

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

DIVISION DE CIENCIA ANIMAL



**Sincronización de estro en ovinos: evaluación de dos progestágenos por
vía intravaginal.**

Por

Fabio Cruz Velázquez

TESIS

**Presentada Como Requisito Para
Obtener El Título De:**

INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México
Diciembre del 2008.**

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

DIVISION DE CIENCIA ANIMAL

Sincronización de estro en ovinos: Evaluación de dos progestágenos por vía intravaginal.

POR:

Fabio Cruz Velazquez

TESIS

Que somete a consideración del H. Jurado examinador como requisito parcial para obtener el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

APROBADA



M.C. José Luis Berlanga Flores

Presidente del Jurado



M.C. Enrique Esquivel Gutiérrez

Sinodal



M.C. Laura E. Padilla González

Sinodal

Universidad Autónoma Agraria
"ANTONIO NARRO"





Ing. Rodolfo Peña Oranday

Coordinador de la División de Ciencia Animal

COORDINACION DE
CIENCIA ANIMAL
Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Diciembre del 2008

AGRADECIMIENTOS

A Dios por haberme dado la vida, y por nunca abandonarme en cada momento de mi existencia y permitir lograr una de mis metas, culminar bien mis estudios y por darme una familia maravillosa.

A MI ALMA MATER, *(la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro) quien me vio formarme profesionalmente y pertenecer a la familia de los "BUJTRÉS".*

A la División de Ciencia Animal, *en especial a cada uno de mis profesores por sus enseñanzas.*

Al M.V.Z. M.C. José Luis Berlanga Flores, *por su apoyo y disposición para la realización de este trabajo.*

MC. Laura Padilla González, *por su colaboración en la revisión de este trabajo de investigación.*

Al Ing. M.C. Enrique Esquivel Gutiérrez, *por su apoyo incondicional brindado en la revisión del presente trabajo y su amistad brindada.*

Al Ing. M. C. Víctor Cantú, *por su colaboración en el diseño del modelo estadístico para el análisis de los datos de campo y su interpretación estadística.*

La Ing. Leticia Ayala Padrón, *por su valiosa aportación en la revisión del presente trabajo*

A LAS FAMILIAS GRAJALES MORALES Y FARRERA MORALES, *que de una u otra manera contribuyeron para el logro de una de mis metas.*

A LA FAMILIA LUIS PEÑA, *por sus consejos y por el gran apoyo que me brindaron desinteresadamente en mi estancia en Saltillo, por haberme tratado como un miembro más de su familia.*

A MIS AMIGOS .

Pilar y Obdulia Marina Espitia, Leonarda Limones, Maira, Yclanda Vilchis Noé rosales, Mario Jiménez, Maricela Montoya, Jaime y Jorge Rodas, Fernando Aquiles, Sergio Siu, Roberto Farrera, Roselia, Asariel, Manzur, Rudix Nájera, Violeta Macías, Manuel Rodríguez, Hermilo Quart, Josué Pascasio por estar siempre conmigo y alegrarme en mis momentos de tristeza, por brindarme su amistad sincera y a los que no menciono les ofrezco una disculpa.

A todos mis compañeros de la generación CII de ingenieros agrónomos zootecnistas: *Sebastián Ortiz (chelas) Ignacio Pérez (abuelo) Luis Antonio Guevara (rondalle) Eutberto Urbina (morado) Guadalupe, Fidel Zebadua, Freddy Sánchez (bigotes), Leonel Pérez, Zaid Domínguez (pona) Juan Carlos Salas (Monelova), Apolinar, Cuauhtémoc rojas, Mario, Javier, Marta Patricia, Benfor por su compañía y amistad.*

DEDICATORIA.

A MIS PADRES:

Edali Velázquez Pérez.

Por su ejemplo de amor y rectitud y ser lo más grande en mi vida, todo ha sido felicidad a su lado, y por su enorme fortaleza con la que enfrento la vida, por darme la mejor herencia que un hijo se le pueda dar "la educación". Que ni en vida propia terminare de agradecer todo lo que has hecho por mí. Te amo mama.

Eliceo Cruz Ramos (+).

A él con profundo respeto dedico este trabajo como un pequeño fruto de todo su esfuerzo que hizo por

mí, quien cuando pudo supo aconsejarme y demostrarme su cariño, nunca te olvidare papa.

A MIS HERMANOS:

Jacobo.

Isel

Dagoberto

Por ser mis mejores amigos, además de ser un gran ejemplo a seguir, por darme su cariño, confianza y apoyo en la la realización de este trabajo, por sus sabios consejos y hacer mis vacaciones las más divertidas.

A MIS HERMANAS:

Silvia

Vinelli

Por ser las mujeres más lindas y que siempre me alegraron mi

estancia en saltillo por las alegrías que me han dado y siempre estuvieron conmigo a pesar de la distancia gracias.

A MI TIO *DANID.*

Por todos los momentos que ha compartido conmigo de alegría por sus travesuras y caprichos.

A MIS CUÑADAS

Ana María

Alejandra

Tita

Gracias por su apoyo moral por sus consejos, por dar me a los sobrinos más lindos y divertidos.

A MIS SOBRINOS.

Gabriela Alejandra

Edali

Isel

Alejandro

Lessi Alejandra

Por estar siempre conmigo y
compartir sus alegría, por hacer
cada momento de la vida los mejores
e inolvidable por eso y más los
amo.

A MIS PRIMOS.

Alejandrina

Osman

Isaut

Por estar siempre conmigo en las
buena y en las malas.

A Erendira Nava Campos

Gracias por ser mi amiga por escucharme siempre a pesar de la distancia y discúlpame por despertarte en las madrugadas gracias por tu amistad, te quiero mucho brujita.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE CUADROS	ii
ÍNDICE DE GRAFICAS Y FIGURAS	iii
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	2
HIPÓTESIS	2
REVISIÓN DE LITERATURA	3
FISIOLOGÍA REPRODUCTIVA DE LA HEMBRA	3
Pubertad.....	3
Ciclo estral.....	4
ENDOCRINOLOGÍA DE LA HEMBRA	5
Hormonas.....	7
Dinámica folicular.....	8
Ovulación.....	10
SINCRONIZACIÓN	11
Ventajas y desventajas de la sincronización.....	11
Hormonas utilizadas.....	12
• Progestágenos.....	12
• Prostaglandinas.....	13
• Gonadotropina corionica equina.....	13
Métodos de sincronización estral.....	14
Uso de progestágenos.....	14
Uso de prostaglandinas.....	16
Uso de gonadotropina corionica equina.....	17
Uso del efecto macho.....	17
MATERIALES Y MÉTODOS	19
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24

CONCLUSIÓN..... 31
LITERATURA CITADA..... 32
ANEXOS.

