



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TEMASCALTEPEC**

LICENCIATURA DE INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO EN OVEJAS DE PELO TRATADAS CON DIFERENTE  
PROGESTÁGENO PARA LA SINCRONIZACIÓN DEL ESTRO EN CONDICIONES DE  
TRÓPICO SECO

TESIS

QUE PRESENTA:

HUGO COBOS MILLÁN

COMO REQUISITO PARCIAL PARA  
OBTENER EL TÍTULO DE  
INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

DIRECTOR DE TESIS:

DR. JOSÉ FERNANDO VÁZQUEZ ARMIJO

ASESORES DE TESIS:

DR. JOSÉ CEDILLO MONROY  
M. EN C. SHEREZADA ESPARZA JIMÉNEZ

TEMASCALTEPEC DE GONZÁLEZ, MÉXICO; JUNIO, 2017.

## DEDICATORIA

A mi Esposa e Hijos. Mis pequeños siempre han sido y serán mi razón de ser, el motivo por el cual he querido ser alguien en la vida, a mi Dios le pido que nunca me aparte de su lado. A mi esposa muchas gracias por haberme apoyado para seguir adelante en la terminación de mis estudios por esto y por haberme dado los dos tesoros más grandes de mi vida, que son mis hijos siempre te estaré agradecido.

A mi Padre. Quien siempre me ha inculcado la preparación, tanto profesional como humana, gracias a sus consejos y regaños he podido culminar con esta meta tan importante en mi vida, me siento orgulloso de poder hoy retribuirle un poco de lo mucho que me ha dado, puesto que sé el gran anhelo que siempre ha tenido por verme realizado profesionalmente. Gracias papá, por todas tus enseñanzas, las cuales me han sido indispensables para poder salir adelante, siempre viviré agradecido con Dios y la vida por haberme dado un padre como tú.

A mi Madre. La mujer que me dio la vida, que siempre se ha dedicado a dar lo mejor de ella para sus dos hijos y ahora también para sus nietos. Sé que siempre me mandó y me obligó a ir a la escuela desde chiquillo, porque su gran sueño era verme un día culminando mis estudios profesionales. Gracias por todo el apoyo y los consejos que siempre me has dado mamá.

A mis Abuelitos. Quienes fueron mis segundos padres! Mi abuelita, que siempre me ha dado tanto amor, de ella he aprendido muchos valores. Mi abuelito, quien me enseñó a trabajar, a manejar el ganado y a montar a caballo, de quien aprendí el amor al campo y a los animales. Toda la vida les viviré agradecido por el cariño que me dieron.

## RESUMEN

El presente estudio fue realizado en el rancho La Esperanza, localizado en Higo Prieto, en el municipio de Tlatlaya, México; con el objetivo de evaluar la administración de acetato de medroxiprogesterona y cronolona, en ovejas prímals con sincronización del estro. Se utilizaron 14 ovejas prímals Pelibuey blanco, con edad y peso promedio de 8 meses y 40 kg, respectivamente. Las ovejas fueron alimentadas en pastoreo rotacional, además del consumo de alimento balanceado (0.750 kg/cabeza/d) conteniendo 13.9% de PC y 2.6 Mcal g kg MS<sup>-1</sup>. El análisis de las variables, horas a inicio del estro, horas al estro y prolificidad, se realizó bajo un diseño completamente al azar, y la comparación de medias se realizó por medio de la prueba de Tukey. El porcentaje de estro y las tasas de gestación y partos se analizaron mediante ji-cuadrada. El porcentaje de estro fue de 100 % para ambos tratamientos, sin encontrar diferencia entre tratamientos. Los intervalos horas a la presentación de signos de estro y horas a estro no fueron afectados por los tratamientos. La tasa de gestación y partos no fue afectada por los tratamientos. La prolificidad fue mayor ( $P < 0.01$ ) en las ovejas que recibieron cronolona, en comparación a las ovejas que recibieron acetato de medroxiprogesterona (1.667 vs. 1.000, respectivamente). Con base a los resultados obtenidos se concluye que la administración de cronolona en la esponja intravaginal, en ovejas prímals Pelibuey blanco, mejora la prolificidad.

## SUMMARY

The present study was carried out at La Esperanza ranch, located in Higo Prieto, in the municipality of Tlatlaya, Mexico. The aim of the present work was to evaluate the administration of medroxyprogesterone acetate and chronolone in Pelibuey sheep with estrus synchronization. A total of 14 white Pelibuey sheep were used, with mean age and weight of 8 months and 40 kg, respectively. The ewes were fed on rotational grazing, in addition to the balanced feed intake (0.750 kg / head / d) containing 13.9% PC and 2.6 Mcal g kg MS-1. The analysis of the variables, hours at the beginning of estrus, hours at estrus and prolificacy, was performed under a completely randomized design, and the comparison of means was performed by the Tukey test. The percentage of estrus and gestation and birth rates were analyzed using chi-square. The estrus percentage was 100% for both treatments, with no difference between treatments. The time intervals at the presentation of signs of estrus and hours at estrus were not affected by the treatments. The gestation and birth rate was not affected by treatments. Prolificacy was greater ( $P < 0.01$ ) in sheep receiving chronolone, compared to sheep receiving medroxyprogesterone acetate (1,667 vs. 1,000, respectively). Based on the results obtained it is concluded that the administration of chronolone in the intravaginal sponge, in white Pelibuey sheep, improves the prolificacy.

## AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, que a través del Fondo de Apoyos Complementarios para la Consolidación Institucional de Grupos de Investigación (Repatriación, Retención y Estancias de Consolidación) 2010-2, otorgado al Dr. José Fernando Vázquez Armijo, financió parte de la realización de los estudios contenidos en este manuscrito de tesis (Proyecto Respuesta productiva y reproductiva a la complementación dietaria con Cu y Zn en machos cabríos en crecimiento, 148297).

A la Secretaría de Educación Pública, que a través del Programa de Mejoramiento del Profesorado de la Universidad Autónoma del Estado de México, otorgado al Dr. José Fernando Vázquez Armijo, financió parte de la realización de los estudios contenidos en este manuscrito de tesis (convenio PROMEP/103.5/12/3510).

A la Secretaría de Investigación y Estudios Avanzados de la Universidad Autónoma del Estado de México, que a través del Proyecto UAEM 3201/2012CHT, otorgado al Dr. José Fernando Vázquez Armijo, financió parte de la realización de los estudios contenidos en este manuscrito de tesis.

A la Universidad Autónoma del Estado de México, en especial a la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Zootecnista, del Centro Universitario UAEM Temascaltepec, por haberme brindado la oportunidad de ser su alumno y de culminar mis estudios profesionales.

A Dios y a la vida, por brindarme la oportunidad de culminar esta meta tan importante para mí y para mi familia.

A mi esposa, por tener paciencia para esperar y apoyarme todo el tiempo que estuve en la Universidad.

A mis padres y a mi hermano, por todo el apoyo, tanto económico como moral, por el cual pude llegar al final de esta meta.

A mi padre, por haberme dado la confianza y la oportunidad de realizar este trabajo de investigación en las instalaciones de su rancho con sus animales.

A mi tía Erika, por todo el apoyo y cariño que me ha brindado durante todo este tiempo, y por el cariño incondicional que le tiene a mis hijos.

Al Dr. José Fernando Vázquez Armijo, por haberme invitado a trabajar con él, gracias a quien se llevó a cabo este trabajo de investigación. Gracias mi Doc por todas sus cátedras y enseñanzas tanto como profesor y como amigo.

A mis amigos de la Universidad, que siempre nos brindamos apoyo mutuamente, al mismo tiempo que compartimos buenos y malos momentos, quienes siempre fueron y han sido mis compas a Isaac, Víctor, Abdiel, Brian, Omar, Miguel, Montse, Blanca y Rodrigo.

A todos los profesores que participaron a lo largo de mi formación académica desde el Preescolar hasta la Universidad.

A todas las personas, Médicos e Ingenieros, con los cuales estuve en contacto durante mis estancias profesionales, de quienes adquirí muchas experiencias y conocimientos dentro del ámbito zootécnico.

