

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA**

DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



REPRODUCCIÓN EN OVINOS

MONOGRAFIA

POR

VIRIDIANA RAMÍREZ BAUTISTA

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO
DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TORREON, COAHUILA; MEXICO.

MAYO DE 2010

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**



REPRODUCCIÓN EN OVINOS

MONOGRAFIA

POR

VIRIDIANA RAMÍREZ BAUTISTA

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO
DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

ASESOR PRINCIPAL:

MVZ. SILVESTRE MORENO AVALOS

ASESOR:

MC. DAVID VILLARREAL REYES

TORREON, COAHUILA; MEXICO.

MAYO DE 2010

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA**

DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

REPRODUCCIÓN EN OVINOS

MONOGRAFIA

POR

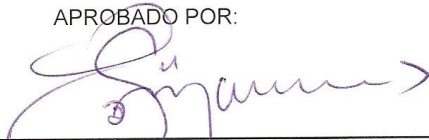
VIRIDIANA RAMÍREZ BAUTISTA

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO


DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

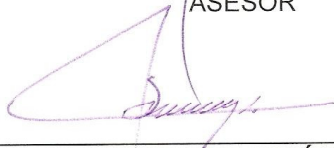
APROBADO POR:



MVZ. SILVESTRE MORENO AVALOS
ASESOR PRINCIPAL



MC. DAVID VILLARREAL REYES
ASESOR



MVZ. RODRIGO I. SIMÓN ALONSO
COORDINADOR DE LA DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA**

DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

REPRODUCCIÓN EN OVINOS

MONOGRAFIA


POR

VIRIDIANA RAMÍREZ BAUTISTA

QUE SE SOMETE A CONSIDERACION DEL H. JURADO EXAMINADOR
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:

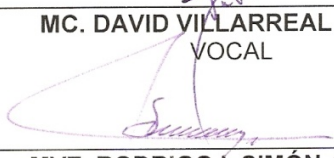
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

APROBADO POR:



MVZ. SILVESTRE MORENO AVALOS
PRESIDENTE

MC. DAVID VILLARREAL REYES
VOCAL



MVZ. RODRIGO I. SIMÓN ALONSO
VOCAL



MC. MA. GUADALUPE DE LA FUENTE SALCIDO
VOCAL SUPLENTE

Agradecimientos

A Dios por darme la dicha de tener una familia tan especial y por haberme dado la oportunidad de realizarme como persona.

A mi morenita la virgen de Guadalupe por haberme cuidado y protegido durante estos cinco años.

Al MVZ Silvestre Moreno Avalos por su apoyo y colaboración para la realización de este trabajo.

Al MVC Ramón A. Delgado González por su amistad y consejos a lo largo de mi formación profesional.

Al Dr. Pedro A. Robles Trillo por su ayuda y sus consejos gracias.

A mis asesores MC. David Villarreal Reyes, MVZ. Rodrigo I. Simón Alonso, MC. Ma. Guadalupe de la Fuente Salcido por su ayuda para realizar este trabajo gracias.

A todos mis amigos y compañeros de generación; Dora, Beaney, Luis, Mario, Alex, Iván, Jaime, Juan Carlos; Horacio, Miguel, Karla a todos los de la sección "D"; muchas gracias por sus consejos y sobre todo por aguantarme estos cinco años muchas gracias.

A mi amiga Norma Tapia Marín, Jorge Guillermo Nieto y a Jorge Alejandro Nieto Tapia, por abrirme las puertas de su hogar y los ánimos que me dieron para la realización de este trabajo muchas, muchas gracias.

Y quiero agradecer muy en especial a las personas que creyeron en mi; pero sobre todo a las personas que pensaron, que no lo iba a lograr, gracias a ustedes termine y les demostré que si pude, por que ustedes también forman parte de esto GRACIAS!!!!!!

Dedicatorias

A mi mama:

La Sra. Josefina Bautista Hernández, gracias mami por tus consejos, tu amor y sobre todo por ser el mejor papa, MIL GRACIAS!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!

A mis Abuelitos:

A mi mama Carmelita (†) gracias por cuidarme mamita; por estar siempre conmigo y a mi papa Gilberto gracias por apoyarme.

A mis Tías:

La Srita. Juanita y Srita Rosa Bautista Hernández; gracias por su cariño, sus porras y sobre todo por haberme ayudado económicamente a Ud. les debo mi carrera gracias de todo corazón.

A mi Hermano:

Sr. Juan José Rodríguez Bautista, gracias por tus consejos, jalones de orejas y sobre todo por enseñarme a nunca darme por vencida GRACIAS HERMANITO.

A mis Sobrinos:

Alan, Frida, Andrey, Erick, Maite gracias por su cariño ENANOS!

A mi Familia:

Gracias a toda mi familia por su apoyo, sus criticas y sobre todo por echarme porras mil gracias a todos.

