio uterino, su uso en los protocolos de sincronización se enfoca a inducir la regresión del cuerpo lúteo, el cual es sensible a su acción entre los 4 a 14 días del ciclo estral (Skliarov et al., 2021).

La aplicación de esta hormona se realiza en conjunto con progestágenos o sola (dos inyecciones a intervalos de 7 a 14 días) (Whisnant et al., 2000). El uso de prostaglandinas a intervalo de 10 días suele ser exitoso para inducir el celo. (Godfrey et al., 1999).

La gonadotropina coriónica equina es una hormona que se produce por la yegua gestantes, y tienen un efecto similar al de la FSH y LH (Somanjaya et al., 2021). La función principal de esta hormona, dentro de los protocolos de sincronización, es la de estimular del desarrollo folicular (Alvarez et al., 2016). Esta hormona suele utilizarse hacia el final de los protocolos de sincronización con algún progestágeno (esponja o dispositivo intravaginal) (Lozano-González et al., 2012).

Comentarios y conclusiones personales.

Durante en proceso de la elaboración de este trabajo se observaron los distintos problemas que afectan a los reproductores de ovinos y los distintos métodos reproductivos que estos utilizan.

La eficiencia reproductiva es uno de los problemas que afectan más el retorno financiero de este sector.

El manejo de las ovejas y el semental influyen directamente en la expresión de los comportamientos sexuales.

La alimentación es un factor muy importante para que las ovejas y sementales estén en una buena condición corporal y estos expresen su carácter sexual en tiempo y forma adecuada.

La calidad y las horas de luz son muy importantes en la reproducción ovina, debido a que están funcionando a través del fotoperiodo.

La sincronización a través del efecto macho es una de las alternativas que resultan ser de las más económicas y si se realizan de manera correcta tienen un buen porcentaje de efectividad.

La implementación de sistemas de crianza intensivos de apareamiento es una opción para incrementar la eficiencia.

Los mejores meses donde se expresa mejor el efecto macho se dan en la estación primaveral.

Se comprobó que el efecto macho funciona para la sincronización de ovejas primaras.

Glosario.

Fotoperiodo: Parte del día en que un ser vivo está expuesto a la luz.

Fertilidad: se refiere a la capacidad de reproducción.

<https://www.melio.es/blog/conceptos-basicos-sobre-fertilidad>

Estro: Es la etapa de la fisiología animal es la que permite la ovulación de las hembras y, por lo tanto, su reproducción sexual.

<https://www.definicionabc.com/ciencia/estro.php>

Anestro: Estado de inactividad sexual en animales hembras durante el cual no presentan ciclo estrógeno.

<https://boletinagrario.com/ap-6,anestro,1356.html>

Prolificidad: Que se reproduce o es capaz de reproducirse en abundancia.

<https://iedra.es/palabras/prolificidad#:~:text=Que%20se%20reproduce%20o%20es%20capaz%20de%20reproducirse%20en%20abundancia.>

Primala: La palabra primala procede de primo, primero.

<https://educalingo.com/es/dic-es/primala>

Sincronización: Es el control o manipulación del ciclo estral con el propósito de que las hembras elegidas en un rebaño expresen estro .

<https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/metodos-de-sincronizacion-de-celo-en-bovinos>

Progesterona: Hormona sexual que segrega el ovario femenino y la placenta, y que tiene la función de preparar el útero para la recepción del huevo fecundado.

Prostaglandina: Es uno de los compuestos perteneciente a los ácidos grasos básicos de 20 carbonos, que contienen un anillo ciclopentano y constituyen una familia de mediadores celulares del grupo de los eicosanoides, con efectos diversos y, a menudo, contrapuestos.

lípidos: sustancia orgánica insoluble en agua que se encuentra en el tejido adiposo y en otras partes del cuerpo de los animales.

<https://concepto.de/lipido/>

Domínguez Islas, M. (2012). Efecto macho en la dinámica folicular de ovejas de lana superovuladas.

Calderón Leyva, M. G. (2017). Control de la actividad sexual de ovejas nulíparas mediante carneros Dorper tratados con testosterona y/o glutamato: comportamiento sexual y efecto macho.

Sicairos Díaz, J. C. (2022). Comportamiento reproductivo de ovejas postparto suplementadas con palmiste y estimuladas con el efecto macho.

Ugalde, J. P. R., & García, J. R. S. (2002). Respuesta al efecto macho de primaras Pelibuey en condiciones de pastoreo y suplementación en trópico. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 40(3).

Cruz Espinoza, F. (2011). " *Efecto macho*" y su relación con el anestro postparto en la oveja pelibuey amamantando (Master's thesis).

Umunna, N. N., Magaji, I. Y., Adu, I. F., Njoku, P. C., Balogun, T. F., Alawa, J. P., & Iji, P. A. (1994). Utilization of palm kernel meal by sheep. *Journal of Applied Animal Research*, 5(1), 1–11. <https://doi.org/10.1080/09712119.1994.9705991>

Tron, J. D. L. (2009). Estrategias reproductivas para aumentar la producción de corderos. 1–12.

SENACSA. (2015). Manual de buenas prácticas en ovinos. Ministerio de agricultura y ganadería, Paraguay. 56 p

SIAP. (2021). Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. <https://www.gob.mx/siap>.