

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



SINCRONIZACIÓN DE ESTRO EN OVINOS

POR:

VICTOR SANCHEZ PEREZ

MONOGRAFIA

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TÍTULO DE:**

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO, DICIEMBRE DEL 2010.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



SINCRONIZACIÓN DE ESTRO EN OVINOS

POR:

VICTOR SANCHEZ PEREZ

ASESOR PRINCIPAL



MVZ. SILVESTRE MORENO AVALOS

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO, DICIEMBRE DEL 2010.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

SINCRONIZACION DE ESTRO EN OVINOS

POR:

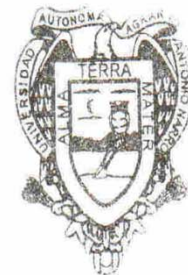
VICTOR SANCHEZ PEREZ

ASESOR PRINCIPAL


MVZ. SILVESTRE MORENO AVALOS

COORDINACIÓN DE LA DIVISIÓN REGIONAL
DE CIENCIA ANIMAL


M.V.Z. RODRIGO SIMON ISIDRO ALONSO



Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO, DICIEMBRE DEL 2010.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

PRESIDENTE DE JURADO

MVZ. SILVESTRE MORENO AVALOS

VOCAL

M.C.DAVID VILLAREAL REYES

VOCAL

MVZ.CARLOS RAUL RASCON DIAZ

VOCAL SUPLENTE

IZ. JORGE HORACIO BORUNDA RAMOS

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO, DICIEMBRE DEL 2010.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
SINCRONIZACIÓN DE ESTRO EN OVINOS**

POR:

VICTOR SANCHEZ PEREZ

Elaborado bajo la supervisión del comité particular de asesoría

ASESOR PRINCIPAL:

MVZ.SILVESTRE MORENO AVALOS

ASESORES:

M.C. DAVID VILLAREAL REYES

MVZ.CARLOS RAUL RASCON DIAZ

IZ. JORGE HORACIO BORUNDA RAMOS

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO, DICIEMBRE DEL 2010.

AGRADECIMIENTOS

A dios padre por darme la vida y la oportunidad de realizarme como persona.

A mis padres y familiares

Víctor Sánchez Sánchez y Norma Pérez Figueroa por haberme brindado los estudios y haber depositado en mí la confianza necesaria para llegar a ser quien soy hoy en día. A mi hermana María Antonia Sánchez Pérez por haberme brindado su apoyo.

A mi alma terra mater y maestros

Por haberme recibido con los brazos abiertos y por haberme enseñado e impartido las clases sin interés alguno que el verme titulado, por haberme aguantado durante todo este tiempo.

DEDICATORIAS

A mis padres

Que con tanto esfuerzo han luchado para celebrar conmigo una meta.

A mi familia

Quienes tuvieron siempre palabras de aliento para seguir adelante hasta lograr la culminación de esta carrera.

A mi país

Que por el trabajare siempre en pro de su desarrollo.

INDICE

AGRADECIMIENTOS	I
DEDICATORIAS	II
INDICE GENERAL	III
INDICE DE FIGURAS	IV
RESUMEN	1
Objetivo	2
REVISION DE LITERATURA	3
1. Aparato Reproductor de la oveja	3
1.1 Genitales internos	3
1.1.1 Ovarios	3
1.1.2 Oviductos	4
1.1.3 Útero	5
1.1.4 Cérvix	6
1.1.5 Vagina	7
1.2 Genitales externos	8
1.2.1 Vestíbulo	8
1.2.2 Vulva	8
2. Características reproductivas de la oveja	9
2.1 Gestación	9
2.2 Pubertad	9
3. Ciclo estral	11
3.1 Fase folicular	12
3.2 Fase lútea	13
4. Sincronización de estros	14
4.1 Métodos farmacológicos	14
4.1.1 Progestágenos	14
4.1.2 Prostaglandinas sintéticas	16
4.1.3 Melatonina	17
4.2 Métodos naturales	18
4.2.1 Efecto macho	18
4.2.2 Efecto hembra	19
Literatura Citada	20

INDICE DE FIGURAS

1. Ovario de la oveja.....	4
2. Unión útero-ovario (oviducto).....	5
3. Útero de una oveja gestante.....	6
4. Disección de cérvix.....	7
5. Tracto genital señalando la vagina.....	8
6. Aparato reproductor de la hembra.....	8
7. Fase folicular.....	12
8. Cuerpo lúteo.....	13
9. Aplicación de progestágenos.....	16

RESUMEN

En México al igual que en otros países latinoamericanos, la productividad de las explotaciones ovinas es baja, ya que depende de la capacidad del productor, para hacer que las hembras queden gestantes al principio y al final de la época de cría. Es de gran importancia que las hembras queden gestantes durante la estación reproductiva; debido a que fallas en la reproducción presentaran grandes pérdidas económicas.⁽²³⁾.

Actualmente la investigación juega un papel primordial al descubrir conocimientos que son la base para diseñar técnicas que puedan aplicarse en beneficio de la producción animal.⁽³⁾.

El manejo de la producción en los ovinos es esencial tanto para la reproducción, pie de cría, cordero para abasto y lana. Para lograr cualquiera de estos propósitos, es fundamental tener una alta eficiencia reproductiva, para lo cual es necesario el manejo adecuado del ciclo estral⁽³⁾.

Actualmente, existen técnicas que ayudan a incrementar la eficiencia reproductiva, obteniendo mayores beneficios económicos de las explotaciones ovinas, como son : el uso de hormonas(progestagenos), (melatonina) y otros metodos naturales, como el efecto macho y el efecto hembra, que son utiles para la sincronizacion de estros⁽²³⁾.

PALABRAS CLAVE

Sincronizacion de estros, ciclo estral, progestagenos, melatonina, efecto macho.

Objetivo

El objetivo de este trabajo es aportar útiles técnicas de manejo reproductivo de los ovinos para los profesionistas, estudiantes y productores de ovinos; con la finalidad de mejorar las técnicas de reproducción ovina.

REVISION DE LITERATURA

1. Aparato Reproductor de la oveja

El aparato reproductor está suspendido en su mayoría en la cavidad pélvica por tejido conjuntivo (ligamentos), el cual además de proveer sostén, provee la ruta de acceso para vasos sanguíneos y nervios ⁽⁹⁾. La reproducción en la hembra es un proceso complejo en el que participan varios sistemas. La edad y los cambios funcionales afectan el estado de los órganos reproductivos: ⁽¹⁷⁾.