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1. Distribución e identificación de los tratamientos y tipo de progestágeno.....	12
CUADRO 2. Calendario de actividades que se realizaron durante la sincronización.....	24
CUADRO 3. Respuestas de las variables evaluadas.....	29
CUADRO 4. ANVA para la variable inicio de celo entre los tratamientos...	30
CUADRO 5. ANVA para la variable duración del celo entre los tratamientos	33

ÍNDICE DE GRAFICAS Y FIGURAS

GRAFICA 1. Promedio del inicio de celo en los diferentes tratamientos....	30
GRAFICA 2. Promedio de la duración del celo por tratamientos.....	33
FIGURA 1 Dinámica folicular.....	12

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE CUADROS	ii
ÍNDICE DE GRAFICAS Y FIGURAS	iii
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	2
HIPÓTESIS	2
REVISIÓN DE LITERATURA	3
FISIOLOGÍA REPRODUCTIVA DE LA HEMBRA	3
Pubertad.....	3
Ciclo estral.....	4
ENDOCRINOLOGÍA DE LA HEMBRA	5
Hormonas.....	7
Dinámica folicular.....	8
Ovulación.....	10
SINCRONIZACIÓN	11
Ventajas y desventajas de la sincronización.....	11
Hormonas utilizadas.....	12
• Progestágenos.....	12
• Prostaglandinas.....	13
• Gonadotropina corionica equina.....	13
Métodos de sincronización estral.....	14
Uso de progestágenos.....	14
Uso de prostaglandinas.....	16
Uso de gonadotropina corionica equina.....	17
Uso del efecto macho.....	17
MATERIALES Y MÉTODOS	19
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
CONCLUSIÓN	31
LITERATURA CITADA	32
ANEXOS	

INTRODUCCION

La reproducción ovina sigue un patrón estacional, alternando periodos de anestro y de actividad sexual, regidos por el fotoperiodo donde días cortos estimulan actividad sexual y largos inducen anestro (López y col, 2007).

Esto se ve altamente reflejado en los periodos de producción, lo cual requiere eficientar el manejo reproductivo en estas explotaciones, ya que la reproducción es un factor sumamente importante en cualquier explotación animal, debido a que ejerce una influencia marcada en la eficiencia de la producción; por lo que, en cuanto mayor sea la tasa de reproducción, mayor será el número de animales que se puedan destinar al mercado y en consecuencia habrá mayor producción de carne, lana, piel y otros productos; así como la entrada de mayores beneficios económicos para el productor.

Por consiguiente la explotación intensiva de ovinos, necesita de la aplicación de nuevas tecnologías, para lo cual resulta necesario tener agrupados los partos a fin de obtener lotes homogéneos de corderos, así como también prever con cierta exactitud las fechas de parto para organizar su atención, por lo cual se hace necesario la sincronización de celos ya que es una herramienta ampliamente utilizada en la producción animal, con mucha ventaja para lograr hacer más eficiente la empresa ovina ya que permite agrupar ovejas en estro en determinado momento, realizar la monta natural o la inseminación artificial,

agrupar nacimientos, programar destetes y vender animales por partida (Molina y col, 2005).

El celo en ovino se puede sincronizar mediante el uso de hormonas como los progestágenos y las prostaglandinas, generalmente se utilizan dispositivos intravaginales como la esponjas o CIDR obteniendo celo fuera de la época reproductiva, también se puede sincronizar el celo mediante el uso de métodos naturales el más conocido es el efecto macho, del cual se obtienen buenos resultados pero no tan preciso y efectivos como los dispositivos intravaginales (Devincenzi y col, 2005).

Objetivo.

El principal objetivo del presente trabajo fue evaluar la eficiencia de dos sincronizadores para la inducción de celo en ovino, utilizando esponjas intravaginales impregnadas con Cronolone (Chronogest CR) y el dispositivo intravaginal con Progesterona (CIDR), aplicando una dosis de 400 U.I. PMSG (folligon) para la inducción de celo para ambos casos.

Palabras claves: sincronización, ovinos, progestágenos, estro.

Hipótesis.

El uso de sincronizadores de estro en ovinos se incrementa los porcentajes de celo.

El tratamiento combinado de progestágenos y gonadotropinas incrementa la inducción de celo.

REVISIÓN DE LITERATURA

FISIOLOGÍA REPRODUCTIVA DE LA HEMBRA.

Pubertad

Hay varias definiciones de pubertad, el criterio más conveniente es el estado en el que por primera vez la reproducción es posible, lo que requiere la presencia de estro (aceptación del macho) en la borrega y la habilidad para aparearse en el macho (Scott, 1983).

La pubertad o el periodo del primer estro se caracteriza por la adquisición de madurez sexual y la aparición de los primeros caracteres sexuales, también en la pubertad experimentan gran aumento de tamaño de los órganos de la reproducción (Mc. Donald, 1986). La cual puede o no acompañarse de ovulación (Balcazar y col., 1992).

Por lo general el primer estro se presenta entre los 4 y 10 meses de edad, considerando algunos factores como la estación del año y nutricionales (Pineda y del Campo 1970). Ha sido demostrado que depende directamente del peso y la edad a la cual la alcanza, no existe variaciones en cuanto al clima, sea templado o tropical (Castillo y col., 1972). Tampoco influye la época de nacimiento como factor relevante en la presentación de la pubertad o primer estro (Velazquez., 1990). Las ovejas por lo general alcanzan la pubertad

cuando el peso de estas es de 50-70 % del peso adulto, y esto ocurre en un rango de 30 a 50 kg en las borregas (Dyrmundsson, 1973).

Ciclo estral

Durante la pubertad surgen en las hembras tipos rítmicos de conducta sexual. Este cambio de conducta es llamado estro y la combinación de los acontecimientos fisiológicos que comienzan con un periodo estrual y terminan en el siguiente, recibe el nombre de ciclo estrual (Mc. Donald, 1986).

La duración del estro en ovinos es de 24 a 48 horas (Robinson, 1959), Dentro de los estudios realizados se tiene que su duración del ciclo estral es aproximada de 15 a 19 días, con un promedio de 17 días, siendo sus acontecimientos: el crecimiento folicular que da origen a la ovulación, con una duración de 2 a 3 días y el desarrollo y lisis del cuerpo lúteo con una duración de 13 a 14 días (Padilla y col, 1988).

El ciclo estral se divide en cuatro etapas bien definidas:

La primera etapa se denomina estro o celo, en esta etapa la hembra produce uno o más óvulos que comienzan a descender por los oviductos. Es también el periodo en que la hembra acepta el macho para aparearse en promedio dura 30 horas y la ovulación sucede 28 horas después de que apareció el estro (Lesur,2005).

Durante el metaestro se desarrolla el cuerpo lúteo pasando por un estadio intermedio conocido como cuerpo hemorrágico, el cual es un estado de transición entre el folículo recién ovulado y el cuerpo lúteo. La duración del metaestro es de 3 días (Alila y Down, 1991).

El diestro, periodo de tranquilidad después de la ovulación, el animal aparenta estado de gestación por la presencia de progesterona, si no se ha logrado la fecundación, se produce la regresión, convirtiéndose en un cuerpo blanco que tiende a desaparecer, formándose una pequeña cicatriz, promedio de duración del diestro es de 12 días (Alencastre, 1997).

Proestro: esta fase comienza cuando ocurre la regresión del cuerpo lúteo del ciclo anterior y las concentraciones de progesterona se disminuyen, aquí aumenta la producción de estradiol secretados por el o los folículos que comenzaron su desarrollo durante el diestro. La duración del proestro está determinada por el grado de desarrollo en el que se encuentre el folículo. El final de esta etapa coincide con el inicio de la receptividad sexual (<http://animalosis.com>, s/f).

ENDOCRINOLOGÍA REPRODUCTIVA DE LA HEMBRA.

El control de la reproducción en la hembra está determinada por una compleja Interacción entre hormonas hipotalámicas, hipofisarias y gonadales. Estudios en bovinos y ovinos sugieren que la leptina estimularía la activación del eje hipotalámico hipofisario, al servir como señal para el sistema nervioso cuando las reservas críticas de grasa sean adecuadas para la secreción de la hormona liberadora de las gonadotropinas (Baldelli y col 2002). La hormona liberadora de

las gonadotropinas (GnRH) es secretada en forma pulsátil desde el hipotálamo, y desempeña un rol clave en los procesos reproductivos, actuando sobre receptores de membrana específicos situados en las células gonadotrofas de la hipófisis y de este modo controlar la síntesis y secreción de las gonadotropinas, hormona folículo estimulante (FSH) y hormona Luteinizante (LH) y son responsables de estimular la esteroidogénesis y gametogénesis (Brooks y McNeilly, 1996).