A mi Esposo:

MVZ Edgar de Lázaro Urbina gracias por tu apoyo, tu amor, tus consejos y sobre todo por estos años que has estado a mi lado; no tengo palabras para agradecerte el infinito amor que me has dado solo puedo decirte "TE AMO CORAZÓN"

A mi Hijo:

Santiago De Lázaro Ramírez lo único que te puedo decir es gracias por llegar a mi vida en el momento exacto, por todo el amor que me has enseñado a dar; por ser el motorcito que me levanta en las mañanas para ser mejor persona día a día; mil gracias por estar a mi lado en los momentos mas difíciles y sobre todo apoyándome a no caer mil gracias corazón lo único que te puedo decir "GRACIAS MI AMOR POR ESTAR A MI VIDA"

Resumen

La selección natural ha permitido la adaptación de los mamíferos a los diferentes hábitats, favoreciendo que su reproducción ocurra armónicamente con las variaciones ambientales. De esta manera, la mayoría de los mamíferos que se han adaptado a vivir en climas fríos o templados tienen sus partos al inicio de la primavera, con el fin de optimizar la sobrevivencia de sus crías. La necesidad de tener partos estacionales provocó que evolucionara un patrón reproductivo anual, caracterizado por la existencia de un periodo reproductivo y otro de anestro o inactividad ovárica. El intervalo entre la concepción y el parto propio de cada especie, determina el momento del año en que tiene lugar la época reproductiva.

La gestación en la oveja tiene una duración aproximada de cinco meses, en consecuencia su estación reproductiva debe iniciar en otoño para permitir que los nacimientos ocurran durante la primavera. Esta estrategia reproductiva se presenta en las razas que viven en latitudes iguales o mayores a los 35°, donde los cambios ambientales (temperatura, precipitación pluvial, disponibilidad de alimentos) son contrastantes en las diferentes estaciones del año. Por ello, la mayoría de las razas de ovejas domésticas conservan un patrón reproductivo estacional similar al que se desarrolló en la oveja silvestre, aunque, existe la posibilidad de encontrar individuos con la capacidad para reproducirse en cualquier época del año. Es factible que la domesticación haya mejorado la eficiencia reproductiva de los animales, en algunos casos reduciendo la edad a la pubertad, en otros incrementando el tamaño de la camada, y en otros reduciendo la estacionalidad reproductiva, al ser menos importante para la sobrevivencia .

Palabras claves: Reproducción, Ovejas, Ovinos de pelo, Ovinos de lana, Inseminación Artificial en ovejas.

Índice de Contenidos

Agradecimientos.....	I
Dedicatorias.....	II
Resumen.....	III
Índice de Contenidos.....	IV
Índice de figuras.....	IX
Introducción.....	1
Objetivo.....	1
Pubertad.....	2
Ciclo estral.....	2
<i>Proestro</i>	3
<i>Estro</i>	3
<i>Metaestro</i>	3
<i>Diestro</i>	3
Gestación.....	3
Aparato Reproductor de la Hembra.....	4
Ovario (<i>ovarium</i>) o Gónada.....	4
Aspectos estructurales de una sección del ovario.....	5
Vías genitales.....	5
Trompa Uterina (<i>Tuba Uterinae</i>) (de Falopio).....	5
Útero o Matriz (<i>Uterus</i>).....	6
<i>Los cuernos uterinos</i>	6
<i>Cuerpo</i>	7
<i>Cérvix o Cuello</i>	7

Cavidad Uterina.....	7
Vagina (Vagina).....	7
Vestíbulo vaginal o	
ceno Urogenital (<i>Vestibulum Vaginae</i>).....	8
Genitales Externos.....	8
<i>Vulva (Vulva)</i>	8
<i>El clítoris (Clítoris)</i>	9
<i>Glándula mamaria (Glándula Mammaria)</i>	9
Irrigación, drenaje linfático e inervación.....	10
Aparato Reproductor del macho.....	10
Testículo (<i>testis</i>) o Gónada.....	10
Aspectos de la Estructura del Testículo.....	10
Epidídimo (<i>Epìdidymidis</i>).....	11
Conducto Deferente (<i>Ductus Deferens</i>).....	12
Uretra Canal Urogenital.....	13
Glándulas Anexas o	
accesorias (<i>Glandulae Genitales Accessoriae</i>).....	13
Glándulas Seminales (<i>Glándulas Vesicularís</i>).....	13
Próstata.	14
Glándulas Bulbouretrales (<i>Gl. Bulbourethral</i>).....	14
Genitales externos.....	14
Pene (<i>Penis</i>).....	14
<i>Partes y su organización</i>	15
<i>Cuerpo (Corpus Penis)</i>	15
<i>Porción Libre del Pene (Pars Libera Penis)</i>	15
<i>Glande (Glands)</i>	15
<i>Tubérculo esponjoso (Tuberculum Spongiosum)</i>	15
<i>Cuello (Collum dandis)</i>	15
Medios de fijación del pene.....	16
Prepucio (<i>Preputium</i>).....	16

Escroto (<i>Scrotum</i>).....	16
Vasos y nervios del tracto genital macho.....	17
Efecto de la Estación y el Medio	
Ambiente en la Actividad Reproductiva.....	17
Variaciones estacionales en la actividad	
Reproductiva de la Oveja en México.....	18
<i>Ovejas de lana</i>	19
<i>Ovejas de pelo</i>	20
Factores Externos que Regulan la Estacionalidad	
Reproductiva de la Oveja.....	23
Factores físicos.....	23
<i>Fotoperiodo</i>	23
<i>Temperatura</i>	26
<i>Precipitación pluvial</i>	27
<i>Factores nutricionales</i>	28
<i>Factores sociales</i>	29
Prolificidad.....	30
Manejo Durante el Empadre.....	31
<i>Factores a tomar en cuenta en la</i>	
<i>preparación del empadre</i>	32
<i>Duración de la época de empadre</i>	32
<i>Empadre de corderas</i>	35
<i>La revisión de las ovejas,</i>	