Edad: Pubertad, edad avanzada

Cambios funcionales: Transitorios: Ciclo estral - Duraderos: Preñez y Parto ⁽¹⁷⁾.

Órganos que componen el aparato reproductor: Ovarios, Oviductos, Útero, Cérvix, Vagina, Vulva ^(53,25).

1.1 Genitales internos

1.1.1 Ovarios

Son los órganos esenciales para la reproducción de la hembra debido a que participan en la formación de gametos y en la producción de hormonas involucradas en la ciclicidad sexual y mantenimiento de la gestación (Figura 1) ⁽⁵³⁾.

El ovario, a diferencia del testículo, puede situarse en la cavidad pélvica o en la cavidad abdominal dependiendo de la edad, el número de partos y la especie ⁽²⁵⁾. Realiza tanto funciones gametogénesis (función exocrina), síntesis de hormonas (función endócrina). El tejido predominante en el ovario es la corteza. La forma y tamaño del ovario varía con la especie y la etapa del ciclo estral; en los ovinos el ovario tiene forma de almendra, mide 1.5 x 1 x 1; su irrigación es por parte de la arteria ovárica que es rama de la aorta y también recibe ramas de la arteria uterina. ⁽²⁵⁾.



Figura 1. Ovario de la oveja ⁽⁴⁸⁾.

Los ovarios están sujetos por el ligamento útero-ovárico que los mantiene en proximidad con los cuernos uterinos. Cada ovario está recubierto por el epitelio germinal, por debajo de este existe una capa de tejido conjuntivo llamada túnica albugínea que mantiene al tejido ovárico, constituido por el estroma, folículos en diferentes etapas de desarrollo, así como por cuerpos lúteos funcionales o en regresión ⁽⁵³⁾.

1.1.2 Oviductos

Los oviductos son estructuras tubulares de 17cm de longitud, de forma tubular, suspendidos en cercanía con los ovarios por el mesosalpinx, que es parte del ligamento ancho del útero. (Figura 2) ^(53,25).

El oviducto tiene la función de captar a los ovocitos una vez que se produce la ovulación y la de promover su encuentro con los espermatozoides. ^(53,25). El oviducto se divide en cuatro segmentos, el primero llamado fimbria es considerado en muchas ocasiones parte del segundo segmento, denominado infundíbulo, ambos están en proximidad con los ovarios, y tienen la función de captar al ovocito ayudados por estructuras ciliares; el tercer segmento, ámpula, comprende alrededor de la mitad del largo total del oviducto y es el sitio donde se lleva a cabo la fecundación. Una vez fecundado el ovocito, ahora llamado

embrión, se desliza por el último segmento del oviducto, llamado istmo que tiene comunicación con el útero a través de la unión útero-tubárica ^(53,25).



Figura 2 Unión útero- ovario (oviducto) ⁽⁴⁸⁾.

1.1.3 Útero

El útero es la porción del aparato reproductor femenino más especializada en virtud de su plasticidad en forma y función responsable del desarrollo del embrión (luego feto) hasta el momento del parto; esta formado de un cuello uterino o cérvix, por dos cuernos y el cuerpo del útero, su tamaño aproximado es de 15 a 24 cm; su irrigación esta a cargo de la arteria uterina rama de la aorta (Figura 3). ^{53,25}.

Desde un punto de vista fisiológico se distinguen dos capas: el endometrio y el miometrio. El endometrio y sus fluidos, juegan un papel importante en el transporte de espermatozoides desde el sitio donde son depositados hasta el sitio de fertilización, regula la función del cuerpo lúteo a través de la secreción de Prostaglandina F2 alfa (PGF2a) la cual es necesaria para producir la “lisis” (destrucción) del Cuerpo Lúteo y participa en la implantación gestación y parto. ^(53,25).

El miometrio, participa con contracciones para el transporte de gametos al momento de la cópula y estas mismas son esenciales para la expulsión del producto al momento del parto ^(53,25).



Figura 3. Útero de una oveja gestante ⁽⁴⁸⁾.

1.1.4 Cérvix

El cérvix conecta al útero con la vagina, es una estructura formada por tejido conjuntivo, músculo liso y glándulas secretoras que producen el moco cervical, el cual facilita el transporte de los espermatozoides; su tamaño aproximado es de 4 a 10 cm y el diámetro exterior es de 1 a 2 cm, su localización Hembras jóvenes y no gestantes: piso pelvis; Gestantes: anterior al borde de la pelvis, esta estructura representa una barrera para separar al medio externo del interno, gracias a que la pared interna presenta una serie de pliegues cartilagosos llamados comúnmente anillos cervicales los cuales están en estrecho contacto uno con otro 6 a 7 anillos. Se ha propuesto que pueden participar en la depuración de espermatozoides viables reteniendo aquellos no viables o defectuosos(Figura 4) ^(53,25).

Durante el estro la producción de moco cervical y una ligera relajación de los anillos cervicales permiten comunicación temporal del medio externo con el interno. El extremo posterior del cérvix se proyecta dentro de la vagina y forma uno o más pliegues fácilmente distinguibles en la pared vaginal. Durante la

gestación un moco turbio y muy viscoso ocluye el canal cervical que previene la invasión del útero por agentes externos ^(53,25).



Figura 4 Disección de cérvix ⁽⁴⁸⁾.

1.1.5 Vagina

La vagina es un tubo muscular situado en la cavidad pélvica, entre el útero por delante y la vulva caudalmente, es un órgano común para el aparato reproductor y urinario, está delimitada por la entrada del cérvix y el meato urinario que la separa del vestíbulo y demás genitales externos. La mucosa vaginal carece de glándulas, está formada de epitelio escamoso estratificado. ^(53,25). Después de la submucosa laxa se extienden las capas musculares. Los fondos de saco vaginales se deben a la proyección del cérvix. Aquí se deposita el semen al momento de la cópula y gracias a su elasticidad puede expandirse en gran medida al momento del parto (figura 5). ^(53,25).

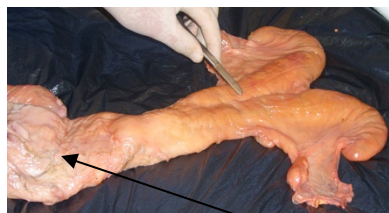


Figura 5 Tracto genital señalando la vagina ⁽⁴⁸⁾.