La FSH es una hormona producida por la hipófisis esencial para el inicio del desarrollo y mantenimiento de los folículos ováricos en los mamíferos, en presencia de LH estimula la secreción de estrógeno por los ovarios; la LH estimula la producción de testosterona en la teca interna y la FSH estimula la aromatización de testosterona a estrógeno en las células granulosas del folículo (Hafez, 2002). El incremento de la concentración de estrógeno circulante tiene un efecto positivo sobre el hipotálamo, dando como resultado la secreción preovulatoria de LH y FSH (Hafez, 1996). El rol principal de ésta secreción de LH es la inducción de la ovulación, luego de la cual las células del folículo ovulatorio se luteinizan y empieza la secreción de progesterona, la cual tiene un efecto de retroalimentación negativa en el hipotálamo, al prevenir la secreción de GnRH y desensibilizar a los gonadotrofos a la acción de la GnRH (Stevenson, 1997).

Cuando no ocurre fertilización, durante el período de actividad del cuerpo lúteo, los estrógenos producidos por los folículos dominantes inducirán el aumento de receptores de Oxitocina en el útero, la Oxitocina estimulará la producción de

PGF₂α en el útero y se desencadenará la luteólisis (Leyva, 1996). La retroalimentación positiva de la cascada de Oxitocina desde el cuerpo lúteo, al útero y de la PGF₂α desde el útero al cuerpo lúteo probablemente sirve como un mecanismo que asegura la luteólisis. Producida la luteólisis los niveles de progesterona declinan permitiendo el resurgimiento de los niveles de LH (Stevenson, 1997).

Hormonas.

Las hormonas son sustancias que provienen de glándulas especializadas, ya que cada una de ellas secreta hormonas que son específicas de esa glándula. Estas glándulas tienen la peculiaridad de ejercer su influencia reguladora lejos de la glándula que las produce (De Alba, 1985); se pueden clasificar según su estructura bioquímica o su forma de acción, según su estructura química se dividen en: Proteicas (oxitocina, FSH, LH), Esteroides (progestágenos, andrógenos y estrógenos), (Hafez, 2000).

Las características más relevantes de las hormonas son:

Estructura química específica: Tienen una estructura formada por radicales que si se altera no produce el efecto deseado.

Transportadores: Son transportadas a la sangre por proteínas plasmáticas como la albumina y la globulina, se transporta inactiva como fracción de reserva y al ser liberada se activa y se vuelve funcional.

Regulan procesos orgánicos: De uno o varios tejidos disminuyendo o aumentando la realización de los procesos de acuerdo a la necesidad.

Activas en pequeñas cantidades: En la mayoría de los casos solo son necesarios picogramos de hormona para ejercer el efecto deseado.

No se producen constantemente: Depende de la necesidad del individuo.

Periodo de vida variable: Es el periodo de acción, las hormonas esteroideas tienen periodos de vida más largos que las hormonas proteicas.

Tienen receptores específicos: No actúan sobre cualquier tejido sino sobre algunos en particular.

Se inactivan una vez cumplida su función. (www.mundopecuario.com, s/f)

Dinámica folicular.

El proceso de crecimiento continuo y regresión de folículos antrales que conduce al desarrollo del folículo preovulatorio se conoce como dinámica folicular y se refiere al crecimiento de dichas estructuras en oleadas o grupos. Durante un ciclo estral pueden ocurrir una o más oleadas (Lucy y col., 1992). En cada oleada, un grupo de folículos es reclutado o escogido para que salgan del estado de latencia e inicien un proceso de crecimiento. De este conjunto, de folículos uno o varios son seleccionados y finalmente uno de ellos se convierte en dominante en hembras monotocas, mientras el resto sufre atresia en tanto que el folículo dominante de la última oleada en un ciclo estral está destinado a ovular (Savio y col., 1990).

En hembras de diferentes especies el número de oleadas foliculares durante el ciclo estral es variable. En ovejas se ha observado de una hasta tres oleadas foliculares (Viñoles y Rubianes, 1998), mientras que en yeguas se reporta dos oleadas foliculares anovulatorias seguidas por una oleada ovulatoria (Ginther,

1990). En cabras se ha reportado de tres a cuatro oleadas foliculares (Menchaca y Rubianes, 2002).

Independientemente de la especie y del número de oleadas (Armstrong y Webb, 1997), mencionan que se tienen tres fases:

1) Reclutamiento, en la que el grupo de folículos adquieren la habilidad para responder a las gonadotropinas y empiezan a crecer rápidamente.

2) Selección, en la que el grupo de folículos es escogido para escapar del proceso de atresia y continuar creciendo.

3) Dominancia, en la que un folículo es especies monotocas se desarrolla de forma más rápida que el resto, e impidiendo el reclutamiento de un nuevo grupo de estructuras foliculares.

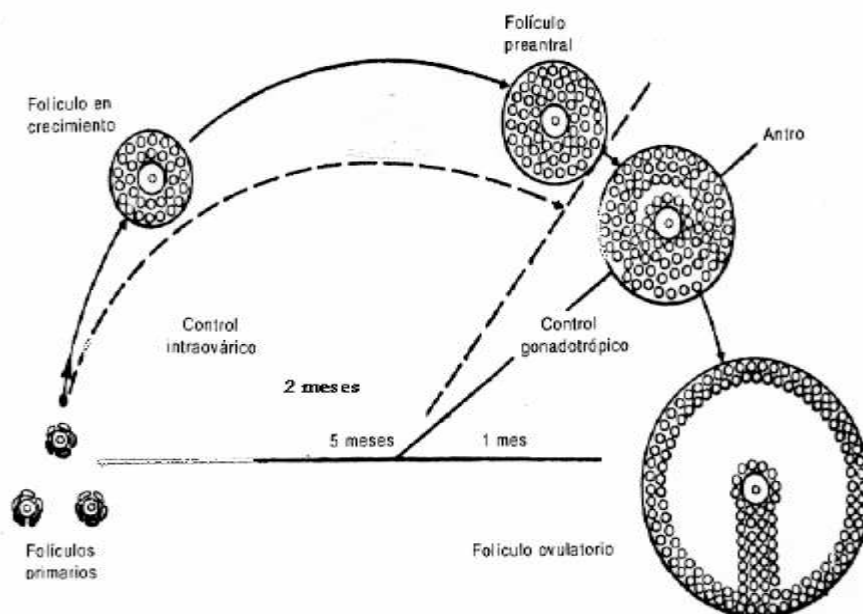


Figura 1: dinámica folicular (<http://images.google.com.mx>)

Ovulación.

La ovulación se describe como un fenómeno en el cual ocurre la maduración del ovulo y su dehiscencia del folículo De Graaf, dicha maduración está regida por la función hormonal de la pituitaria (Helman, 1965).

La ovulación en ovinos es espontanea y siempre ocurre al final del estro, unas 24 a 27 horas después del inicio de este, la cual presenta numero de ovulaciones variadas, normalmente se presentan tres (Hafez, 2002).

Acabado el crecimiento, el folículo maduro o de Graaf es capaz de responder ante la descarga preovulatoria de gonadotropinas (LH y en menor medida de FSH) de tal manera que se produce una reestructuración completa del mismo y la subsiguiente liberación de un ovocito fértil (Carbo, 1995).

SINCRONIZACION.

La sincronización consiste en la aplicación de un producto hormonal obtenido en laboratorio. Según cada producto es la forma, momento y número de aplicaciones.

Con la finalidad de conseguir que un grupo de ovejas estén en celo en un determinado período de tiempo. La sincronización se puede llevar a cabo por métodos naturales o por métodos hormonales.