## CONTENIDO

DEDICATORIA .....	I
RESUMEN .....	II
SUMMARY.....	III
AGRADECIMIENTOS .....	IV
CONTENIDO .....	VI
ÍNDICE DE CUADROS .....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS .....	3
2.1. OBJETIVO GENERAL .....	3
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
III. HIPÓTESIS.....	4
IV. JUSTIFICACIÓN.....	5
V. MATERIAL Y MÉTODO .....	6
5.1. LUGAR DE ESTUDIO.....	6
5.2. ANIMALES, MANEJO Y ALIMENTACIÓN .....	7
5.3. MANEJO REPRODUCTIVO.....	9
5.4. TRATAMIENTOS.....	10
5.5. COLECTA DE DATOS (VARIABLES DE ESTUDIO) .....	11
5.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	13
VI. RESULTADOS.....	15
VII. CONCLUSIÓN .....	20
VIII. RECOMENDACIÓN .....	21
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1. MANIFESTACIÓN DEL ESTRO EN OVEJAS PRÍMALAS PELIBUEY BLANCO TRATADAS CON DIFERENTE PROGESTÁGENO EN LA ESPONJA SINCRONIZADORA*.....	15
CUADRO 2. TASA DE GESTACIÓN EN OVEJAS PRÍMALAS PELIBUEY BLANCO TRATADAS CON DIFERENTE PROGESTÁGENO EN LA ESPONJA SINCRONIZADORA*.....	18
CUADRO 3. TASA DE PARTO EN OVEJAS PRÍMALAS PELIBUEY BLANCO TRATADAS CON DIFERENTE PROGESTÁGENO EN LA ESPONJA SINCRONIZADORA*.....	19
CUADRO 4. PROLIFICIDAD EN OVEJAS PRÍMALAS PELIBUEY BLANCO TRATADAS CON DIFERENTE PROGESTÁGENO EN LA ESPONJA SINCRONIZADORA*.....	19



## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. UBICACIÓN DE LA COMUNIDAD HIGO PRIETO, EN LA REGIÓN SUR DEL ESTADO DE MÉXICO.....	6
FIGURA 2. OVINOS PRESENTES EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LA COMUNIDAD DE HIGO PRIETO, EN LA REGIÓN SUR DEL ESTADO DE MÉXICO.....	7
FIGURA 3. OVEJAS PRÍMALAS, PELIBUEY BLANCO, UTILIZADAS COMO UNIDAD EXPERIMENTAL.....	7
FIGURA 4. PESAJE DE LOS SEMOVIENTES EMPLEADOS EN EL EXPERIMENTO.....	8
FIGURA 5. OVEJAS CON COLOCACIÓN DE DISPOSITIVO INTRAVAGINAL CON PROGESTÁGENO....	8
FIGURA 6. MACHO PROVISTO DE UN MANDIL, PARA EVITAR LA CÓPULA, REALIZANDO LA DETECCIÓN DE OVEJAS EN ESTRO.....	10
FIGURA 7. MONTA NATURAL DIRIGIDA, REALIZADA 24 H POSTERIORES A LA DETECCIÓN DEL ESTRO. ....	11
FIGURA 8. DETECCIÓN DEL ESTRO EN OVEJAS PRÍMALAS CON ESTRO SINCRONIZADO.....	11
FIGURA 9. MONTA NATURAL DIRIGIDA A LAS OVEJAS DETECTADAS EN ESTRO CON SEMENTAL RAZA DORPER.....	12
FIGURA 10. DIAGNÓSTICO DE GESTACIÓN EN OVEJAS PELIBUEY BLANCO. ....	13
FIGURA 11. DISTRIBUCIÓN DE LOS SIGNOS INICIALES DEL ESTRO DE OVEJAS PRÍMALAS PELIBUEY BLANCO TRATADAS CON ACETATO DE MEDROXIPROGESTERONA (MED) Y CRONOLONA (CRO) PARA SINCRONIZAR SU CICLO ESTRUAL. ....	16
FIGURA 12. DISTRIBUCIÓN DE LAS HORAS A ESTRO DE OVEJAS PRÍMALAS PELIBUEY BLANCO TRATADAS CON ACETATO DE MEDROXIPROGESTERONA Y CRONOLONA PARA SINCRONIZAR SU CICLO ESTRUAL.....	17

## I. INTRODUCCIÓN

Las razas ovinas de pelo en los trópicos regularmente presentan actividad reproductiva durante todo el año, siendo mayor esta actividad en los meses de junio a diciembre, caracterizándose por tener un periodo corto de baja actividad reproductiva (de febrero a mayo), rigiéndose en gran medida por la disponibilidad de alimento (González-Reyna et al., 1992). Esta baja actividad reproductiva es observada en las corderas a través de un marcado efecto en el retraso de la edad a la pubertad, ocasionando que éstas sean cubiertas a una edad mayor a la que deberían haberse cubierto. Sin embargo, las investigaciones en fisiología reproductiva presentan alternativas para inducir la pubertad, mediante la utilización de hormonas exógenas (Leyva et al., 1998).

En los últimos años, los sistemas de producción ovina han requerido de su intensificación, para la producción de carne y poder competir en un mercado global, el cual cada vez exige más producto y de mejor calidad. Para esto, el manejo reproductivo juega un papel relevante para mejorar la eficiencia reproductiva de la oveja y la eficiencia terminal del rebaño, la cual puede ser mejorada mediante cruzamientos con razas de alta eficiencia reproductiva; o, alternativamente, a través del uso de tecnologías reproductivas, las cuales incluyen el uso como la sincronización de estros, con la cual se logra la programación de los eventos reproductivos mediante el uso de tratamientos hormonales. El control reproductivo con métodos hormonales en la oveja ofrece grandes ventajas, ya que se pueden obtener tres partos en dos años, permitiendo de esta manera obtener un mayor número de corderos por ciclo productivo (Ali, 2007).

Al mismo tiempo, los tratamientos hormonales permiten estimular el inicio de la actividad reproductiva de las corderas. El comienzo de la pubertad está determinado principalmente por factores como el genotipo, la edad, la condición corporal y la época del año (l'Anson et al., 1997). Estos factores pueden incidir en la sincronía de la actividad ovárica y el retraso del inicio de la actividad reproductiva en las corderas. De los tratamientos hormonales

disponibles, los dispositivos intravaginales impregnados de progesterona o sus análogos (progestágenos) son los más comúnmente usados para la sincronización de estros en ovejas (Whitley y Jackson, 2004). El acetato de flourogestona (FGA) es un progestágeno sintético, que se administra en forma de esponjas vaginales durante un periodo de 10-14 días, al finalizar el tratamiento, los signos de estro aparecen a los 2 ó 3 días, debido al aumento en la liberación de gonadotropinas hipofisiarias, lo cual estimula el crecimiento folicular, la secreción de estradiol y la ovulación (Motlomelo et al., 2002). El tratamiento combinado de progestágenos y gonadotropinas como la gonadotropina sérica de yegua gestante (PMSG) ha sido empleado para la inducción y/o sincronización del estro y la ovulación en las ovejas; la PMSG se utiliza en dosis variables.

Con base a lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la cronolona y el acetato de medroxiprogesterona sobre la actividad reproductiva de ovejas de Pelo, en condiciones de trópico seco en el sur del estado de México.

## II. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo general

Evaluar el efecto de la cronolona y el acetato de medroxiprogesterona sobre la actividad reproductiva de ovejas de Pelo en condiciones de trópico seco en el sur del estado de México.

### 2.2. Objetivos específicos

- 1) Evaluar la manifestación del estro en ovejas de Pelo tratadas con cronolona o acetato de medroxiprogesterona para la sincronización del estro.
- 2) Evaluar la tasa de gestación en ovejas de Pelo tratadas con cronolona o acetato de medroxiprogesterona para la sincronización del estro.
- 3) Evaluar el efecto de la cronolona o del acetato de medroxiprogesterona sobre la tasa de partos y la prolificidad de ovejas de Pelo.

### III. HIPÓTESIS

La aplicación de diferentes progestágenos, cronolona o acetato de medroxiprogesterona, en la sincronización del estro, modifica la actividad reproductiva de las ovejas de Pelo en condiciones de trópico seco en el sur del estado de México.