<i>previo al empadre</i>	36
<i>Preparación de los carneros al empadre</i>	42
Diagnostico de Gestación.....	48
<i>Técnica de Diagnostico</i>	50
Sincronización del Parto.....	51
Empadre Fuera de la Época Reproductiva y Técnicas de Terapia Hormonal.....	52
Intensificación de la Actividad Reproductiva Mediante Terapia Hormonal.....	52
Sincronización de estros.....	53
Métodos farmacológicos.....	53
<i>Progestágenos</i>	53
<i>Prostaglandinas sintéticas</i>	55
<i>Melatonina</i>	55
Métodos naturales.....	56
<i>Efecto macho</i>	56
<i>Efecto hembra</i>	57
Inseminación Artificial.....	58
<i>Inseminación vaginal</i>	58
<i>Inseminación cervical</i>	59

<i>Inseminación intrauterina por laparoscopia</i>	62
Ventajas de la inseminación artificial.....	63
Mejora genética.....	63
<i>Fácil transporte de material genético</i>	63
<i>Conservación prolongada de semen</i>	63
<i>Reducción o eliminación de</i> <i>sementales en la ganadería</i>	64
<i>Prevención y control de enfermedades</i>	64
<i>Utilización de machos incapacitados</i>	64
<i>Mantenimiento de registros seguros</i>	64
Desventajas de la inseminación artificial.....	65
<i>Consanguinidad</i>	65
<i>Reproducción insegura</i>	65
<i>Propagación de enfermedades</i>	65
<i>Fertilidad reducida</i>	65
<i>Costos</i>	66
Reducción de la Perdida Postnatal de Corderos.....	66
<i>La inanición – exposición (efecto del clima)</i>	66
<i>El peso al nacer</i>	67
<i>La distocia</i>	69
<i>Los depredadores</i>	70
<i>Las instalaciones</i>	70
<i>Causas Infecciosas</i>	71
<i>Causas no infecciosas</i>	71

Adopción de Corderos.....	72
<i>Adopción por medio de una piel superpuesta.....</i>	<i>72</i>
<i>Uso de líquido amniótico y membranas placentarias.....</i>	<i>72</i>
<i>Adopción húmeda.....</i>	<i>72</i>
<i>Sujeción de la madre.....</i>	<i>72</i>
Crianza Artificial de Corderos.....	73
Conclusiones.....	74
Referencias.....	75

Índice de Figuras

Figura 1a y b. Sementales con un grupo de ovejas en un corral que facilita la búsqueda y monta de las ovejas.....	33
Figura 2 a y b. Carnero con peto y ovejas marcadas con pintura y crayón	34
Figura 3 a y b. Carneros con anilina y aceite en el pecho y ovejas marcadas por esos carneros.....	34
Figura 1. Región lumbar (zona de los riñones) donde se hace la evaluación de la condición corporal.....	37
Figura 2. Partes de una vértebra de la región lumbar y tejidos que la rodean.....	37
Figura 4. Representación de una oveja en condición 1, obsérvese que el músculo presenta una forma cóncava.....	38
Figura 5. Representación de una oveja en condición 2, obsérvese el contorno del músculo, va perdiendo la forma cóncava.....	38
Figura 6. Representación de una oveja en condición 3, obsérvese que la zona presenta una forma ligeramente convexa.....	39
Figura 7. Representación de una oveja en condición 4, obsérvese que la zona ya cambió a una forma convexa (redondeada).....	39
Figura 8. Representación de una oveja en condición 5, obsérvese que el músculo presenta una forma totalmente convexa.....	40
Figura 3, 4 y 5. Bocas de ovejas con pérdida de piezas dentarias, desgaste o que no coinciden con el rodete dentario.....	42
Figura 1. Palpación de los testículos desde la base, pegada a la pared del abdomen hasta la punta (epidídimos).....	43

Figura 2. Palpación de la punta de los testículos donde se encuentra la cola de los epidídimos.....	43
Figura 3. Medición de los testículos en la parte media.....	44
Figura 9. Evaluación de la condición corporal unas 4 a 6 semanas antes de iniciar el empadre para determinar si requiere suplementación o no.....	45
Figura 10. Carnero en apareamiento con mucha lana en el abdomen.....	45
Figura 11. Pezuñas en un semental deformes, que pueden afectar su monta.....	46
Figura 12. Macho montando las ovejas al inicio del empadre.....	46
Figura 13. Carnero con prognatismo.....	47
Figura 14. Corral de los sementales con características para que no se afecte su fertilidad.....	48
Figura 1. Oveja primeriza con dos corderos pequeños y con bajo peso.....	68
Figura 2. Intento de robo de una oveja por parir a una recién parida.....	69
Figura 3. Cordero que no puede nacer y es sacado por el técnico Lo más probable es que muera por lesiones en cerebro.....	70
Cuadro 1. Valores de condición corporal óptima en los distintos ciclos productivos.....	40

INTRODUCCIÓN

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.

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.

Hay actualmente ciertas técnicas que nos pueden ayudar a incrementar la eficiencia reproductiva, obteniendo así mayores beneficios económicos de las explotaciones ovinas, como son: el cruzamiento de corderas; la selección apropiada de las hembras; el cruzamiento; el diagnóstico de gestación; determinación acertada de la época de empadre, previo y durante el mismo; incremento de la prolificidad, las técnicas de adopción de corderos y destete precoz. Así como las técnicas de terapia hormonal y técnicas de inseminación artificial para obtener una mejor calidad en la producción ovina¹.