Los principios en que se fundamenta la sincronización de celo pueden ser de cuatro tipos:

- a) Climáticos o meteorológicos, mediante el control de las horas luz (foto periodo).
- b) Métodos Hormonales.
- c) Manejo, como la introducción repentina de machos que activan la función ovárica, mediante estímulos táctiles, sonoros y olfativos.
- d) Por la combinación entre ellos (Loreny, 2007).

Ventajas y desventajas de la sincronización de celo.

Diedrich y Ellendorff. (1972) mencionan algunas de las ventajas y desventajas en la sincronización de estro, así como también algunos problemas que puedan presentarse:

Ventajas:

- ✓ Reduce el tiempo que se requiere en la detección de estro
- ✓ Permite agrupar y acortar los períodos de servicio natural o de inseminación artificial.
- ✓ Agrupar los períodos de parto, con el consiguiente nacimiento concentrado en una determinada estación o en los períodos más favorables del año.
- ✓ Obtener crías uniformes en edad y desarrollo.

Desventajas:

- ✓ En caso de dosificaciones elevadas de gestágenos, un persistente bloqueo puede dar lugar a que los animales no presenten estado de celo durante semanas enteras después de la aplicación del gestágeno.
- ✓ En relación con su dosificación y duración de aplicación, puede presentarse fallos en el gobierno de las gónadas con degeración quística

de los ovarios, como consecuencia de la sincronización hormonal del celo.

- ✓ Efectos antagónicos de los gestágenos aplicados con respecto a las hormonas corporales, pueden dar lugar a un celo enmascarado al producir represión del efecto de los estrógenos por efecto de repercusión de los gestágenos.

Hormonas utilizadas

Progestágenos.

La progesterona es un progestágeno que es secretada por células lúteas del cuerpo amarillo, la placenta y la glándula suprarrenal, la progesterona es transportada en la sangre por una globulina de enlace, la secreción de esta es estimulada por la LH, principalmente.

Las funciones que realiza la progesterona son:

- ✓ Prepara el endometrio para la implantación y mantenimiento de la preñez
- ✓ Actúa sinérgicamente con los estrógenos para inducir el comportamiento estral.
- ✓ Desarrolla el tejido secretor (alveolos) de la glándula mamaria.
- ✓ En concentraciones altas, inhibe el estro y la oleada ovulatoria de LH. Así la progesterona es importante en la regulación hormonal del ciclo estral.
- ✓ Inhibe la movilidad uterina.

Se dispone de progestágenos sintéticos para sincronizar ciclos estruales, actúan inhibiendo la secreción de LH de la hipófisis (Hafez y col, 2000)

Prostaglandinas

Las Prostaglandinas son un conjunto de sustancias (ácidos grasos carboxílicos) que se encuentran en casi todos los tejidos, que actúan de manera similar a las hormonas y que promueven efectos biológicos variados.

Actualmente se encuentran identificados 14 compuestos naturales, divididos en cuatro tipos A, B, E y F, a su vez subdivididos en varios subtipos. Los correspondientes a las Prostaglandinas A1, A2, E1, E2 y F2 son los que hasta el momento presentan mayor actividad farmacológica (Tecnofarm s/f).

En la reproducción las prostaglandinas son de gran importancia ya que participan en la ovulación, la luteólisis, la expulsión de membranas fetales y en el transporte de espermias en machos y hembras (Sintex, 2005).

Gonadotropina corionica equina.

La Gonadotropina corionica equina (PMSG, eCG) es una hormona secretada en las capas endometriales de las yeguas gestantes, entre los días 40 y 120 de gestación la cual posee dos características que las distinguen de otras hormonas, la primera es que posee actividad de FSH y LH, la cual al ser aplicada en especies distintas al equino actúa como FSH estimulando la foliculogénesis en ovarios con actividad reducida o nula (Moreno y col, 2003)

Métodos de sincronización estral

Los métodos de sincronización estral se pueden dividir en dos´.

- ✓ Farmacológicos.
- ✓ Naturales

En los farmacológicos encontramos el uso de progestágenos y las prostaglandinas sintéticas y en los métodos naturales el efecto macho (Hafez, 1992).

Uso de progestágenos.

La progesterona, juega un papel clave en la regulación del ciclo estral normal y se han desarrollado diferentes compuestos progestágenos para modificar el ciclo.

Los progestágenos se pueden dar en varias formas y por varias vías, por ejemplo, inyección, aditivos en alimento, implantes bajo la piel e implantes vaginales, son las más comunes, debido a que reduce el manejo necesario comparado con una inyección repetida, la ventaja es, que al retirar el progestágeno completamente se alcanza un alto grado de sincronización. (Scott 1983)

Las esponjas vaginales impregnadas de 30 a 40 mg. de acetato de fluorogestona ó 60mg. de acetato de medroxiprogesterona (progestágenos) son ampliamente utilizadas en este tratamiento, ya que son fáciles de usar y dan resultados confiables con monta natural o Inseminación Artificial. Al retirar las esponjas, se aplica una inyección de gonadotropina coriónica equina (eCG) en una dosis que varía entre 300 a 600 UI de eCG dependiendo de la raza, época del año, edad y estado fisiológico de los animales. (Evans y Maxwell, 1987).

El tratamiento con progestágenos como es el caso de las esponjas intravaginales, (análogos sintéticos a la Progesterona) al retirar la fuente del progestágeno las hembras entran en celo de 24 a 72 horas después ya que al estar presente dicho progestágeno simulan la presencia de un cuerpo lúteo funcional, como si el animal estuviera gestando o al menos en un estadio pos ovulatorio.

Este tratamiento no requiere de la presencia del cuerpo lúteo y puede ser empleado tanto en ovejas que estén ciclando, como en las que estén en anestro (Tecnofarm s/f).

Córdova y col. (1999) realizaron un experimento en un rebaño de 54 ovejas criollas, se trataron 24 hembras anéstricas con un promedio de 2.5 años de edad y un peso de 45 kg. El experimento se realizó en los meses de mayo y junio es decir durante los meses de periodo de anestro estacional. Se utilizaron esponjas vaginales con FGA y la administración de 460 UI de PMSG por vía I.M. El 95,8 % correspondieron a celos inducidos. Estos resultados sugieren que esta metodología puede utilizarse en la optimización de la inducción y sincronización de celos en los rebaños que se encuentran en anestro estacional.

Avila, y col., (1991) al realizar una comparación de dos tipos de progestágenos, sincronizando 119 ovejas pelibuey utilizando esponjas intravaginales, las cuales dividieron en dos grupos. Al grupo 1 utilizó esponjas impregnadas con 40 mg. de acetato de fluorogesterona, al grupo 2 utilizó esponjas con 50 mg. de

acetato de medroxiprogesterona, las esponjas se colocaron por 12 días, y dos días antes de su remoción se administró 500 U. I. de gonadotropina sérica de yegua gestante. La incidencia de celo fue del 97.9% en el tratamiento 1 y el 95.8% para el tratamiento 2, la fertilidad fue significativamente superior al sincronizar con el tratamiento 2 (71.70 %) comparado con el tratamiento 1 (54.8%).

Molina (2005), al trabajar con ovejas Dorset de 3.5 años de edad aproximadamente, y una condición corporal de 3 a 3.5, al evaluar el efecto de la combinación progesterona secretada por el cuerpo lúteo y una fuente exógena de progesterona (CIDR) por 12 días, reportó que no existe diferencia significativa entre los tratamientos tomando en cuenta la presencia de celo y el inicio de celo.