#### IV. JUSTIFICACIÓN

La explotación de ovinos ha permitido en buena medida el desarrollo ganadero desde las sociedades más primitivas, gracias a su capacidad de utilización de los recursos pastables, y su gran capacidad de adaptación a todo tipo de medios y variedad de recursos. Para la mejora de los sistemas de producción de esta especie se requiere aumentar su eficiencia biológica y rentabilidad económica; desde el punto de vista de manejo reproductivo una alternativa es aumentar el número de corderos nacidos en un tiempo dado, o bien aumentar la frecuencia de partos o por ambas vías; para esto puede emplear la sincronización de estros mediante el uso de tratamientos hormonales de los cuales los más eficaces y utilizados son los dispositivos intravaginales impregnados de progesterona o análogos de esta, entre los que encontramos el acetato de medroxiprogesterona (MAP) y la cronolona; más sin embargo no se ha llegado a determinar cuál el método más idóneo para cada una de las, diferentes razas, etapas reproductivas y lo más complejo para los diferentes sistemas de producción ovina. Por ello, en el presente trabajo se comparará la respuesta reproductiva a dos protocolos de sincronización de estro en ovinos de pelo de raza F1 Pelibuey x Dorper blanco, bajo condiciones de trópico seco.

En las zonas tropicales de México, la aplicación de técnicas del control de la reproducción de los animales domésticos es prácticamente nula. Esta ausencia podría deberse a que los sistemas de producción establecidos en las ganaderías de estas zonas son sumamente tradicionales. No contemplan cambios importantes sobre todo en lo que respecta a innovación tecnológica y, por tanto, la productividad de estos sistemas por unidad de superficie resulta baja y con altos costos. Para aumentar la rentabilidad de estas explotaciones es necesario promover el uso de técnicas reproductivas que actualmente ya están a disposición de los ganaderos, a fin de aumentar el nivel de eficiencia y hacerlas más competitivas frente a otras alternativas de producción (Ramón, 2002).

## V. MATERIAL Y MÉTODO

### 5.1. Lugar de estudio

El experimento se realizó en el rancho La Esperanza, ubicado en la localidad de Higo Prieto, el cual se localiza en el extremo suroeste de la entidad del municipio de Tlatlaya, estado de México (Figura 1). Se encuentra a 660 metros de altitud sobre nivel del mar, y el clima predominante es tropical subhúmedo con lluvias en verano (INEGI, 2010).



**Figura 1. Ubicación de la comunidad Higo Prieto, en la Región Sur del estado de México.**

El sistema de producción de ovinos predominante es extensivo con encierro nocturno, con animales encastados con razas de Pelo, cuyo fin de producción principal es la venta de animales para abasto (Figura 2).



**Figura 2. Ovinos presentes en los sistemas de producción de la comunidad de Higo Prieto, en la Región Sur del estado de México.**

#### 5.2. Animales, manejo y alimentación

Se utilizaron 14 ovejas primíparas de la raza Pelibuey blanco (Figura 3), con una edad y un peso promedio de 8 meses y 40 kg (Figura 4), a las cuales se les colocó un dispositivo intravaginal con progestágeno (Figura 5).



**Figura 3. Ovejas primíparas, Pelibuey blanco, utilizadas como unidad experimental.**





**Figura 4. Pesaje de los semovientes empleados en el experimento.**



**Figura 5. Ovejas con colocación de dispositivo intravaginal con progestágeno.**

Todas las ovejas recibieron similar alimentación, buscando cubrir sus requerimientos nutricionales. La relación forraje:grano fue 60:40, la cual fue balanceada según las recomendaciones del NRC (2007).

La dieta fue ofrecida en dos frecuencias: a las 7:30 y 17:00 h, con una cantidad de 0.750 kg promedio por día. Se ofreció agua limpia y fresca a libre acceso.

El rebaño fue pastoreado durante el día, mediante pastos nativos e introducidos (*Brachiaria brizantha*), con un pastoreo mínimo de 4 h/d. La suplementación mineral fue ofrecida en saladeros a libre acceso (MITASAL ovinos gestación).

Las ovejas fueron distribuidas en dos grupos de 7 hembras, bajo un diseño completamente al azar. Cada grupo permaneció en el corral que le fue asignado, cuyas dimensiones fueron de 4.5 x 7 m. Al inicio del experimento se administró, por vía subcutánea, 40,000 UI de vitamina A kg<sup>-1</sup> PV, 80,000 UI de vitamina D kg<sup>-1</sup> PV y 55 UI de vitamina E kg<sup>-1</sup> PV (Invermex-ADE, Laboratorios Biofarmex S.A. de C.V., Jalisco, México). El control de parásitos internos se realiza cada 30 d, mediante la aplicación parenteral subcutánea de 15 mg de ivermectina kg<sup>-1</sup> PV (Iverfull®, Laboratorios Aranda S.A. de C.V., Querétaro, México).

### 5.3. Manejo reproductivo

El ciclo del estro de las ovejas fue sincronizado mediante una esponja intravaginal impregnada con un progestágeno, la cual permaneció en la oveja durante 12 d.

Ocho días antes de colocar las esponjas, manualmente y con la ayuda de un guante de látex impregnado de pomada yodoformada se rompió el himen vaginal, con la finalidad de facilitar la colocación de las esponjas, así como prevenir infecciones derivadas de algún desgarre interno de la vagina durante la colocación.

El día 11, posterior a la colocación del dispositivo intravaginal, se aplicó vía intramuscular profunda una inyección de gonadotropina de suero de yegua preñada.

#### 5.4. Tratamientos

Los grupos de ovejas Pelibuey blanco, fueron asignados aleatoriamente a los siguientes tratamientos:

- Tratamiento Cro: Esponjas intravaginales impregnadas con 20 mg de cronolone (Chronogest CR, Intervet productions S.A.).
- Tratamiento Med: Esponjas intravaginales impregnadas con 65 mg de acetato de medroxiprogesterona (SINCROGEST ESPONJAS, Laboratorios Ovejero, S.A.).

Veinticuatro horas posteriores del retiro de los dispositivos intravaginales, se realizó la detección del estro, mediante la introducción de un morueco, al cual se le colocó un mandil con la finalidad de evitar la cópula (Figura 6). Las ovejas fueron registradas y separadas del rebaño, para ser servidas a las 24 horas posteriores de la detección del estro mediante monta natural dirigida (Figura 7).



**Figura 6. Macho provisto de un mandil, para evitar la cópula, realizando la detección de ovejas en estro.**



**Figura 7. Monta natural dirigida, realizada 24 h posteriores a la detección del estro.**

#### 5.5. Colecta de datos (variables de estudio)

La detección del estro se realizó durante 48 h, iniciándose 24 h posteriores al retiro de la esponja y después cada 17 d, durante dos ciclos estruales consecutivos (Figura 8).



**Figura 8. Detección del estro en ovejas primíparas con estro sincronizado.**

Las ovejas que mostraron estro fueron servidas mediante monta natural dirigida, 24 h posteriores a la detección del estro, con un semental de fertilidad probada, raza Dorper (Figura 9).



**Figura 9. Monta natural dirigida a las ovejas detectadas en estro con semental raza Dorper.**

Horas al estro o intervalo a estro (HE): se midieron las horas desde el retiro de la esponja hasta el momento de aceptación de la monta por parte de la oveja hacia el morueco.

Porcentaje de estro (PE): se determinó mediante la observación de aquellas ovejas que fueron detectadas en estro por el morueco. Para su cálculo se utilizó la siguiente fórmula.

$$PE = (\text{No. de ovejas que mostraron estro}) / (\text{No. de ovejas del tratamiento}) \times 100$$

Tasa de gestación o porcentaje de gestación (PG): se determinó a través de ultrasonografía trans-rectal en tiempo real, a los 60 días post-monta, para lo cual se utilizó un ecógrafo veterinario equipado con una sonda de 5.0 Megahertz (Figura 10).



**Figura 10. Diagnóstico de gestación en ovejas Pelibuey blanco.**

Porcentaje de partos (PP): Se determinó mediante el conteo de ovejas que finalizaron la gestación en el parto, para lo cual, se utilizó la siguiente formula:

$$PP = (\text{No. de ovejas con parto}) / (\text{No. de ovejas copuladas}) \times 100$$

Prolificidad (Pr): Se determinó al momento del parto, mediante el conteo de corderos nacidos por oveja al momento del parto.