1.2 Genitales externos

1.2.1 Vestíbulo

El vestíbulo es la porción tubular del conducto reproductor entre la vagina y la vulva. (Figura 6). ⁽²⁵⁾

1.2.2 Vulva

La vulva es la porción externa de los genitales de la hembra, extendidos desde el vestíbulo al exterior. La unión de vagina y vestíbulo se marca por la presencia del orificio uretral externo (salida de la uretra) (figura 6). ⁽²⁵⁾

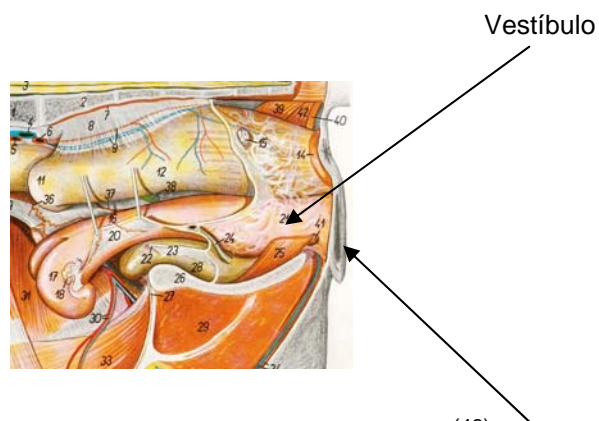


Figura 6 Aparato reproductor de la hembra ⁽⁴⁸⁾. vulva

2. Características reproductivas de la oveja

La oveja doméstica (*Ovis aries*) es una especie poliestrónica estacional. Su reproducción es durante los días con menores horas luz, manteniéndose en anestro el resto del año. También llaman a la oveja una reproductora de días cortos, porque su actividad sexual ocurre durante otoño e invierno, de esta manera el cambio natural de días largos a días cortos es seguido por una estimulación de la actividad reproductiva ⁽²³⁾.

2.1 Gestación

El período de gestación es de 145 a 153 días (5 meses). La oveja puede liberar dos o más óvulos, por lo que pueden tener partos múltiples, pero en raras ocasiones paré más de dos crías. Durante los primeros meses de gestación se le debe suministrar el alimento necesario para el mantenimiento pero sin llegar a engordar en exceso a la hembra, ya que los requerimientos de la misma no son muy diferentes a los de mantenimiento. ^(3,45,16).

Es recomendable separar a las hembras servidas del resto de la manada para evitar el maltrato y posibles abortos. Dos semanas antes del parto se deben desparasitar. El día anterior al parto es recomendable disminuir la cantidad de alimento a la madre y mantenerla en un lugar seco y tibio y bajo la observación constante ^(3,45,16).

2.2 Pubertad

Es la etapa en la que se inicia la actividad reproductiva de la borrega y se manifiesta a través de la presentación de los primeros ciclos estrales, aunque estos primeros ciclos no siempre son fértiles ⁽¹⁶⁾.

Entre los factores que influyen en la aparición de la pubertad, está la edad, época de nacimiento, raza, peso vivo, alimentación y fotoperíodo ⁽³¹⁾.

En razas de origen templado la pubertad se presenta entre 6 y 18 meses cuando los animales tienen un 50-70% de su peso

corporal en razas tropicales, los animales alcanzan la pubertad entre los 6 y 8 meses de edad cuando se manejan en condiciones intensivas, pero puede ser mas tardía en otras condiciones, reportándose hasta 420 días de edad y peso entre 13 y 24 kg ⁽⁴⁶⁾.

Las borregas jóvenes de las razas de pelo, como la Pelibuey y la Blackbelly, presentan su primer estro entre los 6 a 8 meses de edad y 18 a 25 kg de peso corporal ^(3, 45,16).

3. Ciclo estral

Las ovejas son hembras poliestricas estacionales (el celo se presenta en una determinada época del año) de días cortos, es decir, solo presentan celo cuando el fotoperiodo es corto o anochece más temprano. ^(31,41).

Este periodo se presenta como un proceso adaptativo, debido a que los nacimientos de las crías se producen en la primavera, cuando las condiciones ambientales y nutricionales son favorables para su supervivencia ⁽³⁴⁾.

En promedio el ciclo estral dura 17 días, de los cuales 15 días corresponden a la fase luteal y 2 días a la fase folicular y es en esta última en la que se presenta el celo. En este periodo la hembra manifiesta comportamiento sexual activo, es decir, la hembra permite la monta del macho. El macho detecta a la hembra en celo a través de las feromonas que se liberan de la secreción vaginal ^(29,44).

En el caso particular de la oveja existe un periodo denominado anestro, caracterizado por una falta de expresión de signos de receptividad sexual y cambios en la dinámica del crecimiento folicular, donde los folículos no llegan a ovular, iniciándose a finales de inviernos o inicios de la primavera ⁽³⁶⁾.

3.1 Fase folicular

El crecimiento folicular está regulado por 2 hormonas, las gonadotropinas, que liberadas en el torrente sanguíneo por la glándula hipofisaria, ejercen su acción en el ovario. Estas hormonas son la foliculo estimulante (FSH) y la luteinizante (LH). La FSH estimula el crecimiento temprano de los folículos, mientras que la LH es necesaria para completar la fase final de su crecimiento. Asimismo, la gonadotropina, estimulan a los folículos en la secreción de estrógenos. Cuando el nivel de estrógenos en sangre es suficientemente alto, se produce la liberación de un pico de LH. Este llamado pico-preovulatorio de LH, provoca cambios en las paredes del folículo, determinando su ruptura y consiguiente liberación del ovulo, 18-24 hrs mas tarde. (figura 7). ⁽²⁴⁾.

El celo se presenta durante la última mitad de la fase folicular; los folículos maduros o de graaf son responsables de la producción de estrógenos que determinan los cambios anatómicos y de comportamiento asociado con el celo. Los signos externos de manifestación del celo en la oveja no son muy marcados. Estos incluyen el enrojecimiento de la vulva y la secreción vaginal de moco. Sin embargo el único signo inequívoco de que una hembra esta en celo, es que permanezca inmóvil ante el intento de copula. ⁽²⁴⁾.

En la oveja merino la duración de celo varía entre 24 y 42 hrs, y en la borregas de 24-32 hrs. El momento de la ovulación es referido al inicio del celo; normalmente se presenta 25 a 30 hrs después ⁽²⁴⁾.