Uso de prostaglandinas

Se consideran como hormonas locales, las cuales pueden ser utilizadas para sincronizar el celo en ovejas durante su temporada normal de reproducción, ya que ocasionan la regresión funcional del cuerpo lúteo (Luteólisis), provocando la aparición del celo. La acción de las $PGF_2\alpha$ depende de la presentación de un cuerpo lúteo en el ovario, el cual normalmente se encuentra en la oveja entre los días 4-14 del ciclo estral (Evans y Maxwell, 1990). La utilización de $PGF_2\alpha$ es el tratamiento más adecuado para la sincronización de estros y ovulación de ovejas ciclando y su utilización en animales que se encuentran en anestro es totalmente inefectivo (Trejo y col., 1997).

Uso de gonadotropina corionica equina (PMSG).

La utilización de PMSG en ovinos a permito incrementar la fertilidad en los estro sincronizados con progestágenos ya que induce a la ovulación y mejora la sincronización de los celo (Cueto, 1992), administrándose generalmente al final del tratamiento (Rang 1997).

Las dosis de PMSG varía entre 400 y 800 U.I administrándose vía intramuscular el día 12 del tratamiento con progestágenos dependiendo de la raza, edad, condición corporal del animal (López, 1999).

Eppleston y col (1994), confirmaron que la aplicación de PMSG inyectada a 48 horas antes de retirar la esponja mejora la fertilidad de ovejas en comparación con su administración al momento del retiro de las esponjas.

Uso del efecto macho

La introducción repentina de un macho en rebaños de ovejas que no han tenido contacto visual, olfatorio y físico con machos, estimula el reinicio de la actividad ovárica en épocas de baja actividad reproductiva (Aguilar, 2002)

La primera respuesta de las hembras a la introducción de los machos es un incremento en la frecuencia y amplitud de pulsos de LH y se produce pocos minutos después de la introducción de los machos. Este aumento en la secreción de hormonas hipofisarias (LH y FSH) estimula el crecimiento y desarrollo de folículos en el ovario, provocando la aparición de un pico preovulatorio de LH 52 horas después de la introducción de los machos,

seguido de una ovulación 23-24 horas más tarde (<http://www.agroinformacion.com> s/f), el periodo de contacto entre machos y hembras tiene que ser prolongado al menos durante 45 días (Flores, 2007).

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizo en el "Rancho el Potrerillo", ubicado en el municipio de Villacorzo, Chiapas. a una altura de 600 msnm La localización geográfica se encuentra entre los paralelos 16° 11' 06'' de latitud Norte y los meridianos 93° 16'02'', su clima se clasifica A(w2), cálido subhúmedo con lluvias en verano (http://es.wikipedia.org/wiki/Villa_Corzo, s/f)., cuenta con una superficie de 200 ha en las que se encuentran praderas establecidas con pasto Llanero (*Andropogon gayanus*), y Estrella de África (*Cynodon plectostachyus*), que sirven de alimento para el ganado ovino, así como también se encuentran áreas de cultivo de maíz y sorgo de temporal, que son utilizados para alimentar los animales en la temporada de sequia.

Ya que en este tiempo el pasto es poco productivo por lo tanto los animales tiene que ser alimentados con maíz o sorgo molido por las tardes, durante el día los animales pastan en las áreas de cultivo una vez levantado el cultivo en los meses de diciembre a abril, y por las tardes se regresan los animales a los potreros para suministrarles sorgo y maíz.

La sincronización se realizó en el periodo comprendido entre el 27 de julio al 10 de agosto de 2007, en el cual se utilizaron 30 borregas primales de la raza Pelibuey de edad aproximada de 7 y 8 meses y un peso de 20 a 25 kg. las cuales fueron distribuidas al azar en tres tratamientos.

Las del tratamiento uno (n=10) fueron sincronizadas con esponjas intravaginales conteniendo 20 mg de Cronolone (Chronogest, Intervet) las esponjas fueron depositadas con ayuda de un especulo, aplicando una dosis de 400 U.I. de PMSG dos días antes de retirar los dispositivos.

El tratamiento dos (n=10) se utilizaron dispositivos intravaginales conteniendo 0.3 g de Progesterona (CIDR, Pfizer), los cuales fueron depositados con la ayuda de un aplicador para este dispositivo, de igual forma se les aplico una dosis de 400 U.I.PMSG. dos días antes de retirar el dispositivo.

El grupo tres se utilizo como testigo (n=10) el cual tuvo un manejo normal al igual que todos los animales del rancho.

Los dispositivos permanecieron insertados intravaginalmente ppor 12 dias en ambos tratamientos, para identificar los animales por tratamiento se enumeraron del uno al diez con colores diferentes.

Los del tratamiento uno de color rojo, a los del tratamiento dos de color azul y las del grupo testigo de rojo y azul como se muestran el cuadro 1.

Se colocaron los dispositivos el dia 27 de agosto a las 11:00 am, tomando como día cero el día de la aplicación de los dispositivos. Y a los 10 días se les aplico 400 U.I. de PMSG a las 11:00 am, a los 12 días se retiraron los dispositivos a las 11:00 am. Y finalmente se inicio la detección de celo el día 13, 24 horas después de haber retirado los dispositivos realizando tres observaciones en el primer día y 2 en el segundo día.

Cuadro 1. Distribución e identificación de los tratamientos y tipo de dispositivo.

No. de tratamiento	Tipo de dispositivo	No. de animales	Color por tratamiento	Tipo de Hormona
1	CIDR	10	Rojo	.progesterona+ PMSG
2	EIV	10	Azul	Cronolone + PMSG
3	Testigo	10	Rojo y azul	-----

En el primer día de observación se realizaron en el siguiente horario la primera observación fue de 11- 12:00 am, la segunda de 3-4:00 pm. Y la tercera fue de 7-8:00pm. De igual manera se realiza dos observaciones en el segundo día, a las 48 horas después de haber retirado los dispositivos la primera observación se realizo de las 10-11:00 pm. y la segunda de 3-4:00pm. Como se describen el cuadro no. 2.

Las observaciones se realizaron de esta manera ya que las variables a medir fueron el inicio y duración de celo y porcentaje de de celo total, La forma en que se detecto el celo fue cuando las borregas se dejaban montar por el macho.

Previo al desarrollo de este trabajo los animales estuvieron semiestabulados en un área de 0.5 ha. Por un periodo comprendido del 28 de abril al 7 de agosto con la finalidad de que las hembras no tuvieran contacto con los machos, y estar seguro de que no estuvieran preñadas en el momento de la aplicación de los dispositivos, se les proporcionaba sorgo molido por las mañanas, los días en

que se que se realizo la detección de celo permanecieron completamente estabulados para un mejor manejo, Utilizando 6 machos de la misma raza el cual se le asigno 5 hembras por semental, se dio monta natural, utilizando aleatoriamente los sementales.

Las variables a medir durante la sincronización fueron:

Inicio de celo, duración del celo y % de celo total.

Cuadro. 2 calendarios de actividades que se realizaron durante la sincronización

DIA	0	10	12	13	14
ACTIVIDAD	Colocación de esponjas y CIDR	aplicación de Folligon	retiro de esponjas y CIDR	Detección de celo	Detección de celo
Hora	11:00 a.m.	11:00 a.m.	11-12:00 am.	11-12:00 am. 3-4:00 pm. 7-8:00 pm.	10-11:00 am. 3-4:00 am.

Análisis estadístico.

En el análisis para las variables del tiempo de inicio del celo y la duración del celo se realizo utilizando el diseño experimental completamente al azar con igual número de repeticiones

El diseño experimental que se utilizo:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + E_{ij}$$

μ = efecto de la media

t_i =tratamientos $i= 1,2, 3$

E_{ij} = error experimental $i=1, 2,3$ $j 1,2,\dots,10$

Los resultados de las medias para la variable inicio y duración de celo fueron analizadas utilizando la prueba de Duncan (William 1978). Para ver si existía diferencia entre tratamientos.