#### 5.6. Análisis estadístico

Se evaluó el efecto de la aplicación de dos tratamientos (Tratamiento Cro: Esponjas intravaginales impregnadas con 20 mg de cronolone y Tratamiento Med: Esponjas intravaginales impregnadas con 65 mg de acetato de medroxiprogesterona), en la sincronización del estro con progestágenos, en ovejas primíparas Pelibuey blanco, sobre las siguientes variables:

1. Porcentaje estro sincronizado (PES)
2. Horas a signos de estro (HSE)

3. Horas a estro (HE)
4. Porcentaje de gestación (PG)
5. Porcentaje de partos (PP) y
6. Prolificidad (Pr).

Las variables HSE, HE y Pr fueron comparadas con la prueba de two-sample t-test, a un nivel de significancia  $\alpha = 0.05$ .

Las proporciones PE, PG y PP, variables expresadas en porcentaje, se compararon con tablas de contingencia con análisis de datos no paramétricos relacionados, en vista de que las variables eran de tipo cualitativo, por lo que se realizaron pruebas de Chi-squared test, por medio del procedimiento FREQ del paquete estadístico SAS (2009).

## VI. RESULTADOS

El efecto de los tratamientos sobre la manifestación del estro se muestra en el Cuadro 1. No se observaron diferencias entre los tratamientos. Las ovejas, con administración de cronolona mediante esponja intravaginal, manifestaron igual porcentaje de estro con respecto a las ovejas que recibieron administración de acetato de medroxiprogesterona en la esponja. En el presente trabajo el porcentaje total de estro fue de 100 %.

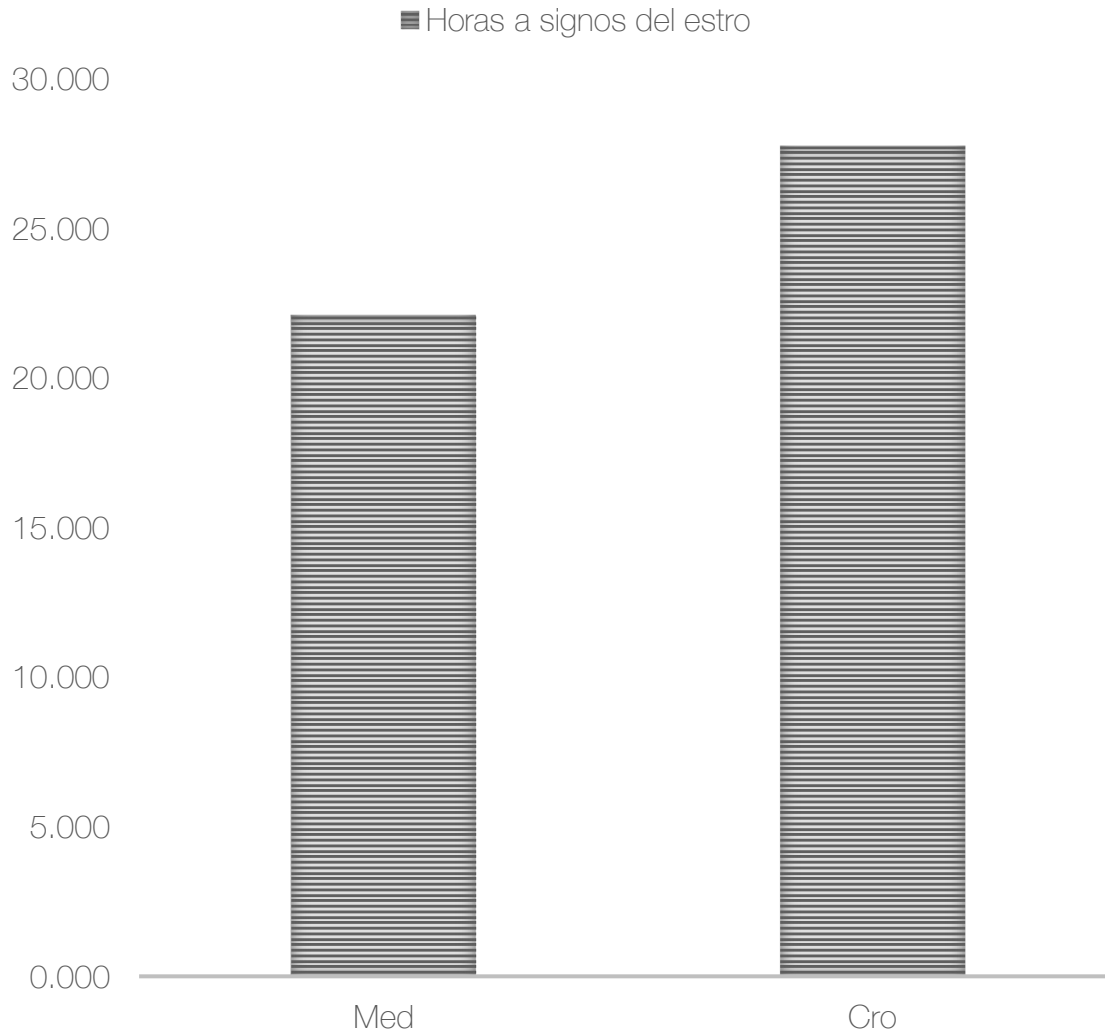
**Cuadro 1. Manifestación del estro en ovejas primíparas Pelibuey blanco tratadas con diferente progestágeno en la esponja sincronizadora\*.**

Tratamiento	N	n	%
Tratamiento Cro en la esponja intravaginal*	7	7	100
Tratamiento Med en la esponja intravaginal*	7	7	100

\* Tratamiento Cro: Esponjas intravaginales impregnadas con 20 mg de cronolona (Chronogest CR, Intervet productions S.A.); Tratamiento Med: Esponjas intravaginales impregnadas con 65 mg de acetato de medroxiprogesterona (SINCROGEST ESPONJAS, Laboratorios Ovejero, S.A.).

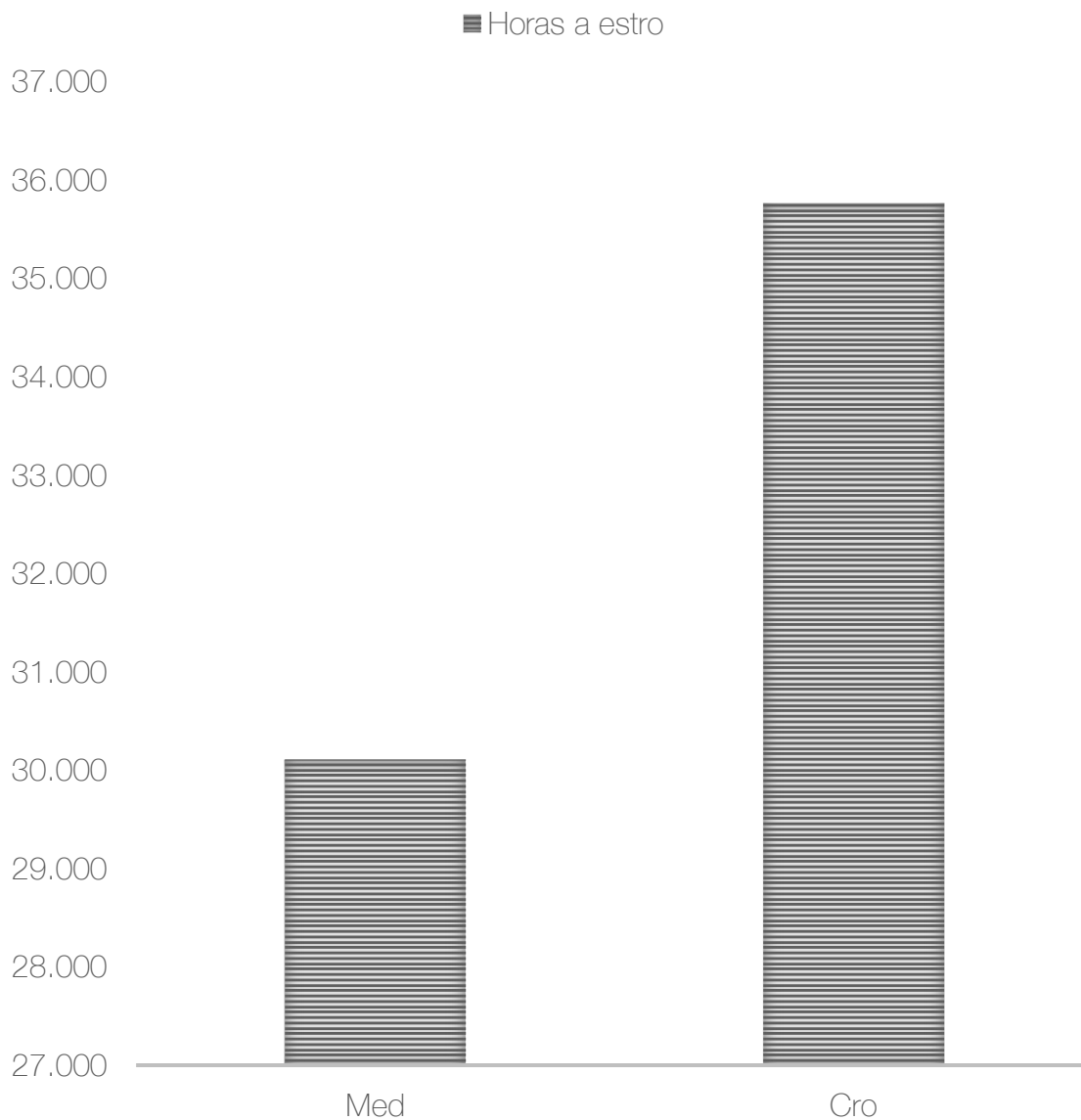
En la Figura 11 se muestran las horas a la presentación de los signos iniciales del estro en ovejas primíparas Pelibuey blanco con diferente administración de progestágenos en la esponja sincronizadora del estro. La aplicación de acetato de medroxiprogesterona en la esponja intravaginal no afectó las horas a la aparición de los signos iniciales del estro (22.106 h), con respecto a las ovejas que recibieron cronolona (27.756 h). El tiempo promedio para comenzar a observar signos de estro en las ovejas primíparas Pelibuey blanco tratadas para sincronización del estro fue de  $24.93 \pm 13.68$  h.