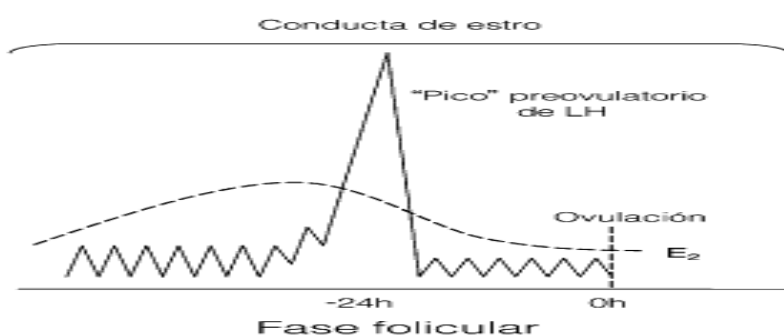


Figura 7 Fase folicular ⁽⁶⁾.

3.2 Fase lútea

Luego de la ovulación, las células de la granulosa en la pared rota del folículo de graaf proliferan y se transforman en células luteínicas que llenan el antro del folículo. Al cabo de 4-5 días, se habrá formado un cuerpo sólido y amarillo, denominado cuerpo lúteo, responsable de la secreción de progesterona (Figura 8) ⁽²⁴⁾.

Esta hormona prepara al útero para la a nidación del embrión. Los niveles de progesterona alcanzan un pico alrededor de 6 días después de la ovulación y permanecen altos durante toda la gestación. De no ocurrir la gestación, el cuerpo lúteo decrece en tamaño, se vuelve pálido y su secreción comienza a decaer. Con el decaimiento del nivel de progesterona sanguínea al final de la fase lútea, se inicia el crecimiento de nuevos folículos. ⁽²⁴⁾.

La secreción de un agente luteolítico producido por el útero, la prostaglandina f2alfa, determina la pérdida de la actividad biológica del cuerpo lúteo en las ovejas no preñadas. Esta circunstancia es de sumo interés pues la administración exógena de prostaglandinas sintéticas puede ser utilizada para sincronizar celos durante la estación reproductiva ⁽²⁴⁾.

La oveja es receptiva al carnero únicamente en un periodo de tiempo de 24-36 horas denominado celo y de no quedar preñada repetirá todo el ciclo mientras dure el fotoperiodo corto. La oveja ovula a aproximadamente 48 horas después de la iniciación del celo ⁽³¹⁾.

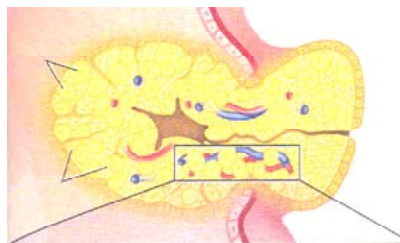


Figura 8 cuerpo lúteo. ⁽⁴⁸⁾

4. Sincronización de estros

La sincronización del estro consiste en aplicar tratamientos hormonales de manera que se logre una buena respuesta estral en un alto porcentaje de animales tratados, en un intervalo corto de tiempo para obtener un alto porcentaje de gestación ⁽²³⁾.

La sincronización de celos tiene como objetivos la consecución de la fase estral o la ovulación en un tiempo mínimo en una determinada época del año. ^(17, 18,19).

Del mismo modo, la sincronización de celos es una de las estrategias para facilitar la utilización de la inseminación artificial y puede ser usada en programas diseñados con el fin de reducir el intervalo entre partos, producir grupos de crías más homogéneos y para el establecimiento de sistemas de manejo intensivos, tales como los tratamientos hormonales destinados a la producción de partos múltiples⁽³⁶⁾. Los métodos de sincronización de celos pueden ser naturales o farmacológicos ⁽¹⁷⁾.

4.1 Métodos farmacológicos

Los métodos farmacológicos (progestágenos, prostaglandinas y melatonina) son los más eficaces para obtener una buena sincronización de celos. ^(17,18,19).

4.1.1 Progestágenos

Simulan la acción de un cuerpo lúteo mediante la liberación lenta de progesterona. Se colocan en la vagina de la hembra por 12-14 días, periodo de tiempo que iguala o excede el tiempo de vida media del cuerpo lúteo (figura 9) ⁽²⁵⁾.

1. colocación en la vagina, por la vulva, de esponjas sintéticas de poliuretano impregnadas con progestágenos.
2. Inyección intramuscular de una dosis de gonadotrofina corionica equina (eCG), en el momento de retirada de esponja.
3. Control de las fecundaciones(monta natural o IA)

La progesterona es una hormona producida en los ovarios, cuya principal función consiste en detener la maduración de los folículos, bloqueando al mismo tiempo el proceso de ovulación y anulando la presencia de celo. ^(17,18,19).

La inyección de eCG tiene tres funciones:

1. Inducir y sincronizar los celos y ovulaciones en hembras en anestro.
2. Sincronizar mejor los celos en hembras en actividad sexual.
3. Aumentar la prolificidad.

Si tratamos hembras cíclicas, deberemos aplicar el tratamiento progestativo durante 14 días, que es la duración de la fase lútea durante el ciclo. Los tratamientos que se apliquen a hembras anoestricas deberán tener una duración de 12 días. ^(17,18,19).

En hembras cíclicas, el tratamiento actúa suprimiendo la descarga preovulatoria de gonadotropina por la hipófisis y por lo tanto el crecimiento folicular y la ovulación. Tras la retirada del progestágeno, las crecientes cantidades de gonadotropinas liberadas dan lugar a la ovulación y al celo. ^(17,18,19).

En hembras en anestro, el tratamiento progestativo debe suplementarse con tratamientos foliculoestimulantes (eCG) para inducir el crecimiento folicular, el celo y la ovulación. ^(17,18,19).

Al retirar la esponja debemos aplicar la dosis de eCG por vía intramuscular. La dosis a utilizar depende de la raza, época del año, edad, estado fisiológico, entre 200 a 400 U.I. este tratamiento va seguido de un celo manifestado a partir de las 24 48 horas tras el tratamiento (retirada de esponja + dosis de eCG) ^(17,18,19).

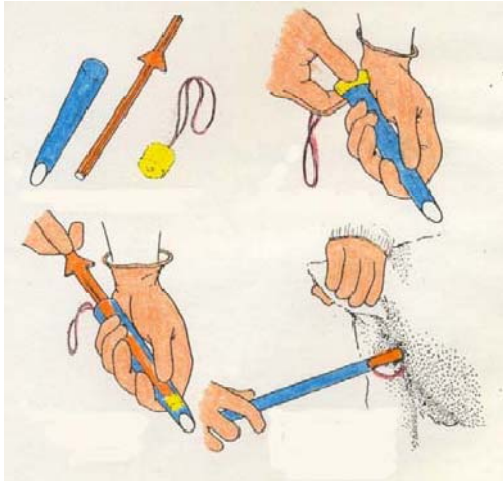


Figura 9 Aplicación de progestágenos. ⁽⁴⁹⁾.