Objetivo

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

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 ¹².

Entre los factores que influyen en la aparición de la pubertad, está la edad, época de nacimiento, raza, peso vivo, alimentación y fotoperiodo ³⁶.

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 más tardía en otras condiciones, reportándose hasta 420 días de edad y peso entre 13 y 24 kg ⁶².

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 ^{1, 56,12}.

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.

La estación sexual en la oveja está caracterizada por la periodicidad con que se van repitiendo una serie de acontecimientos, los que conocemos como ciclo estral.

El ciclo estral dura aproximadamente 17 días y se ha dividido en cuatro etapas o períodos que son: proestro, estro, metaestro y diestro ^{4,21}.

Proestro: Es el período que antecede al estro, presentándose 12 hs antes aproximadamente y está caracterizado por el desarrollo folicular y aumento de la actividad reproductiva ^{21,24}.

Estro: También conocido como “celo” o “calor” y, debido a que en los ovinos no hay una característica externa notoria, se recurre a los retajos. Dura alrededor de 24 a 48 hs. Y su importancia radica en que en el transcurso del mismo se produce la ovulación.

El celo se caracteriza por ser el único período de receptibilidad sexual de la oveja, o sea, que tiene buena disposición para aceptar al macho: permanece tranquila, en pie y no ofrece resistencia cuando el carnero salta. Además trata de seguir al carnero o lo busca ²¹.

Metaestro: Dura aproximadamente desde el segundo día al decimoprimer. En este lapso se forma el cuerpo lúteo o amarillo que, al secretar la progesterona, determina el desarrollo final del útero para la preñez ²⁴.

Diestro: Comprende el período que abarca desde el decimoprimer día hasta el comienzo del proestro. En caso de no haber preñez, el cuerpo amarillo no se desarrolla al máximo y se produce un breve período de descanso genital, hasta la reaparición del estro ²⁴.

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.

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, tibio y bajo la observación constante ^{1, 12,55}.

Aparato Reproductor de la Hembra

Por ser las funciones de los órganos que conforman el tracto genital de la hembra consecuencia del comportamiento sexual, los aspectos morfológicos macroscópicos en general son variables ⁵⁰.

Ovario (*ovarium*) o Gónada:

Es glándula par, derecha e izquierda. Consistentes al tacto.

Situación y Fijación: Tercio medio de las superficies laterales de la entrada de la pelvis. Suspendidos por el mesovario, en la porción craneal del ligamento ancho y conectados al útero por el ligamento ovárico y al peritoneo parietal por el ligamento suspensor del ovario.

Distancia desde la comisura ventral de la vulva 17,5 cm aproximadamente. No son palpables por vía rectal, pero se puede determinar su situación por medio de planos referenciales externos proyectados a la pared lateral del abdomen posterior ^{50,52}.

Forma: Variable según el estado funcional y el ciclo sexual o estroal. Generalmente tiene forma almendrada y distorsionada. Cuando existen folículos maduros o cuerpos lúteos. Tamaño: 1,5 a 2 cm de largo por 1 a 2 cm de ancho. Peso: 3 a 4 grs. Superficies: Lisas hasta tanto no se realice la actividad de la maduración folicular, ovulación y formación de los cuerpos lúteos.

Bordes: Libre y adherente o de inserción.

Extremidades: Craneal o Tubárica por relacionarse con la porción inicial de la tuba uterina y Caudal o Uterina por corresponder al cuerno uterino⁵².

Aspectos estructurales de una sección del ovario

La sección de un corte sagital evidencia una zona cortical parenquimatosa relacionada superficialmente con un tejido fibroso o albugínea la cual está cubierta por el epitelio superficial y otra zona central vasculosa o vascular⁵⁰.

Funciones

Exocrina: Oogénesis. Ovario más activo el derecho. Cuerpo lúteo maduro de forma esferoide u ovoide alcanza su mayor tamaño a los 7 a 9 días de la ovulación. Regresión a los 12 a 14 días.

Endocrina: hormonas ováricas, estrógenos y progesterona⁵⁰.

Vías genitales

Trompa Uterina (*Tuba Uterínae*) (de Falopio)

Tamaño 15 a 19 cm en la oveja. Órgano par, cada una está representada por un túbulo músculo membranoso de aspecto flexuoso y fijado a la superficie lateral del mesovario mediante el pliegue seroso conocido como mesosalpinx; forma así la bolsa ovárica que la ocupa el ovario parcialmente. Consta de una porción ensanchada o infundíbulo (*Infundibulum Tubae Uterínae*) cuyo borde es festoneado y recibe el Fimbria (*Fimbria Tubae Uterínae*). La porción de ésta que contacta con el ovario se conoce como la fimbria ovárica (Fimbria Ovárica). Superficie interna del infundíbulo muy plegada donde se observa el ostium abdominal (*Ostium Abdominale*) pequeño, conduce a la ampolla, la cual corresponde a la porción media craneal de la trompa (*Ampulla Tubae Uterínae*) y ésta a su vez se continúa con la porción más estrecha denominada el istmo (*Isthmus Tubae Uterínae*), el cual es muy flexuoso y ocupa la superficie lateral del

mesosalpinx. La tuba o trompa se une al cuerno uterino en forma gradual, no existe diferencias entre ellos. Internamente en la cavidad uterina del cuerno el orificio tubouterino (*Ostium Uterinum Tubae*) no es muy distinguible ^{50,52}.