**Figura 11. Distribución de los signos iniciales del estro de ovejas primaras Pelibuey blanco tratadas con acetato de medroxiprogesterona (Med) y cronolona (Cro) para sincronizar su ciclo estroal.**

En la Figura 12 se muestran las horas al estro en ovejas primaras Pelibuey blanco con diferente progestágeno en la esponja sincronizadora del estro. Se observa un comportamiento similar a las horas a la presentación de los signos iniciales del estro. La aplicación de acetato de medroxiprogesterona en la esponja intravaginal no afectó el intervalo de horas a estro (30.106 h), con respecto al tratamiento con cronolona (35.756 h). En general, el estro se manifestó a las  $32.931 \pm 13.68$  h posteriores al retiro de la esponja intravaginal.



**Figura 12. Distribución de las horas a estro de ovejas primíparas Pelibuey blanco tratadas con acetato de medroxiprogesterona y cronolona para sincronizar su ciclo estrual.**

El efecto de la aplicación de acetato de medroxiprogesterona o de cronolona en el dispositivo sincronizador del estro en ovejas primíparas Pelibuey blanco, sobre la tasa de gestación, se muestra en el Cuadro 2. La administración de acetato de medroxiprogesterona en el dispositivo intravaginal mostró el mismo valor para tasa de gestación con respecto a las ovejas que recibieron cronolona en el dispositivo intravaginal. La tasa de gestación total fue de 100%.

**Cuadro 2. Tasa de gestación en ovejas primíparas Pelibuey blanco tratadas con diferente progestágeno en la esponja sincronizadora\*.**

Tratamiento	N	n	%
Tratamiento Cro en la esponja intravaginal*	7	7	100
Tratamiento Med en la esponja intravaginal*	7	7	100

\* Tratamiento Cro: Esponjas intravaginales impregnadas con 20 mg de cronolone (Chronogest CR, Intervet productions S.A.); Tratamiento Med: Esponjas intravaginales impregnadas con 65 mg de acetato de medroxiprogesterona (SINCROGEST ESPONJAS, Laboratorios Ovejero, S.A.).

En el Cuadro 3 se observa la tasa de partos obtenida en ovejas primíparas Pelibuey blanco, con sincronización del estro y diferente administración progestágenos. No se observaron diferencias entre tratamientos, por lo que el porcentaje que se obtuvo para las ovejas que fueron tratadas con acetato de medroxiprogesterona en el dispositivo intravaginal fue el mismo que el obtenido en las ovejas que recibieron cronolona. La tasa de partos general fue de 100%.

En el Cuadro 4 se observa la prolificidad en ovejas primíparas Pelibuey blanco, con sincronización del estro y diferente administración de progestágenos. Se observaron diferencias entre tratamientos ( $P < 0.01$ ). La administración de cronolona en la esponja con progestágenos incrementó ( $P < 0.05$ ) la prolificidad de ovejas primíparas Pelibuey blanco, en comparación a las ovejas que recibieron el tratamiento con acetato de medroxiprogesterona. El promedio general para prolificidad fue de  $1.083 \pm 0.278$ .

**Cuadro 3. Tasa de parto en ovejas primíparas Pelibuey blanco tratadas con diferente progestágeno en la esponja sincronizadora\*.**

Tratamiento	N	n	%
Tratamiento Cro en la esponja intravaginal*	7	7	100
Tratamiento Med en la esponja intravaginal*	7	7	100

\* Tratamiento Cro: Esponjas intravaginales impregnadas con 20 mg de cronolone (Chronogest CR, Intervet productions S.A.); Tratamiento Med: Esponjas intravaginales impregnadas con 65 mg de acetato de medroxiprogesterona (SINCROGEST ESPONJAS, Laboratorios Ovejero, S.A.).

**Cuadro 4. Prolificidad en ovejas primíparas Pelibuey blanco tratadas con diferente progestágeno en la esponja sincronizadora\*.**

Tratamiento	N	n	Prolificidad**
Tratamiento Cro en la esponja intravaginal*	7	7	1.667 ± 0.378 <sup>a</sup>
Tratamiento Med en la esponja intravaginal*	7	7	1.000 ± 0.000 <sup>b</sup>

\* Tratamiento Cro: Esponjas intravaginales impregnadas con 20 mg de cronolone (Chronogest CR, Intervet productions S.A.); Tratamiento Med: Esponjas intravaginales impregnadas con 65 mg de acetato de medroxiprogesterona (SINCROGEST ESPONJAS, Laboratorios Ovejero, S.A.).

## VII. CONCLUSIÓN

La administración de progestágenos, acetato de medroxiprogesterona y cronolona, en ovejas primíparas Pelibuey blanco, vía intravaginal para la sincronización del estro y en las condiciones del presente estudio, modificó la prolificidad. La aplicación de PMSG no modificó el porcentaje de estro, las horas a signos del estro, las horas a estro, la tasa de gestación y la tasa de partos, sin embargo, las ovejas respondieron al tratamiento de sincronización de forma adecuada, ya que los valores para las variables fueron de 100%.

## VIII. RECOMENDACIÓN

En base a la conclusión obtenida en el presente trabajo, se recomienda la administración de cronolona en la esponja intravaginal, para mejorar la prolificidad, en ovejas primíparas Pelibuey blanco.