No se recomienda utilizar esponjas en las borregas de primer servicio ya que, debido a la necesidad de romper el himen durante su colocación, un gran número de animales presentaran los laterales de las esponjas adheridos a las paredes internas de la vagina al momento de su retiro. Una posibilidad seria romper el himen con el aplicador de las esponjas, y colocar las esponjas con una semana después ^(19,22).

4.1.2 Prostaglandinas sintéticas

Simulan la acción de las prostaglandinas F2alfa, agente luteolítico liberado por el útero, acortando la vida del cuerpo lúteo. Por este motivo, solo puede utilizarse durante la estación reproductiva. Dado que los celos se presentan más dispersos que en el tratamiento con esponjas la IA se realiza con previa detección de celos. ^(22,12).

Las prostaglandinas inducen la regresión lútea entre los días 5 y 14 del ciclo estral en ovejas, con manifestación de celo entre las 48 y 84 horas de aplicada la inyección. Las ovejas que se encuentran entre el día 15 y 17 de ciclo, experimentaran luteolisis en forma natural y entraran en celo dentro del mismo intervalo. En tanto que las que se encuentren entre los días 0 y 4 son refractarias a la prostaglandina alzarán recién 13 -17 días mas tarde ^(22,12).

4.1.3 Melatonina

El papel de la melatonina sobre la reproducción estacional del ganado ovino es bien conocido, de manera que su actividad principal parece ejercerse a nivel hipotalámico, modificando la frecuencia de liberación de GnRH, con lo que paralelamente implica a la liberación de LH hipofisaria y por tanto a la actividad gonadal.⁽³⁷⁾ No obstante, su mecanismo concreto de acción a nivel del sistema nervioso central no está totalmente determinado, pues la mayor actividad de micro implantes de melatonina colocados en diferentes lugares hipotalámicos parece tener lugar en el hipotálamo medio-basal una zona de baja densidad de receptores y donde se ubican únicamente el 15% de las neuronas GnRH.⁽³⁷⁾

Estas y otras evidencias parecen sugerir que la acción de la melatonina sobre las neuronas GnRH es indirecta, de manera que se ponen en juego otras neuronas y neuromediadores. Así, estudios recientes parecen indicar que un componente importante del efecto estimulador de la melatonina en la liberación de GnRH (y por tanto de LH) parece ser la reducción de la síntesis de dopamina en la eminencia media. Este mecanismo de acción condiciona claramente que exista un intervalo de 35-60 días entre el inicio del tratamiento con melatonina y la modificación de la secreción de GnRH-LH o del inicio de la actividad ovárica, lo que no sucede con los tratamientos hormonales tradicionales, de actuación más rápida y directa a nivel ovárico⁽³⁷⁾.

Los implantes contienen 18 mg de melatonina, se colocan subcutáneamente en la base de la oreja y son diseñados para liberar lentamente la hormona durante 70 días. El efecto macho es una parte integral de este tratamiento, por lo que es importante que las ovejas sean totalmente aisladas de los moruecos antes del tratamiento, para maximizar la efectividad.⁽³⁷⁾ El tratamiento adelanta el período de sensibilidad al efecto macho y la introducción del macho promueve una mayor sincronía para el apareamiento, por lo que es recomendable un intervalo de 5-6 semanas entre el tratamiento y la introducción del macho. Como la supervivencia embrionaria disminuye hacia el fin de la estación reproductiva, el efecto de la melatonina puede inducir la ciclicidad del estro durante el anestro, además de mantener la viabilidad embrionaria⁽³⁷⁾.

4.2 Métodos naturales

4.2.1 Efecto macho

Dentro de las alternativas de inducción y sincronización de celo naturales, el efecto macho surge como una opción interesante, ya que estimula mecanismos fisiológicos endógenos de la oveja. El efecto macho puede ser fácilmente incorporado en condiciones de manejo variadas considerando que el costo de su aplicación es casi nulo, aunque requiere de una adecuada planificación para que el estímulo sea efectivo. ⁽⁵²⁾.

Carneros celadores u ovejas, pueden estimular la actividad del estro durante el anestro o período transicional a principio del verano. La exposición a un animal celador efectivo por 48 horas o más, incrementa la producción de LH en ovejas sensibles e inicia la ovulación sin estro (estro silencioso) en pocos días. ⁽¹²⁾. El método consiste en introducir machos a grupos de hembras aisladas previamente durante algunas semanas. Cuando las hembras son inseminadas, los machos deben ser estériles (celadores). Este método de sincronización es efectivo al comienzo de la estación reproductiva, cuando la mayoría de las hembras no son cíclicas. ⁽¹²⁾.

Las hembras deben aislarse de los machos y no deben escucharlos, verlos, ni olerlos, por lo menos durante 4 semanas, para posteriormente introducir machos celadores. La mayoría de las ovejas mostraran estros fértiles a los 24 días. Gran parte de las ovejas ovula a los 6 días de la introducción del macho, pero la primera ovulación es silenciosa y no está acompañada de estro. La primera ovulación también está acompañada de uno o dos ciclos cortos de 6-7 días de duración, por lo que varía la actividad estral. ⁽¹²⁾.

En la oveja, el efecto macho ha sido usado para adelantar el inicio de la estación reproductiva. El efecto estimulante del macho ocurre sobre el desarrollo folicular, con aumento en la producción de estradiol y ovulación. Cuando el efecto macho es aplicado durante el anestro estacional, puede restaurar la actividad ovárica. ⁽¹²⁾.

Las feromonas sexuales actúan directamente coordinando la oleada de gonadotrofinas, sincronizando la interacción macho-hembra y la ovulación. Las feromonas producidas por el macho pueden influir sobre el eje hipotálamo-

hipofisario, contribuyendo al efecto macho. La posibilidad de adelantar la oleada de LH por el uso del macho requiere el control preciso del tiempo de ovulación, el cual ocurre unas 50 h después de retirar la esponja ⁽¹²⁾.

4.2.2 Efecto hembra

En ausencia del fotoperiodo, las hembras pueden utilizar información social para iniciar su actividad reproductiva en el momento apropiado del año, ello sucede aun en ausencia total del macho, lo que sugiere que la información proveniente de las hembras puede ser usada por sus compañeras para inducir y sincronizar su actividad sexual⁽⁴²⁾. Como ya se ha visto, las hembras pueden usar señales provenientes de los machos; en ausencia de estos, recurren a la información de otras hembras para ayudarse a coordinar sus eventos reproductivos con un ambiente físico y social apropiado. ⁽⁴²⁾.