Funciones: transporta el óvulo al útero por movimientos peristálticos. Permite la 2ª división de maduración y la fertilización del óvulo y las primeras divisiones del huevo o cigoto ⁵⁰.

El epitelio de la capa interna tiene funciones secretorias tanto por los movimientos que el órgano realiza como también durante el estrus.

Útero o Matriz (*Uterus*)

Órgano muscular hueco tipo bicórneo. Constituido por los cuernos (*Cornus Uteri*), el cuerpo (*Corpos Uteri*) y el cuello o cérvix (*Cérvix Uteri*), los dos primeros están situados en la cavidad abdominal y el tercero en la pelvis.

Se encuentra fijado a las paredes laterales de las cavidades por el mesometrio, porción caudal del ligamento ancho ⁵².

Los cuernos uterinos

Son estructuras tubulares, craneales al cuerpo. Tamaño 10 a 12 cm.

Están unidas entre sí y con el cuerpo por tejidos que conforman el perimetrio y mesometrio en una extensión de 2,5 a 5 cm, aparentan así formar parte del cuerpo y divergen cranealmente disminuyendo de grosor hasta continuarse con la trompa o tuba uterina, mostrando un aspecto espiral o sigmoideo en algunos casos ⁵².

Se ha reportado que tal disposición se debe a las contracciones del miometrio y mesometrio. Ligamento intercornual está presente.

Cuerpo: Tamaño 2 a 3 cm. Es la porción más pequeña ⁵⁰.

Cérvix o Cuello

Tamaño 4 a 10 cm de largo por 2a 3 cm de diámetro. Es la parte más caudal del útero y se proyecta en la cavidad de la vagina constituyendo la proyección intravaginal y forma un fornix incompleto en la parte dorsal de dicha cavidad. Consistencia rígida al tacto por estar formada por tejido muscular liso y tejido conectivo fibroso denso. Actúa como esfínter del útero ^{50,52}.

Cavidad Uterina

Limitada por la mucosa o endometrio de las diferentes partes del útero. Las paredes de la cavidad uterina de los cuernos y cuerpo presentan prominencias ovales, las carúnculas uterinas, que son en número de 90 a 100. El color de la mucosa es gris rosado y pardusco amarillento en animales viejos ⁵⁰.

En la oveja varia de color gris a negro y en sus carúnculas. O entre ellas se observa pigmentación melánica. La cavidad uterina referente a la cervix recibe el nombre de canal cervical, tiene un tamaño que varía entre 4 y 10 cm ⁵².

La mucosa forma pliegues circulares (anillos). En la oveja son irregulares y en número de 5 a 6. Se comunica el canal con la vagina a través del Orificio Uterino Externo, el cual conforma la proyección intravaginal y es en forma de hendidura transversal oblicua o vertical rodeada de pliegues constreñidos (hocico de Tenca). El orificio uterino es la comunicación del canal cervical con: cavidad del cuerpo, no es fácilmente distinguible ^{50,52}.

Vagina (Vagina)

Tamaño 7 a 10 cm de largo. Tubo de paredes musculares delgadas. Situado en la cavidad pélvica y cubierto en parte por el peritoneo. La mucosa de la cavidad de la

vagina está dispuesta en pliegues longitudinales y algunos transversales ⁵².

Vestíbulo vaginal o Seno Urogenital (*Vestibulum Vaginae*)

Tamaño 2,5 a 3 cm de largo. Constituye la parte terminal del tracto genital, se extiende desde el nivel de la abertura del orificio uretral externo hasta los labios de la vulva. Es de aspecto tubular ⁵².

Fijación: Se fija en el diafragma urogenital cerrando el orificio existente entre el tabique rectovaginal y el piso de la pelvis y está rodeado por la fascia diafragmática que se inserta en el arco isquiático y en el tabique fibroso rectovaginal ⁵⁰.

La cavidad que presenta está limitada por paredes que contactan y al exponerla se observa en su pared ventral o suelo:

Un pliegue transversal circular no desarrollado, que establece la unión con la vagina y representa al himen. El divertículo suburetral, saco ciego corto, ventral al orificio uretral externo. El orificio uretral externo sobre la pared dorsal del divertículo. Las aberturas de las glándulas vestibulares sólo en la oveja a poca distancia de la fosa del clítoris ⁵⁰.

Genitales Externos

Vulva (Vulva):

Constituye la porción externa del tracto genital. Consiste de dos labios, derecho e izquierdo (*Labium Pudendi (vulvae)*), unidos a través de dos comisuras, una dorsal redondeada y otra ventral aguzada, proyectada ventrocaudal en la piel que circunda el arco isquiático. Los labios limitan la hendidura vulvar. En la superficie interna de la comisura ventral se encuentra una depresión, fosa del clítoris que aloja el glande del clítoris y está limitada por dos pliegues o prepucio del clítoris ⁵².

Los labios externamente presentan una piel fina con glándulas sebáceas y sudoríparas y tejido muscular que corresponde al músculo constrictor del vestíbulo⁵⁰.

El clítoris (Clítoris)

Presentados raíces, el cuerpo, el glande y el frenillo del glande. Es pequeño en la cabra y relativamente desarrollado en la oveja⁵².

Glándula mamaria (Glándula Mammaria)

Conocida como ubre. Situación inguinal. Consta de dos glándulas o complejos derecho e izquierdo separadas por un surco, el surco intermamario. En las ovejas es semiesférica⁵⁰.