Los resultados obtenidos, hasta ahora, sobre aplicación de progestágenos en ovejas primíparas Pelibuey blanco, ofrece información importante, sin embargo, debe ponerse especial atención en otros factores, para de esta manera poder co-adyuvar a la productividad de los rebaños.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adam, C. L. y Robinson, J. J., 1994, Proc. Nutr. Soc. 53 : 89 – 102.
- Aguilar, U. E. 2002. Efecto de la fuente de suplementación proteica en la edad y peso a la pubertad en ovejas de pelo. Tesis de Maestría. Instituto Tecnológico Agropecuario No. 2. Conkal, Yucatán, México.
- Akif, C.M., Kurán, M. 2003. Effects of a single injection of hCG or GnRH agonist on day 12 post mating on fetal growth and reproductive performance of sheep. Anim. Reprod. Sci. 80(1-2): 81-90.
- Ali, A. 2007. Effect of time of eCG administration on follicular response and reproductive performance of FGA-treated Ossimi ewes. Small Rumin. Res. 72:33-37.
- Álvarez L., J. A., 1995, Oferta y demanda de ovinos en México (estadísticas). Memorias del curso: Experiencia en la producción de ovinos de pelo en el CEIEGT. 21-23 de agosto. Martínez de la Torre, Veracruz, México. Pp: 1 – 7.
- Angeles, C. S. 1998. Estrategias de alimentación ovina, En: Curso de Nuevas estrategias de alimentación de poligástricos, FMVZ BUAP.
- Azzarini, M. 1992. Reproducción en ovinos en América Latina. Algunos resultados de la investigación sobre factores determinantes del desempeño reproductivo y su empleo en condiciones de pastoreo, Producción Ovina, 5:7 – 56.
- Barrell GK, Moenter SM, Caraty A, Karsch FJ. Seasonal changes of gonadotropin releasing hormone secretion in thw ewe. Biol Reprod 1992; 46: 1130-1135.
- Boggio DJC. Sobrevivencia in Vitro de embriones ovinos congelados convencionalmente prepearados para transferencia directa en 1.5 M-etilenglicol. Prod ovina 1997; 10: 63-74.
- Bórquez A. J. y Cabral L., 2000a, Ventajas de la inseminación artificial.  
<http://www.misionorg.com.arinsemina.htm>
- Bórquez A. J., y Cabral L., 2000b, Inseminación artificial en ovejas.  
<http://www.misionorg.com.arinsemina.htm>

- Bunge, R., D. L. Thomas, and T. G. Nash. 1993. Performance of hair breeds and prolific wool breeds of sheep in Southern Illinois: Lamb production of F1 ewe lambs. *J. Anim. Sci.* 71:2012-2017.
- Camacho, R.J.C., Pro, M.A., Becerril, P.C., Gallegos, S.J. 2004. Variables reproductivas en ovejas Pelibuey púberes y prepúberes inducidas y sincronizadas con progestágeno. En: XXXII Reunión Anual Asociación Mexicana de Producción Animal. Monterrey, Nuevo León, México.
- Cárdenas, H., McClure, K.E. and W.F. Pope, 1993, Luteal function and blastocyst development in ewes following treatment with PGF<sub>2α</sub> and GnRH, *Theriogenology* 40 : 865
- Cárdenas, H., Padilla, A., Alvarado, E., Vivanco, W. And j.G. Berardinelli, 1991, Natural and prostaglandin F (PG)-synchronized estrous cycle in the highland of Perú, *Anim. Reprod. Sci.* 26 : 211
- Casida LE., 1963, The level of fertility in the female as influencend by feed level and energy intake. *Procc. Of the sixth International Congress on Nutrition. Endinburg*, Pp: 366 - 375
- Cox, N. M., Stuart, M. J., Althen, T. G., Bennet, W. A. y Miller, H. W., 1987, *J. Anim. Sci.* 64 : 507 – 516
- Cruz, C., L., S. Fernández-Baca, M. F. J. Escobar, y F. Quintana. 1983. Edad al primer parto e intervalo entre partos en ovejas Tabasco en trópico húmedo. *Vet. Méx.* 14:1-5.
- Cuéllar O., J.A., García L., E., De la Cruz C. H.A., Aguilar N., M. 2011. Manual práctico para la cría ovina. Ediciones Pecuarias de México S.A. de C.V. 63 p.
- Chemineau P. Environment and animal reproduction. *World Animal Rev* 1993; 77: 2-14.
- Church, D.C., W. G. Pond, K. R. Pond. 2002. *Fundamentos de nutrición y alimentación de animales*, Segunda Edición. UTEHA-WILEY, Editorial LIMUSA, S.A. de C.V., Grupo editorial Noriega Editores, México, D.F., México.
- Davis I. F., et al., 1984, Uterine artificial insemination in ewes In: *Reproduction in sheep* D.R. Cambridge University Press Pp: 304 – 305



- De Lucas, T., J. y S. I. Arbiza A. 2004. Sistemas de Apareamiento e inseminación artificial en ovinos. FESC Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 118 p.
- Downing, J. A. y Scaramuzzi, R. J., 1991, J. Reprod. Fert., Suppl. 43 : 209 - 227
- Downing, J. A., Joss, J. y Scaramuzzi, R. J., 1995b, J. Endocr. 146 : 403 - 410
- Downing, J. A., Joss, J., Connell, P. y Scaramuzzi, R. J., 1995a, J. Reprod. Fert. 103 : 137 – 145
- El Gaafary M. N., et al., 1987. Inseminación artificial en: Nuevas técnicas de producción ovina, (Eds I. fayas, M. Marai y J.B. Owen), Londres Pp: 101 – 114
- Elsasser, T.H. Bolt, D.J., Bradley, B.D. and M. Rober, 1983, Luteinizing hormone, Follicle stimulating hormone and prolactin secretion in ewes and wethers after zeranol or estradiol injection, J. Anim. Sci. 57 : 443
- Forcada, F., Abecia, J. A. y Sierra, I., 1992, Small Rum. Res. 8 : 313 - 324
- Foster, D. L., Ebling, F. J. P., Vannerson, L. A., Bucholtz, D. C., Wood, R. I., Micka, A. F., Sutie, J. M. y Veenvlite, B. A., 1988, Proc. 11<sup>th</sup> Int. Congress on Anim. Reprod. and Artificial Insemination, Dublin, Irlanda. Pp: 101 – 108
- Foster, D. L., Yellon, S. M. y Olster, D. H., 1985, J. Reprod. Fert. 75 : 327 – 344
- Fuentes, J. L., T. Verdura y N. Perón. 1990. Efecto del tipo de parto, edad al destete y mes de nacimiento sobre la aparición de la pubertad en corderos Pelibuey. Rev. Cub. Reprod. Anim. 16:55-65.
- Galina MA, Morales R, López B. Eficiencia reproductiva del borrego Pelibuey y Blackbelly bajo sistemas de medio ambiente tropical en México. Small Rum Res 1996; 22: 31-37.
- Goding, J.R., 1974, The demonstration that PGF<sub>2</sub>alfa is the uterine luteolysin in the ewe, J. Reprod. Fert. 38 : 261
- González R., A., Lucero M., F. A. y Ferrer A., A., 2002, Modalidades de producción ovina en el trópico de México: Estrategias y limitantes del manejo integral, En: Memoria del II Taller sobre sistemas de producción ovina del Noreste y Golfo de México, 26 al 29 de noviembre de 2002, Pp: 213

- González-Reyna, A., W. C. Foote, B. D. Murphy and E. Ortega. 1992. Seasonal variations in circulating testosterone and luteinizing hormone in Pelibuey lambs. *Small Rumin. Res.* 8:233-242.
- Gourley D. D., y Riese R. L., 1990, Laparoscopy artificial insemination in sheep. *Veterinary Clinics of Northamerica Food Animal Practice* 6 : 615 – 633
- Gunn, R. G., Smith, W. F., Senior, A. J., Barthram, E., Sim, D. A. y Hunter, E. A., 1991, *Anim. Prod.* 52 : 149 - 156
- Hackett, A.J. and H.A. Robertson, Effect of dose and time of injection of prostaglandin F<sub>2</sub>alfa in cycling ewes, *Theriogenology* 13 : 347
- Hafez, E.S.E., Cairns, R.B., Hulet, C.V., Scout, J.P. 1969. The behaviour of domestic animals. Hafez ESE. (Ed.). Bailliere, Thindall and Cassill, London. pp. 313-348.
- Hall, J. B., Schillo, K. K., Hileman, S. M. y Boling, J. A., 1992, *Biology Reprod.* 46 : 573 - 579
- Hancock J. L., 1962, Fertilization in farm animals. *Animal Breeding Abstr.* 30 : 285 - 310
- Haresign, W., 1981, *Anim. Prod.* 32 : 197 - 202
- Haresign, W., 1989, Manejo de rebaños con parición frecuente, En: *Producción ovina*, Edit. AGT. Editor, S. A., 483-497.
- Herbison AE. Noradrenergic regulation of cyclic GnRH secretion. *Reviews of Reproduction* 1997; 2: 1-6.
- Hernández CJ, Morales RJS. Falla en la concepción en el ganado lechero: evaluación de terapias hormonales. *Vet Méx* 2001; 32(4): 279-287.
- Hernández, C.J., Valencia, M.J., Zarco, Q.L. 2001. Regresión del cuerpo lúteo y presentación del estro en ovejas con dos inyecciones de prostaglandina con 8 días de intervalo. *Téc Pecu Méx* 39(1):53-58.
- Hileman, S. M., Schillo, K. K., Estienne, M. J., Hall, J.B., Green, M. A. y Boling, J. A., 1990, *Biology Reprod.* 42, Suppl. 1, 169, Abstr.
- Husein. M. Q., Ababneh., M. M., Grabo, B. G. and J. E. Wheaton, 1996, Out-of-season breeding of ewes using transcervical artificial insemination, *Sheep&Goat Res. J.* 12 : 39