El uso de machos estimulados mediante el contacto previo con hembras en celo mejora notablemente la respuesta obtenida. Dicha estimulación se logra al permitir el contacto de los machos con hembras en estro uno a dos días antes de ser utilizados. ⁽⁴²⁾.

Resultados similares se obtienen cuando las hembras en celo son introducidas junto con el macho al corral de los animales anestricos. A dicho papel de las hembras en estro se le denomina efecto hembra indirecto. ⁽⁴²⁾.

En tal fenómeno, la hembra en celo estaría ejerciendo un papel mediado por el macho y su efecto sobre sus compañeras anestricas se reconoce como indirecto ⁽⁴²⁾.

Literatura Citada

1. AKÉ LÓPEZ JESUS RICARDO., AYALA BURGOS ARMIN., DE LA ISLA HERRERA GUILLERMO., GONZÁLEZ BULNES ANTONIO. 2010. EFECTO DE LA CONDICIÓN CORPORAL Y LA ÉPOCA DEL AÑO SOBRE EL CICLO ESTRAL, ESTRO, DESARROLLO FOLICULAR Y TASA OVULATORIA EN OVEJAS PELIBUEY MANTENIDAS EN CONDICIONES DE TRÓPICO. VET. MEX. 41.
2. ALFARO GAMBOA MILITZA., AKE LOPEZ JESUS RICARDO, CENTURION CASTRO FERNANDO., HEREDIA MANUEL., OCTAVIO ROJAS RODRIGEZ., 2003. EFECTO DE LA HORMONA EN LA RESPUESTA SUPEROVULATORIA Y DE LA SINCRONÍA DEL ESTRO EN EL PORCENTAJE DE GESTACIÓN DE OVEJAS PELIBUEY.VET. MEX. PP 225-233.
3. ALONSO AGUERREBERE, J. I. 1981.DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL: RUMIANTES, FMVZ-UNAM, CIENCIA VETERINARIA 3, PP. 364-463.
4. BECERRIL PEREZ C.M., CAMACHO RONQUILLO J.C., GALLEGOS SANCHEZ. J., HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ J.E., RODRÍGUEZ CASTILLO J DEL C., 2008.. CARACTERISTICAS REPRODUCTIVAS DE OVEJAS PELIBUEY SINCRONIZADAS E INDUCIDAS A LA PUBERTAD. ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL. PUEBLA MEXICO. VOL 16, NÚMERO 1: 18-24
5. BERRUECOS JOSE MANUEL. MEJÍA OCTAVIO, PORRAS ANTONIO., TRUJILLO JAHEL., VALENCIA JAVIER., Y ZARCO LUIS.2006. ACTIVIDAD REPRODUCTIVA DE LA OVEJA PELIBUEY DURANTE LA ÉPOCA DEL ANESTRO: INFLUENCIA DE LA PRESENCIA DEL MACHO. REVISTA CIENTÍFICA FCV. LUZ/VOL. PP 136-141
6. BLACHE D, BATAILLER M, FABRE-NYS C (1994) OESTROGEN RECEPTORS IN THE PREOPTIC HYPHOTALAMIC CONTINUUM: IMMUNOHISTOCHEMICAL STUDY OF THE DISTRIBUTION AND CELL DENSITY DURING OESTROUS CYCLE IN OVARIECTOMIZED EWE. J. NEUROENDOCRINOL. 6: 329-339.
7. BUCIO ALANIS L., HERNANDEZ MARTINEZ J., HERRERA HARO J.G., ROJO RUBIO R., MARTINEZ TINAJERO J.J., SANCHEZ TORRES ESQUEDA M.T., TORRES HERNANDEZ G., 2008. COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE OVEJAS F1 (DAMARA X MERINO) SINCRONIZADAS CON CIDR Y DOS TIEMPOS DE APLICACIÓN DE GNRH. UNIVERSIDAD JUAREZ AUTÓNOMA DE TABASCO. VILLAHERMOSA, MEXICO. PP. 175-182.
8. BURATOVICH OSVALDO., RASO MIGUEL., MARTÍN VILLA MARTIN. 2006. COMPARACION DE 4 TRATAMIENTOS DE SINCRONIZACIÓN DE CELOS EN

- OVINOS. EN, TERCER CONGRESO DE REPRODUCCIÓN ANIMAL, CARLOS PAZ, ARGENTINA. PP.1-6.
9. CAJA. G. 2000. MÉTODOS DE CONTROL DE LA REPRODUCCIÓN EN OVEJAS Y CABRAS. UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA, FACULTAT DE VETERINÀRIA LLICENCIATURA DE VETERINÀRIA: 2ONCICLE(3ER CURS). PP. 1-14.
 10. CASTRO T., JIMENO V., Y REBOLLAR G.2002. INTERACCION NUTRICIÓN-REPRODUCCION EN OVINO DE LECHE. XVII CURSO DE ESPECIALIZACIÓN FEDNA. PP 1-28.
 11. CONTRERAS SOLÍS IGNACIO. 2008. PROTOCOLO CORTO DE SINCRONIZACIÓN DEL CELO, MEDIANTE LA APLICACIÓN DE CLOPROSTENOL Y EL USO DEL "EFECTO MACHO", EN OVEJAS WEST AFRICAN EN CONDICIONES TROPICALES. UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID. MADRID.PP 4-21
 12. CÓRDOVA-IZQUIERDO, A.; CÓRDOVA-JIMÉNEZ, M.S.; CÓRDOVA-JIMÉNEZ, C.A.; GUERRA-LIERA, J.E. 2008.: PROCEDIMIENTOS PARA AUMENTAR EL POTENCIAL REPRODUCTIVO EN OVEJAS Y CABRAS. REV. VET. 19: 1, 67-79.
 13. CORREA-OROZCO ADRIANA., URIBE VELÁSQUEZ LUIS FERNANDO., VÉLEZ MARÍN MIRYAM .2010.. CONCENTRACIONES PLASMÁTICAS DE LAS HORMONAS ESTEROIDES Y DE LH EN RESPUESTA A LA ADMINISTRACIÓN DE PROSTAGLANDINAS EN OVEJAS BERGAMACIA. DEPARTAMENTO DE SALUD ANIMAL, UNIVERSIDAD DE CALDAS. AA 275, MANIZALES, CALDAS, COLOMBIA. PP 512-518.
 14. CRUZ LAZO CRISTO., MARTINEZ ROJERO RUBEN DARIO., RUBIO GUTIERREZ IVETTE., ZARCO QUINTERO LUIS. 1997. INFLUENCIA DEL CARNERO SOBRE LA OCURRENCIA DE ESTROS EN LA OVEJA PELIBUEY. COLEGIO SUPERIOR AGROPECUARIO DEL ESTADO DE GUERRERO. MEXICO. PP. 111-115.
 15. CRUZ LAZO CRISTO., MARTINEZ ROJERO RUBEN DARIO., RUBIO GUTIERREZ IVETTE., ZARCO QUINTERO LUIS.2001. EFECTO DE LOS IMPLANTES SUBCUTÁNEOS DE MELATONINA Y LA SUPLEMENTACION ALIMENTARIA, SOBRE LA INDUCCIÓN DE LA ACTIVIDAD OVÁRICA EN OVEJAS PELIBUEY DURANTE LA ÉPOCA DE ANESTRO. VET. MEX. PP 237-247.
 16. DE CABELLAS B. J. 1993. COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO EN OVINOS TROPICALES. REVISTA CIENTÍFICA, FCV-LUZ/VOL.III, NO2.
 17. DE LUCAS T.J.2005.: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN CORPORAL EN OVINOS. SERIE DE REPRODUCCIÓN.PP.135-140.
 18. DE LUCAS T.J.2005.: PREPARACIÓN DE LAS OVEJAS AL EMPADRE Y PARTO. FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA PRODUCTO OVINOS. PP.179-183.