Para el caso de la presencia de celo (% de celo) se analizo utilizando una prueba no paramétrica llamada "Prueba de Cochran" (Sídney 1978).

RESULTADOS Y DISCUSION.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo, para cada una de las variables evaluadas, se aprecian en el siguiente cuadro.

Cuadro 3: Resultados de las variables evaluadas

Tratamientos	No. de borregas tratadas	Inicio de celo (h)	Duración del celo (h)	Porcentaje de celo total
CIDR	10	25.6 a	17.8 a	100 % a
ESPONJAS	10	24.0 a	23 a	100 % a
TESTIGO	10	0 b	0 b	0 b

NOTA: Medias con la misma letra, no existió diferencia significativa ($p < 0.05$):

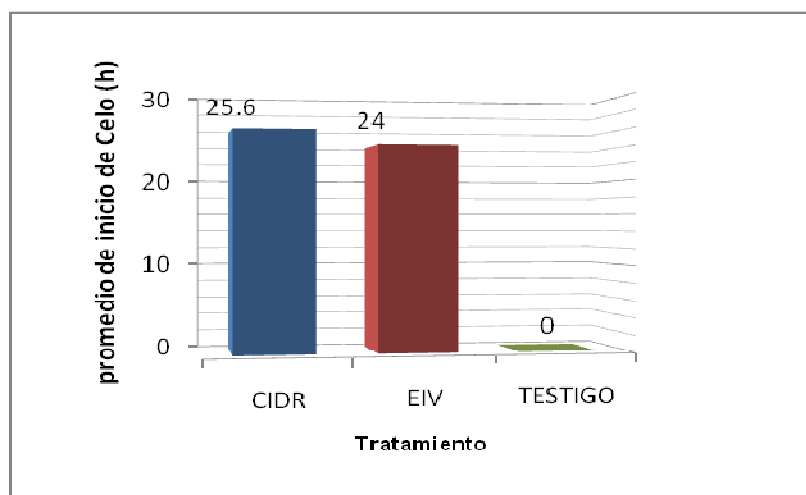
Inicio de celo.

Como se observa en el cuadro 3 el celo en los animales tratados con el dispositivo CIDR se obtuvo una media de 25.6 horas, en tanto que para los animales tratados con esponjas intravaginales se obtuvo una media de 24 horas y el testigo no presentó celo, los resultados obtenidos muestran una diferencia significativa ($p < 0.05$) entre los tratamientos los cuales se representan en el cuadro 4 grafica 1 del análisis de varianza para esta variable. Con base en lo anterior es evidente la diferencia entre los resultados obtenidos en los animales tratados y el grupo testigo.

Cuadro 4 ANVA para la variable de inicio de celo entre los tratamientos.

Fuente de variación	g. l.	S. C.	C. M.	F cal.	F tab. .05
Tratamientos	(t-1) = 2	6150.3	3075.15	6.72	3.35*
Error	(N-t) = 27	12339	475		
Total	(N- 1) = 29	6188.7			

Nota: * diferencia significativa entre los tratamientos al ($p < 0.05$)



Grafica 1: Promedio del inicio de celo en los diferentes tratamientos.

De igual manera se realizó una comparación de medias mediante la Prueba de Duncan en la cual se obtuvo lo siguiente.

En la comparación del CIDR con el grupo testigo se encontró que existe diferencia significativa ($p < 0.05$), al comparar las esponjas intravaginales y el testigo también se encontró diferencia significativa ($p < 0.05$), pero al comparar

los dos tratamientos CIDR y esponjas no se encontró diferencia significativa, dichos resultados se expresan en cuadro 3 y grafica 1

A pesar de no existir diferencia significativa estadísticamente entre los dos dispositivos, podemos decir que es más eficiente la utilización de esponjas en cuanto al inicio de celo ya que en este tratamiento todos los animales presentaron celo a las 24 horas de haber retirado el dispositivo en comparación con las borregas tratadas con CIDR se presentó el celo a las 25.6 horas es decir que presentaron el celo horas más tarde por lo tanto existe mejor sincronía en cuanto al inicio de celo para el tratamiento con las esponjas.

Dicha variabilidad en cuanto al inicio de celo entre los tratamientos, podemos considerar que se presentó debido al tipo de progestágenos que se utilizó, ya que para el tratamiento con las esponjas se utilizó Cronolone (sintética) y para el caso del CIDR se utilizó progesterona (natural).

Estos resultados concuerdan con lo reportado por Camacho (2008) quien al trabajar con borregas púberes aplicando esponjas intravaginales por doce días encontró que los animales presentaron celo a las 24 horas después de haber retirado los dispositivos, sin embargo, de acuerdo a lo reportado por Ávila (1991) quien trabajó con ovejas pelibuey aplicando dispositivos intravaginalmente con diferente progestágeno encontró que existe diferencia significativa a ($p < 0.05$) utilizando acetato de medroxiprogesterona y acetato de fluorogesterona.

Duración del celo.

Los resultados que se obtuvieron al evaluar la duración de celo durante las 5 observaciones que se realizaron fueron los siguientes:

En los animales tratados con el dispositivo CIDR se encontró una media de 17.8 horas, las del tratamiento con esponjas reporto una media de 23 horas y en las hembras del grupo testigo no se presentó celo durante el periodo de observación, tal se observa en el cuadro 3. Estos resultados presentan diferencia significativa ($p < 0.05$) entre las medias de los tratamientos, comparadas con la del grupo testigo como se muestra en el cuadro 5 y en la grafica 2.

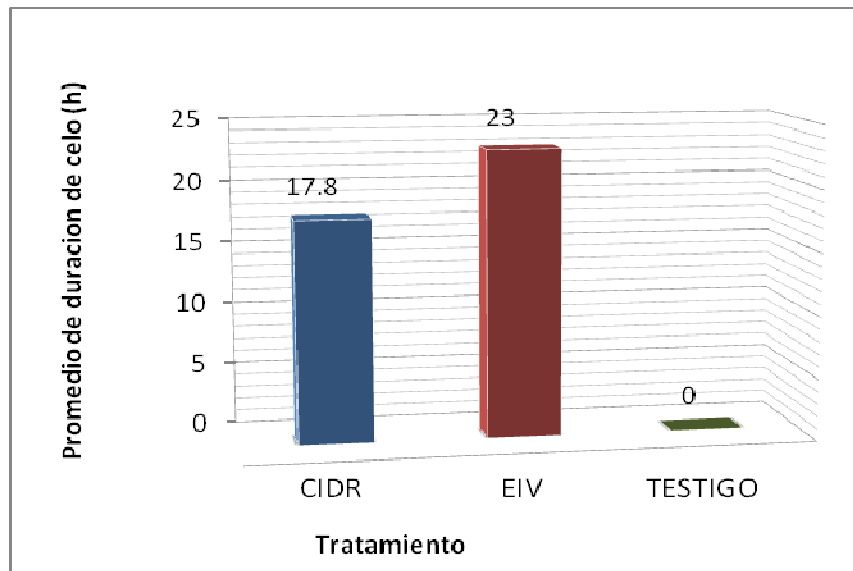
Cuadro No.5: ANVA para la variable duracion del celo entre los tratamientos.

Fuente de variación	g. l.	S. C.	C. M.	F cal.	F tab.
Tratamientos	(t-1) = 2	2917.6	1458.8	31.17	3.35*
Error	(N-t) = 27	1265.6	46.8		
Total	(N- 1) = 29	4183.2			

Nota: *diferencia significativa entre tratamientos ($p < 0.05$)

Así mismo, se realizo la comparación de medias utilizando la Prueba de Duncan, en esta prueba se demostró que existe diferencia significativa ($p < 0.05$) entre el tratamiento con el dispositivo CIDR y el testigo, de igual manera se encontró diferencia significativa ($p < 0.05$) entre las esponjas y el testigo, al

comparar los dos tratamientos el CIDR y las esponjas se encontró que no existe diferencia significativa ($p < 0.05$).