- l'Anson, H., Foster, D. L., Foxcroft, G. R. y Booth, P. J., 1991, *Neuroendocrinology* 57 : 467 - 475
- l'Anson, H., S. K. Terry, M. N. Lehman, and D. L. Foster. 1997. Regional differences in the distribution of gonadotropin releasing hormone cells between rapidly growing and growth-restricted prepuberal female sheep. *Endocrinology*. 138:230-236.
- Kridli RT, Hussein MQ, Humphrey WD. Effect of royal jelly and GnRH on the estrus synchronization and pregnancy rate in ewes using intravaginal sponges. *Small Rum Res* 2003; 49(1): 25-30.
- Lawson, R. A. S., and L. P. Cahill, 1983, Modification of embryo-maternal relationship in ewes by progesterone treatment early in the oestrous cycle, *J. Reprod. Fertil.* 67 : 473
- Lesur, L. 2005. Manual de cría y manejo de borregas: una guía paso a paso. Trillas, México, D.F. 80 p.
- Leyva, V., B. C. Buckrell, and J. S. Walton. 1998. Follicular activity and ovulation regulated by exogenous progestagen and PMSG in anestrous ewes. *Theriogenology*. 50:377-393.
- Macedo, R., Y. Castellanos. 2004. Rentabilidad de un sistema intensivo de producción ovino en el trópico. *Av. Inv. Agrop.* 8:39-50.
- Mann GE, Haresign W. Effect of oestradiol treatment during GnRH-induced ovulation on subsequent PGF<sub>2</sub> $\alpha$  release and luteal life span in anoestrous ewes. *Theriogenology* 2001; 67(3-4): 245-252.
- Mann, G.E., Haresign, W. 2001. Effect of oestradiol treatment during GnRH- induced ovulation on subsequent PGF<sub>2</sub> $\alpha$  release and luteal life span in anestrus ewes. *Theriogenology* 67(3-4):245-252.
- Martin, R., Moscoso, G., Scaramuzzi, R. J., Loughna, P. T., Johnson, P. y Leigh, A. J., 1998, *J. Reprod. Fert.* 21 : 37 (Abstr.)
- Martínez G., S., J. Aguirre O., A. A. Gómez D., M. Ruíz F., C. Lemus F., H. Macías C., L. A. Moreno F., S. Salgado M., M. H. Ramírez L. 2010. Tecnologías para mejorar la producción ovina en México. *Revista Fuente* 2(5):41-51.

- McCracken, J. A., Schramm, W. y. W. C. Okulicz, 1984, Hormone receptor control of pulsatile secretion of PGF<sub>2</sub>alfa from the ovine uterus during luteolysis and its abrogation in early pregnancy, *Anim. Reprod. Sci.* 7 : 31
- McDowell, L. R. 2003. Minerals in animal and human nutrition 2nd edition. Elsevier Science B. V., Amsterdam, The Netherlands. 644 p.
- McEvoy, T. G., Robinson, J. J., Aitken, R. P., Findlay, P. A., Palmer, R. M. y Robertson, I. S., 1995, *Anim. Reprod. Sci.* 39 : 89 – 107
- Molina, A., 1993, Evaluación anual del nivel de reservas corporales y estudio de su influencia sobre los principales parámetros productivos en la raza Manchega. Tesis Doctoral. Universidad de Castilla – La Mancha, 262 pp
- Molina, M.P., Sanchez-Torres, E.M.T., García, F.O., Martínez, G.A., Cárdenas, L.M., Peralta, O.J., Cordero, M.J.L., Hizarza, E.A. 2004. Manipulación de la presencia del cuerpo lúteo en la sincronización de estro en ovejas Dorset. En: XXXII Reunión Asociación Mexicana de Producción Animal. Monterrey, Nuevo León, México.
- Motlomelo, K. C., J. P. C. Greyling, and L. M. J. Schwalbach. 2002. Synchronisation of estrus in goats: The use of different progestagen treatments. *Small Rumin. Res.* 45:45-49.
- Nagatani S, Guthikonda P, Thompson RC, Tsukamura H, Maeda KI, Foster D. Evidence for GnRH regulation by Leptin: Leptin administration prevents reduced pulsatile LH secretion during fasting. *Neuroendocrinology* 1998; 67: 370-376.
- National Academy of Sciences, Nutrient requirements of sheep, National Research Council Sixt. Rev. de National Academy Press Wash. D.C., 1975
- Nephew, K. P., Cárdenas, H. H., McClure, K. E., Ott, T. L., Bazer, F. W. and W. F. Pope, 1994, Effects of administration of human chorionic gonadotropin or progesterone before maternal recognition of pregnancy on blastocyst development and pregnancy in sheep, *J. Anim. Sci.* 72 : 453
- Nephew, K. P., McClure, K. E., Ott, T. L., Dubois, D. H., Bazer, W. and W. F. Pope, 1991, Relationship between variation in conceptus development and differences in estrous cycle duration in ewes, *Biol. Reprod.* 42 : 536

- NRC. 1985. Nutrient Requirements of Sheep, Sixth revised edition. National Research Council of the National Academies, The National Academies Press, Washington, D.C., USA.
- NRC. 2007. Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and New World camelids. National Research Council of the National Academies, National Academies Press, Washington, D.C., U.S.A. 292 p.
- Nuncio O., G., J. Nhaed T., B. Díaz H., F. Escobedo A., B. Salvatierra I. 2001. Caracterización de los sistemas de producción ovina en el estado de Tabasco. *Agrociencia* 35:469-477.
- Núñez D., J. F. y Pérez H. R., 2000, Biotécnicas de la reproducción animal. Memoria del curso: Biotécnicas de la Reproducción de Ovejas y Cabras. UAT.
- O'Callaghan, D. y Boland, M. P., 1999, *Anim. Sci.* 68 : 299 - 314
- O'Callaghan, D., Yaakub, H., Hyttel, P., Spicer, L. J. y Boland, M. P., 2000, *J. Reprod. Fert.* 118 : 303 - 313
- Odde, K.G. 1990. A review of synchronization of estrus in postpartum cattle. *J. Anim. Sci.* 68: 817-830.
- Ottobre, J. S., Lewis, G. S., Thayne, W. V. and Inskeep, E. K., 1980, Mechanism by which progesterone shortens the duration of the estrous cycle on the ewe, *Biol. Reprod.* 23 : 1046
- Paramio, M. T. y Folch, J., 1985, *ITEA* 58 : 29 - 45
- Pope, W. F., Cárdenas, H. Wiley, T.M. and K.E. McClure, 1995, Dose-response relationships of exogenous progesterone shortly after ovulation on estrous cycle length, blastocyst development and fertility in sheep, *Anim. Reprod. Sci.* 38 : 109
- Powell, M. R., Kaps, M., lamberson, W. R. and Keisler, D. H., 1996, Use of melengestrol acetate-based treatments to induce and synchronize estrus in seasonally anestrous ewes, *J. Anim. Sci.* 74 : 2, 292
- Pursley JR, Wiltbank MC, Stevenson JS, Ottobre JS, Garverick HA. Pregnancy rates per artificial insemination for cows and heifers inseminated at synchronization of ovulation. *J Dairy Sci* 1997; 80: 295-300.