19. DE LUCAS T.J.2005.: PREPARACIÓN DE LOS CARNEROS AL EMPADRE. FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA PRODUCTO OVINOS. SERIE DE REPRODUCCION.PP. 170-178
20. DE LUCAS T. J., ZARCO QUINTERO LUIS ALBERTO., VÁSQUEZ PELÁEZ CARLOS. 2008. EL EFECTO MACHO COMO INDUCTOR DE LA ACTIVIDAD REPRODUCTIVA EN SISTEMAS INTENSIVOS DE APAREAMIENTO EN OVINOS. **DEPARTAMENTO DE REPRODUCCIÓN, FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA, UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, 04510, MÉXICO, D. F. PP 117-127.
21. EVANS NP, RICHTER TA, SKINNER DC, ROBINSON JE (2002) NEUROENDOCRINE MECHANISMS UNDERLYING THE EFFECTS OF PROGESTERONE ON THE OESTRADIOL-INDUCED GNRH/LH SURGE. REPROD. SUPPL. 59: 57-66
22. FORCADA F. ABECIA J.A.2005.CONTROL DE LA ACTIVIDAD REPRODUCTIVA DEL OVINO. DPTO. DE PRODUCCIÓN ANIMAL Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS. UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA. PP. 1-5.
23. FRAIDE CORDERO SILVIA.. 2010. SELENIO Y VITAMINA E EN LA FERTILIDAD DE OVEJAS PELIBUEY SINCRONIZADAS CON PROGESTERONA. INSTITUTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS. TESIS DE MAESTRIA. MEXICO. TEXCOCO. PP. 1-82.
24. GIBBONS A. Y CUETO M.2008.: INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN OVINOS. INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA. PAG.1-5.
25. GIBBONS A. Y CUETO M. MANUAL DE INSEMINACION ARTIFICIAL EN LA ESPECIE OVINA. INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA. PP 1-19
26. GIBBONS A. Y CUETO M. 1995. TRANSFERENCIA DE EMBRIONES EN OVINOS Y CAPRINOS. AREA DE INVESTIGACIÓN EN PRODUCCIÓN ANIMAL GRUPO DE REPRODUCCIÓN Y GENÉTICA. CENTRO REGIONAL PATAGONIA NORTE. PP.1-32
27. HAFEZ, E.S.E. Y HAFEZ B., 2000. REPRODUCCIÓN E INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN ANIMALES. ED. MCGRAW-HILL INTERAMERICANA, 7ª ED. MÉXICO, D.F.
28. HERNANDEZ C.J., VALENCIA M.J., ZARCO Q.L., 2001. REGRESION DEL CUERPO LUTEO Y PRESENTACIÓN DEL ESTRO EN OVEJAS CON DOS INYECCIONES DE PROSTAGLANDINA CON 8 DIAS DE INTERVALO. TÉCNICA PECUARIA EN MEXICO, VOL 39. MEXICO.MEX. PP 53-57
29. LENZ SOUZA MARIA INES., OBA EUNICE., URIBE VELÁSQUEZ LUIS FERNANDO, 2007. RESPUESTA ENDOCRINA Y OVÁRICA A LA SINCRONIZACIÓN DEL ESTRO Y DE LA OVULACIÓN UTILIZANDO CIDR Y

ECG EN OVEJAS. UNIVERSIDAD DE CALDAS, MANIZALES, COLOMBIA.. P.P 9-17

30. LÊNZ SOUZA MARIA INES., LOAIZA ECHEVERRI., ANA MARIA. URIBE VELÁSQUEZ LUIS FERNANDEZ., 2008. EFECTO DE LA SINCRONIZACIÓN DEL ESTRO CON PROSTAGLANDINA-F2_ VS CIDR + 500 UI DE ECG EN OVEJAS BERGAMACIA DURANTE EL INICIO DE LA FASE LUTEAL. FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, UNIVERSIDAD DE CALDAS A.A. 275, MANIZALES, CALDAS, COLOMBIA. REVISTA CIENTÍFICA, FCV-LUZ / VOL. XVIII, Nº 4, 368 – 373.
31. LÓPEZ, A. 1989. PUBERTAD. FACTORES QUE MODIFICAN SU DESENCADENAMIENTO. OVIS, 1:11-25.
32. LÓPEZ, A. 2004. SUPRESIÓN DEL EFECTO DE DOMINANCIA FOLICULAR EN PROTOCOLOS DE ESTIMULACIÓN OVÁRICA EN GANADO OVINO MEDIANTE LA ADMINISTRACIÓN DE UNA DOSIS ÚNICA DE ANTAGONISTA DE GNRH. UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID. MADRID, PP 26-40.
33. MAQUEDA, A.; PORTERO, F.; DELETANG, F.; Y MARTINO, A. 2000. UTILIZACION DE IMPLANTES DE MELATONINA EN CORDERAS MERINAS DURANTE EL ANESTRO ESTACIONAL. COMPARACIÓN DE SU USO EN LA SIERRA NORTE DE SEVILLA EN DOS REBAÑOS DISTINTOS. FRANCIA. PP 1-6.
34. MARTINEZ ROJERO RUBEN D. .1999. COMPARACIÓN DE CINCO TÉCNICAS DE CAMPO PARA DETECTAR PREÑEZ EN OVEJAS PELIBUEY. *DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA, COLEGIO SUPERIOR AGROPECUARIO DEL ESTADO DE GUERRERO. PP 193-198
35. M. FERNANDEZ. 2001. MANEJO DE LA REPRODUCCIÓN EN EL GANADO OVINO. MUNDO GANADERO. ESTACIÓN AGRÍCOLA EXPERIMENTAL.CSIC. LEON PP38-43.
36. MOLINA MENDOZA PEDRO. 2010. INFLUENCIA DE LA NUTRICIÓN EN LOS PROGRAMAS DE SINCRONIZACIÓN DE ESTROS, SUPEROVULACION Y TRANSFERENCIA DE EMBRIONES. INSTITUTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS. TESIS DOCTORAL. MEXICO. TEXCOCO.
37. ORTIZ S. A.M. 1999.: INDUCCIÓN Y SINCRONIZACIÓN DE CELOS EN GANADO OVINO. MUNDO GANADERO.PP.44-48.
38. PEREZ GARCIA T. 1999. CONTROL DE LA ACTIVIDAD OVÁRICA EN LA OVEJA. MUNDO GANADERO. MADRID. PP. 52-56.
39. PFAFF D, SCHWANZEL-FUKUDA M, PARHAR I, LAUBER A, MCCARTY I, KOW I (1994) GNRH NEURONS AND OTHER CELLULAR AND MOLECULAR