Grafica 2, Promedio de la duración del celo por tratamientos

A pesar de que no se presentó diferencia significativa entre los resultados de los dos dispositivos, se observaron mejores resultados con las esponjas, con las cuales se obtuvo una media de 23 horas en comparación con el CIDR que obtuvo una media de 17.8 horas, como se puede observar en el cuadro 3 y en la grafica 2.

Según Fernández y col. (1997) la duración del celo en ovejas varía de 24 a 48 horas, por lo cual se puede decir que los resultados obtenidos se encuentran dentro del rango del promedio de duración del celo, ya que en el caso de los animales tratados con CIDR el 60 por ciento estuvo dentro de la media y para el caso de las esponjas el 80 por ciento de los animales tratados se encuentran dentro de la media de duración del celo.

Porcentaje total de celo

Para evaluar el porcentaje de celo total se utilizó una prueba no paramétrica llamada prueba de Cochran en la cual se obtuvo lo siguiente.

La respuesta de los animales a la presencia de celo en el tratamiento con el dispositivo CIDR fue del 100% al igual que las tratadas con esponjas intravaginales tal como se observa en el cuadro 3 sin embargo el grupo testigo ninguna de las hembras presentó celo durante el periodo que se llevó a cabo la detección de celo, por lo tanto podemos decir que si son efectivos los tratamientos con progestágenos acompañados de una dosis de PMSG para inducir celo en ovinos.

Estos resultados son similares a los encontrados por Martínez y col. (2007) quien al trabajar con ovejas barbadas barriga negra aplicando esponjas intravaginales con progesterona encontraron una respuesta del 100% a la presencia de celo. Al igual que Tinajero y col. (2008) al sincronizar estros con dispositivos de poliuretano (CIDR) impregnados con 0,3 g de progesterona natural durante 12 días combinados con 200 U.I. de eCG al retiro de los CIDR, encontraron resultados similares a este estudio (100% de presentación de estros) en ovejas.

En el caso de los animales del grupo testigo que no presentaron celo, de acuerdo a lo observado es probable que se debe a que las borregas de ese

lugar no presentan celo a esa edad y con el peso al cual fueron seleccionadas.

Debido al manejo que prevalece en el rancho.

CONCLUSIONES:

En relación al inicio de celo se encontró que en los animales tratados con CIDR y esponjas presentaron celo a las 24 y 25.h de haber retirado el dispositivo, en comparación del grupo testigo que no presentó celo.

En cuanto a la duración del celo se encontró que los animales tratados con el dispositivo CIDR tuvieron una duración en promedio de 17.8 y las esponjas se obtuvo un promedio de 23 horas.

En la presencia de celo se obtuvo una respuesta del 100% en ambos tratamientos (CIDR y esponjas). Por lo tanto podemos concluir que los tratamientos utilizados son efectivos para la sincronización de celo. En ovinos bajo las condiciones de manejo en las que se realizó la presente investigación.

LETERATURA CITADA.

Aguilar y Heredia, M. 2002. Efecto macho para mayor eficiencia reproductiva en ovejas. Ficha tecnológica.sagarpa. inifap:

Alencastre, D. R., 1997, "Producción de ovinos". Edición 1ra. Puno – Perú.

Alilia, H. W. and Dow, J. P. 1991. The controls of corpus luteum function in domestic ruminants. Oxford reviews of reproductive biology.

Armstrong DG, Webb R. 1997. Ovarian follicular dominance: the role of intraovarian growth factors and novel proteins. *Rev. Reprod.* 2:

Ávila O. J., Rangel, G, S., Apodaca, R, S., Carlos y Rodríguez de L. R. 1991.Effect of progestagen inestrus synchronization in pelibuey ewes. Posgrado en Producción Animal, Departamento de Zootecnia, Universidad Autónoma Chapingo.

Balcazar, S. A.; Zarco, Q-I; Álvarez, L. J.; Rubio, G-1 y Rodríguez. 1992. Efecto de la suplementación alimenticia sobre la eficiencia reproductiva de corderas pelibuey inducidas a la pubertad con acetato de melengestrol. Memoria del XVII Congreso Nacional de Buitria. Villahermosa Tabasco.

Baldelli, R.,Dieguez, C.y Casanueva, F. 2002. The role of leptin in reproduction: Experimental and clinical aspects. *Ann med.* 34, 5-18.

- Bravo, P.W.; Stabenfeldt, G.; Lasley, B.; Fowler, M. 1991. The effect of ovarian follicle size on pituitary and ovarian responses to copulation in domesticated South American Camelids. *Biol Reprod.* 45:553-559.
- Brooks, J.; McNeilly, A. 1996. Regulation of gonadotrophin-releasing hormone receptor expression in the ewe. *Anim Reprod Sci.* 42:89-98.
- Camacho, R. J. C., Rodríguez C. J del C., Hernandez, H.J.E. 2008. Características reproductivas de ovejas pelibuey sincronizadas e inducidas a la pubertad. *Asociacion latinoamericana de producción animal.* Vol. 16. Numero 1:18-24.
- Carbo, B. C. (1995). *Zootecnia: Bases de Producción Animal.* Mundi-Prensa.
- Castillo, R. H.; Valencia, Z. M. y Berruecos, J. M. 1972. Comportamiento reproductivo del borrego "Tabasco" mantenido en clima tropical y subtropical. 1 índices de fertilidad. *Técnica pecuaria México.*
- Córdova I. G., Ruiz L. J., Saltijeral O., Pérez G. J. F. y Degela D.T. (1999). Inducción y sincronización de celos en ovejas criollas anéstricas estacionales con esponjas vaginales impregnadas en FGA y PMSG inyectable. *Arch. Zootec.* 48: 437-440.
- De Alba j. 1985. *Reproducción Animal*, primera edición, centro agronómico tropical de investigación y enseñanza, Turrialba, Costa Rica.
- Devincenzi, J.C.B., Algorta, M., García P., Caorsi, C.A., Gatica, R., Correa, J.E. 2005. Utilización de dispositivos intravaginales con progesterona: Efecto sobre la sincronización de celo y respuesta superovulatoria en ovejas corriedale en Uruguay.
- Diedrich S. y Franz E. 1972. *Endocrinología y Fisiología de la Reproducción de los animales Zootécnicos.* Primera edición. Editorial Acribia. Zaragoza, España.

- Dyrmundsson, O.R. 1973. Puberty and early reproductive performance in sheep. Ewe lambs. *Animal Breeding Abstracts*. 41:273-289.
- Eppleston, J., Salomón, S., Moore, N. W. and Evans, G. 1994. The depth of cervical insemination and site of intrauterine insemination and their relation in sheep to the fertility of frozen thawed ram semen. *Anim. Reprod. Sci.* 36:211-225.
- Evans G, Maxwell w.1990. *Inseminación artificial de ovejas y cabras*. Zaragoza, España: Editorial Acribia, S.A.
- Evans, G. y Maxwell, W. 1987, *Salomon's Artificial insemination of sheep and goats*. Ed. Sídney, Butterworths. pp.185
- Fernández, A., Bravo, D., López,, V., Rey M.M.,Urioste, M. and Villegas m. 1997. Studies on the duration of o estrus in the ewe outdoors. *Production ovino* 10:53-62.
- Flores, J. A. C. 2007. El efecto macho para inducir y sincronizar hembras. *Rumiantes menores en Latinoamérica*.
- Hafez, E.1996. *Reproducción e Inseminación Artificial en Animales*. 6ta ed. Editorial Interamericana McGraw-Hill. México.
- Hafez. B y E. S.E., 2000. *reproducción e inseminación artificial en animales*. Séptima ed. Ed. McGraw-Hill Interamericana editores, S. A. de C. V.
- Hafez. E. S. E. 1992, "Reproducción e Inseminación Artificial en Animales".Ed. 5ta. Edit. Interamericana Mc Graw Hill. México D. F. Pp. 342 – 558 – 559 – 561.