Fijación: Aparato suspensor conformado por dos láminas laterales, derecha e izquierda, de tejido conectivo denso y dos mediales unidas, de tejido conectivo elástico⁵⁰.

Irrigación, drenaje linfático e inervación

El ovario, la tuba uterina y la porción craneal del cuerno uterino son irrigados por la arteria ovárica, una rama de la arteria aorta abdominal. La porción media y caudal de los cuernos, cuerpo y cuello por la arteria uterina, rama colateral de la arteria ilíaca interna. Parte del cuello, la vagina, por la arteria vaginal, rama de la arteria ilíaca interna. La irrigación del vestíbulo y vulva por ramas que provienen de la arteria pudenda interna y la ubre por ramas que provienen de la arteria pudenda externa. El drenaje venoso retorna a la vena cava posterior a través de las venas que son satélites de las arterias mencionadas. El drenaje linfático drena en los ganglios linfáticos ilíacos mediales, sacros externos y los inguinales superficiales o

mamarios^{50,52}.

La inervación es autonómica y voluntaria. La primera referente a la parasimpática proviene de los nervios pélvicos y la simpática de los plexos mesentéricos vía los nervios hipogástricos. Los nervios pudendos constituyen la inervación voluntaria y la que corresponde a la glándula mamaria proviene de los nervios lumbares iliohipogástricos, ilioinguinal y pudendos⁵⁰.

Aparato Reproductor del macho

Testículo (*testis*) o Gónada

Órganos pares derecho e izquierdo, situados en la región inguinal y púbica y alojados en posición vertical en el escroto. Forma ovoidea. Tamaño variable, de 7,5 a 11 cm. por 4,7cm. por 4,7 cm. El peso en el carnero oscila entre 250 a 300 gr. Superficies lateral y medial (facies laterales y mediales) brillantes y alisadas por la capa visceral de la túnica vaginal serosa que las cubre⁵⁰.

Extremidades. Por la posición del testículo, dorsal y ventral; la primera corresponde a la craneal (*Estremitas Capitata*) y la segunda a la caudal (*Estremitas Caudata*). Bordes, libre y adherente (*Margo Epididymailis*). Las extremidades y el borde adherente están relacionados con las partes del epidídimo⁵⁰.

Aspectos de la Estructura del Testículo

Las secciones sagitales y transversales evidencian: Una cápsula (Túnica Albugínea) fibroblástica muy resistente, una disposición trabecular irregularmente manifiesta, un mediastino testicular (*Mediastinum Testis*) o proyección dorsoventral de la albugínea en posición axial, es lugar de convergencia trabecular

y confluencia de las porciones rectas (*Tubuli Seminiferi Recti*) de los tubos seminíferos ²⁴.

Un parénquima testicular (*Parenchima Testis*) blanco cremoso dividido en lobulillos cónicos (*Lobuli Testis*) conformados en un 90% de tubos seminíferos tortuosos (*Tubuli Seminiferi Contorti*) sustentados en tejidos de sostén intersticial ²⁴.

Funciones

Exocrina o citogenética. Producción de células sexuales o espermatozoides en las partes basales del túbulo seminífero.

Endocrinas. Producción de hormonas androgénicas esteroides en el tejido de sostén intersticial ²⁴.

Epidídimo (*Epìdidymidis*).

Matriz fibrosa, densa, alojada al origen del conducto del epidídimo. Forma de V invertida. Fácilmente palpable. Es de color ligeramente oscuro en carneros Cabeza negra. Tamaño 47 a 52 m. Comprende: la cabeza (*Caput Epìdidymis*) la cual es prominente y a la vez ondulada en el carnero. Ocupa parte del borde libre y extremidad dorsal (craneal) del testículo. Contiene 18 a 20 conductos eferentes (*Ductuli Eferente Testis*) en el carnero. Cuerpo (*Corpus Epìdidymidis*). Alargado y aplicado a la superficie media del borde adherente del testículo. Corresponde a mayor parte del tortuoso conducto del epidídimo ⁵⁰.

Cola (*Cauda Epìdidymidis*). Está aplicada a la extremidad ventral del testículo. Es redondeada en el carnero. Incluye las últimas porciones del conducto del epidídimo y la continuación de éste como conducto deferente. Los anexos, ligamento testicular (*Lig. Testis Propium*) no muy manifiesto y el ligamento de la

cola del epidídimo (*Lig. Caudae Epididymidis*) (*Gubernaculum Testis*) relativamente grueso⁵⁰.

Función: Conecta los conductores eferentes con el conducto deferente. Almacena y facilita la maduración y capacitación de los espermatozoides. Realiza movimientos peristálticos durante la eyaculación²⁴.

Conducto Deferente (*Ductus Deferens*).

Tamaño 45 a 50cm y es de calibre reducido 2 mm. de diámetro aproximadamente. Son dos derecho e izquierdo²⁴.

Relaciones: En su inicio se encuentra medial al cuerpo del epidídimo. A partir de la extremidad dorsal (craneal) del testículo integra el cordón espermático y se encuentra caudolateral a éste. Punto de referencia para su exposición (vasectomía).

Al cruzar el canal inguinal conserva la situación anterior. Al empezar el trayecto intraabdominal, se separa del cordón espermático y en la cavidad pélvica, se sitúa en el pliegue meso deferencial, y está dorsal al cuello de la vejiga y medial a la glándula o vesícula seminal formando la ampolla del conducto (*Ampula Ductus Deferentis*) o porción glandular de un tamaño de 7 cm a 6 por 0,6 cm^{50,24}.