- MECHANISMS FOR SIMPLE MAMMALIAN REPRODUCTIVE BEHAVIORS. *REC. PROGR. HORMONE RES.* 49: 1-25.
40. PORRAS A. ZARCO L., VALENCIA J. 2003. ESTACIONALIDAD REPRODUCTIVA EN OVEJAS. CIENCIA VETERINARIA.
 41. QUISPE QUISPE TEOFILO., ZARCO QUINTERO LUIS., 1995. SINCRONIZACION DE ESTROS EN OVEJAS MEDIANTE UN TRATAMIENTO CORTO CON ACETATO DE MELENGESTROL (MGA) COMBINADO CON CIPIONATO DE ESTRADIOL (ECP). VET. MEX. PP 23-29.
 42. RAMIREZ A. L. Y QUINTERO Z. L.A.2001: LOS FENÓMENOS DE BIESTIMULACION SEXUAL EN OVEJAS Y CABRAS. VET. MEX. 32, (2).
 43. RAMON UGALDE JULIO PORFIRIO., SANGINES GARCIA JOSE ROBERTO.2002. RESPUESTA AL EFECTO MACHO DE PRIMALAS PELIBUEY EN CONDICIONES DE PASTOREO Y SUPLEMENTACION EN EL TRÓPICO. TECNICA PECUARIA EN MEXICO. MEX. MEX. PP 309-317
 44. REGUEIRO M.2008.: ANATOMIA DEL APARTO REPRODUCTOR DE LA HEMBRA. FISIOLÓGÍA Y REPRODUCCIÓN ANIMAL. DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL Y PASTURAS. PP. 1-51.
 45. RODRIGUEZ, J.V., M. BENEVENTE, J.PUNTAS, J.V. DELGADO Y C. BARBA. 2002. LA PROLIFICIDAD EN LA OVEJA SUGAREÑA. V CONGRESO NACIONAL SERGA Y III IBERICO SOBRE LOS RECURSOS GENÉTICOS ANIMALES. MADRID. ESPAÑA.
 46. SCOTT, E.G. 1977. THE SHEEPMAN'S PRODUCTION HANDBOOK. 2ND EDITION. SHEEP INDUSTRY DEVELOPMENT PROGRAM. DENVER COLORADO.
 47. SIMONETTI LAURA.2004 "SIMPLIFICACIÓN DE LOS MÉTODOS DE SUPEROVULACIÓN EN OVEJAS DE LA RAZA CORRIEDALE", TESIS DOCTORAL .UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA. ESPAÑA
 48. SENGER. 2004. ANATOMÍA DEL APARATO REPRODUCTOR DE LA HEMBRA. FISIOLÓGÍA Y REPRODUCCIÓN. PP 4-60.
 49. TREJO A.G. 2000. INDUCCIÓN Y SINCRONIZACIÓN DE CELOS POR MEDIOS HORMONALES, DE OVEJAS. FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA PRODUCTO OVINOS. TECNOLOGÍAS PARA OVINOCULTORES .MEXICO.PP 119-202
 50. VALARES, J. A.; ABECIA, J. A.; FORCADA, F.; ZÚÑIGA, O., GONZALEZ, J. M.2002. EFECTO DEL TRATAMIENTO CO MELATONINA EN MAYO SOBRE LOS RESULTADOS REPRODUCTIVOS EN OVEJAS RASA ARAGONESA .UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA. MIGUEL SERVET, 177, 50013 ZARAGOZA (ESPAÑA).PP 1114-1116.
 51. VERGARA. TAPIA FRANCISCO JAVIER. 2007. CARACTERIZACION DE LOS PERFILES HORMONALES DE LH, ESTRADIOL Y PROGESTERONA DEL CICLO ESTRAL DURANTE LA SEGUNDA ESTACIÓN REPRODUCTIVA EN OJEVAS

SUFFOLK CON EXPOSICIÓN PRENATAL A TESTOSTERONA. UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN. CHILAN. CHILE. PP 1-29.

52. VIÑOLES, C., BANCHERO, G., QUINTANS, G., PÉREZ-CLARIGET, R., SOCA, P., UNGERFELD, R., BIELLI, A., FERNÁNDEZ ABELLA, D., FORMOSO, D., PEREIRA MACHÍN, M., MEIKLE, A., 2009. ESTADO ACTUAL DE LA INVESTIGACIÓN VINCULADA A LA PRODUCCION ANIMAL LIMPIA, VERDE Y ETICA EN URUGUAY. AGROCIENCIA. VOL XIII N° 3 - PP. 59 – 79
53. WODZICKA- TOMASZEWSKA, M., HUTCHINSON, J .C.D., BENNETT, J.W. 1967: CONTROL OF THE ANNUAL RHYTHM OF BREEDING IN EWES: EFFECT OF AN EQUATORIAL DAYLENGHT WITH REVERSED THERMAL SEASONS. J. AGRIC. SCI. 68: 61-67.