- Helman, M. B. 1965. Ovinotecnia. Crianza-mejora-manejo y administración. Segunda edición. Editorial El Ateneo. Buenos Aires.
- Lamming, G.E. and Man, G.E. 1995. A dual role for progesterone in the control of cyclicity in ruminants. *Reprod. Fert. Suppl.* 49: 561-566.
- Leyva, V. 1996. Follicular activity and ovulation of ewes during the breeding season and anestrus. Ph. D. Thesis. Guelp university. Canadá.
- Lopez, S. A., 1999. Intrauterine insemination of ewes with frozen semen. *Animal Breeding Abstracts.* 60: 4407.
- López G. F., Acertuno, O., Hernández, F. 2007. Resultados experimentales de técnicas reproductivas en merinas aplicadas en anestro. Serv. Coord. Centros investigación y tecnología (SCCIT).
- Loreny, M.M. Z. (2007). Sincronización de celo y ovulación para la sincronización artificial. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Campus Querétaro.
- Lucy MC, Savio J.D., Badinga L, De La Sota RL, Thatcher WW (1992) Factors that affect ovarian follicular dynamics in cattle. *J. Anim. Sci.* 70: 3615-3626.
- Martínez T. J. J., Izaguirre F. F., Sanchez, O. L., Garcia C. C. G., Martínez P. G. y Torres H. G. (2007). Comportamiento reproductivo de ovejas barbadas barriga negra sincronizadas con mpa y diferentes tiempos de aplicación de ecg durante la época de baja fertilidad. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad Autónoma de Chiapas. Tapachula, Chiapas, México
- Martínez T. J. J., Izaguirre F. F., Sanchez, O. L., Garcia C. C. G., Martínez P. G. y Torres H. G. 2007. Comportamiento reproductivo de ovejas barbadas barriga negra sincronizadas con mpa y diferentes tiempos de aplicación de ecg durante

la época de baja fertilidad. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad Autónoma de Chiapas. Tapachula, Chiapas, México.

Mc Donald L. E. 1986 Veterinaria: Reproducción y endocrinología segunda edición. Nueva editorial interamericana, S. A. de C. V. México D. F. pp. 251.

Menchaca, A. Rubianes E (2002) Relation between progesterone concentration during the early luteal phase and follicular dynamics in goats. *Theriogenology* 57: 1411-1419.

Molina, M.P., Sánchez, T.E., García F.O.E. 2005., Manipulación de la presencia del cuerpo lúteo en la sincronización de estro en ovejas Dorset. Agrociencia. Colegio de posgraduados. Texcoco Mexico.39:11-18.

Moreno, D., Chestal, P. 2003. Efecto de la sincronización de gonadotropinas corionica equina (ecg) en el día 6 o en el día 8 del tratamiento con dispositivos con progesterona en vacas con cría en pobre condición corporal. v° simposio internacional de la reproducción animal. Cordova.

Padilla, R. F.; Mapes, S. G. y Jiménez, K. F. 1988. Perfiles hormonales durante el ciclo estral de la oveja. Técnica pecuaria México.

Pineda, M.H. y C.H. del Campo. 1970. Fisiología de la reproducción de los animales domésticos. Valdivia, Chile.

Rangel, S. R., Echegaray, T. J. L., Santos, L. R., Apodaca, S.C. y Ayala O. J. 1997. Efectos de la administración de PMSG en ovejas Pelibuey sincronizadas. *In: Memorias del IX Congreso Nacional de Producción Ovina: Querétaro*

Robinson, T.J. 1959. The o estrous cycle in the ewe and doe. En: COLE, H.H., P.T. CUPPS (eds.). 1959. *Reproduction in domestic animals. Vol. I.* Academic Press, New York

Savio JD, Boland MP, Roche JF (1990) Development of dominant follicles and length of ovarian cycles in postpartum dairy cows. *J. Reprod. Fert.* 88: 581-588

Scott, W. N. 1983. El cuidado y manejo de los animales. Segunda edición. Nueva editorial interamericana. México, D. F.

Sidney, S. 1978. Estadística no paramétrica, aplicada a las ciencias de la conducta. Segunda edición. Editorial Trillas. México D.F.

Stevenson, J. 1997. Clinical reproductive physiology of the cow. In: Current Therapy in large animal. Theriogenology. Edit by Younquist, R. Vol I. Saunders Company Phyladelphia. p. 257-267

Trejo, G. A., Pérez, R. Y. y Dueñas, S. C. 1997. Control del estro y ovulación. In: Memorias del curso: Inseminación artificial y procesamiento de semen ovino. Querétaro. Qro.

Uribe, V. F., Lenz, S. M. I. y Loaiza, E. A. M., 2008. Efecto de la sincronización del estro con prostaglandina-f2a vs CIDR + 500 IU de eCG en ovejas bergamacia durante el inicio de la fase lútea Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Caldas. Brasil. Revista científica ISSN 0798-2259.

Velazquez, G. 1, 1990. Efecto del nivel de suplementación sobre la presentación del primer estro en borregas tabasco. Tesis de licenciatura. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia UNAM. México. D.F.

William G. C. y Gertrude M. C. 1978. Diseños Experimentales. Primera edición. Editorial Trillas. México D.F.

CITAS ELECTRONICAS.

Características de las hormonas consultado en

(http://www.mundopecuario.com/tema168/endocrinologia/caracteristicas_hormonales-867.html)(características de las hormonas) 26-02-07. 19:48:08.

Ciclo estral consultado en:

<http://animalosis.com/que-es-un-ciclo-estral/> 20/09/08

Dinámica folicular consultado en:

<http://images.google.com.mx/images?hl=es&q=dinamica+folicular&btnG=Buscar+im%C3%A1genes&gbv=2>

Efecto macho consultado en

<http://www.agroinformacion.com/leercontenidos.aspx?articulo=328>(junio, 2008)

:Sintex, 2005. manejo farmacológico del ciclo estral del bovino. lab. de especialidades veterinarias. consultado en: www.produccion-animal.com.ar

Tecnofarm, S.R.I., Baker. Ovinos. Información técnica. Departamento técnico. Consultado en:

en: <http://www.google.com.mx/search?hl=es&q=BAKER+OVINOS&btnG=Buscar+con+Google&meta=4> de junio de 2008-06-04

Villacorzo y su climas, consultado en

http://es.wikipedia.org/wiki/Villa_Corzo.

ANEXOS



Se pesaron los animales (20-25 kg.)



Se identificaron las borregas del 1 al 10 por cada tratamiento.



Borregas en celo a las 24 horas de haber retirado el dispositivos.



En esta foto se puede apreciar que la mayoría de la borregas ya no están en celo, aproximadamente 29 horas de haber retirado el dispositivo CIDR



Aplicación de la esponja intravaginal con la ayuda del especulo



Aplicación de 400 U. I. de PMSG (folligon, intervet) vía intramuscular, a los 10 días de haber aplicado los dispositivos



Tratamiento 1 CIDR cada dispositivo contiene 0.3 g. de progesterona.



El tratamiento 2 esponjas intravaginales cada esponja contiene 20 mg de Cronolone.