Se une luego al conducto excretor de la glándula seminal para formar así el canal eyaculador (*Ductus Ejaculatorius*), el cual es de pequeño tamaño y se abre en la pared dorsal de la parte preprostática de la uretra pélvica, lateralmente al colículo seminal (*Colliculus Seminalis*)²⁴.

Funciones: Almacena la suspensión espermática, la expulsa con rapidez hacia la uretra⁵⁰.

Uretra Canal Urogenital

Se Inicia en el orificio uretral interno y termina en la parte libre del pene en el orificio uretral externo situado en la porción terminal del proceso uretral. Como se conoce por su situación y relaciones se consideran dos porciones, pélvica y extra pélvica o peneana ⁵⁰.

La primera, ocupa la cavidad pélvica. En ella se sitúan, superficialmente las glándulas anexas y el músculo uretral y comprende: La parte pre prostática, la cual es corta. Se extiende desde el orificio uretral interno hasta la abertura de los conductos eyaculadores. En la pared dorsal (techo) y en la línea media se observa la cresta uretral, el colículo seminal y lateralmente la desembocadura de los conductos eyaculadores ^{24,50}.

Parte prostática, desde el colículo seminal hasta el arco isquiático. Es extensa por la disposición de la parte diseminada de la próstata. Se distingue en la superficie dorsal (techo), lateralmente, la desembocadura de los conductores excretores de la próstata diseminada y cerca del arco isquiático, las que corresponden a los conductos excretores de las glándulas bulbouretrales ⁵⁰.

Porción extra pélvica o esponjosa. Forma el armazón del pene, se relaciona con el cuerpo esponjoso de la uretra (*Corpus Spongosum Penis*). Es de naturaleza eréctil. Músculo uretral: En el carnero rodea la superficie lateral y ventral de la uretra ²⁴.

Glándulas Anexas o accesorias (Glandulae Genitales Accessoriae)

Glándulas Seminales (*Glándulas Vesicularis*)

En número de dos, derecha e izquierda. Forma redondeadas. Son glándulas túbulo alveolares, compactas y lobuladas; aplicadas ala superficie dorsal del cuello

de la vejiga. Tamaño 2,5 - 4 cm. de largo por 2 a 2,5 cm. de ancho por 1 a 1,5 cm. de grosor⁵⁰.

Próstata.

En estas especies el cuerpo es ausente y la porción diseminada (*Pars Diseminata Prostatae*) es extensa y está a lo largo de la parte prostática de la uretra a la cual la rodea completamente en el macho cabrío y en el carnero sólo las superficies lateral y ventral. La secreción prostática excita la motilidad de los espermatozoides²⁴.

Glándulas Bulbouretrales (*Gl. Bulbourethral*).

En número de dos, derecha e izquierda, situada en la superficie dorso lateral de la uretra a nivel del arco isquiático. Forma de avellana. Tamaño 1 cm. largo por 0,5 de ancho, rodeado superficialmente por el M. Bulbo glandular. Conducto excretor (*Ductus Gl. Bulbourethralis*) sólo uno⁵⁰.

Genitales externos

Pene (*Penis*)

Órgano copulador del macho. Tipo fibroelástico. Aspecto cilíndrico. En erección relativamente comprimido de dorsal a ventral.

Se extiende desde el arco isquiático hasta la región umbilical. Tamaño 30 a 50 cm. Diámetro 1 cm en reposo, y en erección generalmente aumenta la mitad del tamaño⁵⁰.

Delgado y plegado en la parte del cuerpo donde formar la flexura sigmoidea que durante la erección y monta desaparece²⁴.

Partes y su organización

Raíz (*Radix Penis*). Conformada por el origen de cada cuerpo cavernoso (*Cruz Penis*) y por el bulbo del pene (*Bulbus penis*), dilatación bilateral del tejido esponjoso, del cuerpo esponjoso que rodea la uretra ²⁴.

Cuerpo (*Corpus Penis*).

La unión de los dos cuerpos cavernosos (*Corpus Cavernosum Penis*) de naturaleza fibroelástica eréctil y el cuerpo esponjoso de la uretra (*Corpus Spongiosum Penis*) que rodeando la uretra ocupa el surco uretral y forma más allá del glande el proceso uretral (*Processus Urethrae*), en el carnero poco sinuoso y mide 3 a 4 cm. Ambos son tejidos eréctiles. La albugínea, tejido fibroelástico, los músculos retractores del pene, los vasos y los nervios dorsales del pene ⁵⁰.

Porción Libre del Pene (*Pars Libera Penis*) muestra el.

Glande (*Glands*). Estructura fibrovascular eréctil en forma de almohadilla aplicada en la extremidad craneal del cuerpo del pene y conectada al cuerpo esponjoso del pene por plexos venosos. Forma redondeada y extendida ventralmente en el carnero ⁵⁰.

Tubérculo esponjoso (*Tuberculum Spongiosum*). Manifiesto en el carnero en la superficie lateral izquierda. Corresponde al cuerpo esponjoso que rodea la uretra ²⁴.

Cuello (*Collum dandis*), angosta miento de la porción libre, caudal al glande o yelmo ⁵⁰.

Rafe del pene. Línea fibroelástica en la superficie ventral de la parte libre. Se continúa con el frenillo del prepucio ⁵⁰.

Medios de fijación del pene

Ligamento Suspensor (*Ligamento Suspensorium Penis*). Lámina de tejido fibroso derivado de la túnica flava abdominal. Fija el cuerpo del pene al tendón sinfisiario.