- Quintero, E.J.A., Vázquez, A.J.F., Loya, H.F.M., Cienfuegos, R.E.G., González, R.A. 2004. Efecto de la PMSG y tipo de servicio sobre la manifestación de estro y la tasa de gestación en ovejas de pelo. En: XXXII Reunión Asociación Mexicana de Producción Animal, Monterrey, Nuevo León, México.
- Ramírez L., R. G. 2007. Los pastos en la nutrición de rumiantes. Dirección de Publicaciones, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México. ISBN: 970-694-329-3. 218 p.
- Ramón, U.J.P. 2002. Experiencias prácticas sobre el manejo reproductivo de los ovinos de pelo en México. En: Memorias del VII Curso de Bases de la Cría Ovina. Toluca, Estado de México, México.
- Rangel S. R., 1997, Técnicas de inseminación en: Memoria del curso Inseminación Artificial y Procesamiento del Semen Ovino. UACH. Pp: 72 – 99
- Rangel, S.R. 2002. Avances en las técnicas de inseminación artificial. En: Memorias del VII Curso de Bases de la Cría Ovina. Toluca, Estado de México, México.
- Raso, M., Buratovich, O., Villa, M. 2004. Comparación de cuatro tratamientos de sincronización de celos en ovinos. Carpeta técnica del INTA. Buenos Aires, Argentina. 1-8 p.
- Rhind, S. M., Leslie, I. D., Gunn, R. G., y Doney, J. M., 1986, Anim. Prod. 43 : 101 - 107
- Rhind, S. M., McKelvey, W. A. C., McMillen, S., Gunn, R. G. y Elston, D. A., 1989, Anim. Prod. 48 : 149 - 155
- Rhind, S. M., y McNeilly, A. S., 1986, Anim. Reprod. Sci. 10 : 105 - 115
- Roberts, J. S., Barcikowski, B., Wilson, L., Skarnes, R. C. and J.A. McCracken, 1975, Hormonal and related factors affecting the release of prostaglandin F<sub>2</sub>alfa from the uterus, J. Steroid. Biochem. 6 :1, 091
- Robinson, J. J. y Orskov, E. R. 1975. An integrated approach to improving the biological efficiency of sheep meat production, World Review of Animal Production, 11:63-76.
- Robinson, J. J., 1982, En: Sheep and Goat Production. I. E. Coop (Ed.) Elsevier. Amsterdam, Holanda, Pp: 103 – 118
- Robinson, J. J., 1990, Nutr. Res. Rev. 3 : 253 – 276

- Robinson, J. J., McDonald, I., Fraser, C. y Crofts, R. M. J., 1977, *J. Agric. Sci.* 88 : 539 – 552
- Rodríguez Iglesias, R. M., Cicciolo, N. H. and H. Irazoqui, 1997, Ram-induced reproduction in seasonally anovular Corriedale ewes: MAP doses for oestrus induction, ram percentages and post-mating progesterone supplementation, *Anim. Sci.* 64 : 119
- Rodríguez, R. O., J. Quintal y M. Heredia. 1986. Influencia de factores exeroceptivos sobre la pubertad en ovejas Pelibuey e índices de producción al primer parto. *Tec. Pec. Mex.* 52:92-98.
- Romano, J. E., Rodas, E., Ferreira, A., Lago, I. and A. Vence, 1996, Effects of progesterone PMSG and artificial insemination time on fertility and prolificacy in Corriedale ewes, *Small Ruminant Res.* 23 : 157
- Rubianes E. Avances en el conocimiento de la fisiología ovárica de los pequeños rumiantes y su aplicación para el manejo reproductivo. *Actas de Fisiología 2000;* 6: 93-103.
- Scudamore C. L., *et al.*, 1991a, Laparoscopy for intrauterine insemination and embryo recovery in superovulated ewes at a comercial embriotransfer unit, *Theriogenology* 35 : 324 – 337
- Scudamore C. L., *et al.*, 1991b, The effect of timing of laparoscopy insemination in superovulated ewes or whit out sedation on the recovery of embryos, their stage of development and susequent viability. *Theriogenology* 35 : 905 – 914
- Schoeman, S. J., R. Dewet and C. A. Van der Merve. 1993. Assessment of the reproductive and growth performance of 2 sheep composites, development of Finnish Landrace, compared to the Dorper. *So. Afr. J. Anim. Sci.* 23:207-214.
- Schoenian M. S., 2000, Un resumen sobre inseminación artificial en ovejas. [http://www.geocites.com/raydelpino\\_2000/ialaparoscopía.html](http://www.geocites.com/raydelpino_2000/ialaparoscopía.html)
- Sheldrick, E. I. and Flint, A. P. F., 1985, Endocrine control of uterine oxytocin receptors in the ewe, *J. Endocr.* 196 : 249
- Smith MJ, Jennes L. Neural signals that regulate GnRH neurons directly during oestrus cycle. *Reproduction* 2001; (122): 1-10.

- Smith, J. F. y Stewart, R. D., 1990, En: Reproductive Physiology of Merino sheep. Concepts and Consequences. C. M. Oldham, G. B. Martin e I. W. Purvis (Eds). The University of Western Australia, Nedlands. Pp: 85 – 101
- Speedy, A. W. 1992. Progres in sheep and gotas research. ed. CAB International. Pp: 5–9.
- Suttie, J. M., Foster, D. L., Veenvliet, B. A., Manley, T. R. y Corson, I. D., 1991, J. Reprod. Fert. 92 : 33 – 39
- Sviatko, M. B., Cárdenas, H. McClure, K. E. and W. F. Pope, 1993, The effects of small doses of progesterone on blastocyst morphology in sheep, Sheep. Rest. J. 9 : 119
- Tervit H. R., et. al., 1984, The insemination of sheep with fresh or frozen semen. Proceedings of the New Zealand society of Animal Production, 44 : 11 – 13
- Thomson, E. F. y Bahhady, F. A., 1988, Anim. Prod. 47 : 505 - 508
- Trouson, A. O., Willadsen, S.M. and R.M., Moor, 1976, Effect of Prostaglandin analogue cloprostenol on oestrus, ovulation and embrionic viability in sheep, J. Agric. Sci. Camp. 86 : 609
- Twagiramungu H, Guilbault LA, Deufour JJ. Synchronization of ovarian follicular waves with a gonodotropin-releasing hormone agonist to increase the precision of estrus in cattle: a review. J Anim Sci 1995; 73: 3141-3151.
- Underwood, E. J., N. F. Suttle. 2003. Los minerales en la nutrición del ganado 3ª edición. Editorial ACRIBIA, S. A., Zaragoza, España. 637 p.
- Uribe, V.L.F., Oba, E., Lara, H.L.C., Lenz, S.M.I., Villa, V.H., Aparecida, T.L., De Carvalho, F.C.A. 2002. Despostas endocrinas e ovarianas asociadas com o folículo dominante da primeira onda folicular en obleas sincronizadas com CIDR ou PGF2 $\alpha$ . R. Bras. Zootec. 31(2): 944-953.
- Vallet, J. I., G. E., Lamming and M. Batten, 1990, Control of endometrial oxytocin receptor and uterine response to oxytocin by progesterone and estradiol in the ewe, J. Reprod. Fert. 90 : 625
- Wallace M. J., 1992, Artificial insemination and embriotransfer. In: research techniques in sheep and goats. Ed. CAB International. Pp: 1 - 24



- Whitley, D. C. and D. J. Jackson. 2004. An update on estrus synchronization in goats: A minor species. *J. Anim. Sci.* 82:E270-276.
- Wiley, T. M., Cárdenas, H. and W. F., Pope, 1997, Effect of the rate of progesterone decline at luteolysis on the ovulatory follicles and subsequent estrous cycle length in ewes, *Anim. Reprod. Sci.* 46 : 79
- Williams, S. A., Yaakub, H., O'Callaghan, D., Boland, M. P. y Scaramuzzi, R. J., 1997, *J. Reprod. Fert.* 19 : 57 (Abstr.)
- Wood SL, Lucy MC, Smith MF, Patterson DJ. Improved synchrony of estrus and ovulation with the addition of GnRH to a melengestrol acetate-prostaglandin F<sub>2</sub>α synchronization treatment in beef heifers. *J Anim Sci* 2001; 79: 2210-2216.
- Woody, C. D., First, N. L. and N. L., Pope, 1967, Effects of exogenous progesterone on estrous cycle length, *J. Anim. Sci.* 26 : 139
- Yaakub, H., Williams, S. A., O'Callaghan, D. y Boland, M. P., 1997, *J. Reprod. Fert.* 19 : 57 (Abstr.)