Raíces del pene (*Crus Penis*). Fijan al pene a la superficie ventral de la tuberosidad isquiática⁵⁰.

Prepucio (*Preputium*)

Invaginación o vaina tubular de la piel. Relativamente alargada y bulbosa. Rafe prepucial no es muy distinguible y el orificio prepucial pequeño y rodeado de pelos. La cavidad prepucial no es extensa y aloja en su tercio caudal a la porción libre del pene. Subcutáneamente se observan los músculos prepuciales craneales (anteriores) y caudales (posteriores)^{24,50}.

Escroto (*Scrotum*)

Saco membranoso alargado y pendular suspendido en la región inguinal. Forma ovoidea comprimido en sentido antero posterior (Cráneo Caudal). Rafe escrotal presente y el surco interesrotal es inconstante. Corresponden al septo o tabique escrotal. Cuello manifiesto cuando el escroto no está contraído. Es de mayor tamaño en el carnero. A través de su palpación se puede determinar parte del cordón espermático⁵⁰.

Estructuralmente está formado por las cubiertas testiculares las cuales corresponden a los órganos que componen las paredes del abdomen (Piel, Daríos, Fascia espermática, Músculo, cremaster externo, Túnica Vaginal)⁵⁰.

Posición del escroto con relación a la flexura sigmoidea. Se encuentra anterior a la flexura⁵⁰.

Vasos y nervios del tracto genital macho

Los testículos, epidídimo y conductos deferentes son irrigados por la arteria testicular y deferencial. El pene por ramas que provienen de la rama pudenda interna. El escroto y prepucio por vasos provenientes de la arteria pudenda externa y cremastérica ⁵⁰.

El drenaje venoso es satélite de la irrigación arterial, forma plexos. Los vasos linfáticos drenan en los ganglios sacrales internos y externos. La inervación del escroto y prepucio provienen del plexo lumbar y de los nervios iliohipogástricos, ilioinguinal y genitofemoral. El nervio pudendo inerva al pene, los músculos retractores del pene, bulbo esponjoso e isquiocavernoso. La inervación autonómica simpática proviene de los plexos testiculares y la parasimpática a través del nervio pélvico ⁵⁰.

Efecto de la Estación y el Medio Ambiente en la Actividad Reproductiva

El efecto de la estación tiene una importancia en la ocurrencia del estro y también en los índices de ovulación, los cuales son altamente correlacionados en la mayoría de los casos con los índices de prolificidad. Sin embargo se debe de considerar que la época reproductiva varía grandemente con el área geográfica.

Sin embargo, los cambios estacionales, la nutrición, el peso corporal, la temperatura ambiente y otros factores juegan un papel vital en los índices de ovulación, concepción y supervivencia embrionaria. Algunos ovinos tienen el potencial para efectuar un cruzamiento más temprano. En consecuencia, las implicaciones de la época de cruzamientos y porcentajes de ovulación deben ser determinadas en cada área ¹.

En general, es común que las razas ovinas originarias de latitudes extremas (igual 35° de latitud norte o sur) tengan un anestro estacional superior a los cinco meses de duración y en ocasiones hasta de ocho meses, mientras que en las razas

originarias de latitudes bajas (menores a los 35°) este periodo no suele superar los tres meses ⁴⁷.

Scott (1977) ha clasificado a las razas ovinas por la duración de su época reproductiva en:

- a) Razas con estación reproductiva larga (algunos individuos pueden presentar actividad ovulatoria aún durante la época de anestro, aunque su incidencia es baja), como la Rambouillet, Merino, Dorset, y razas exóticas que se han desarrollado en regiones ecuatoriales
- b) Razas con estación reproductiva corta o restringida; Southdown, Cheviot, Shropshire, y razas de lana larga que se originaron en Inglaterra y Escocia
- c) Razas con estación reproductiva intermedia; Suffolk, Hampshire, Columbia, Corriedale, y todas las cruces que involucren ovejas de lana fina o Dorset.

Aunque es claro que las razas ovinas que se originaron o habitan en latitudes extremas presentan una marcada estacionalidad reproductiva, en el caso de las razas originarias o adaptadas a vivir en latitudes bajas, generalmente se ha considerado que carecen de un "anestro estacional verdadero" ⁴⁷.

Variaciones estacionales en la actividad reproductiva de la oveja en México

En la actualidad la producción ovina de México tiene características regionales como consecuencia de los diferentes tipos raciales predominantes en las distintas zonas del país ⁶⁴.

La región norteña se caracteriza por la producción de lana así como de pelo especializados en producción de carne, en la zona centro predomina la producción de carne con base en la cría y engorda de ganado Criollo cruzado con razas ovinas de "cara negra" (Suffolk y Hampshire). En las áreas tropicales la producción se lleva a cabo con razas de pelo, como las denominadas en México,

Tabasco o Pelibuey, y la Blackbelly o Panza Negra, debido a su capacidad de adaptación a estas regiones del país ^{47,12,64}.

Ovejas de lana

En México se han realizado estudios para determinar la actividad reproductiva anual de diversas razas ovinas productoras de lana.

De esta manera Valencia *et al.* (1978) Estudiaron la influencia de la estación del año sobre la presentación de estros en ovejas Dorset en el Estado de México, México (19° 44' N); estas mostraron una disminución significativa en la presentación de celos en marzo, abril y mayo (41, 29 y 29% respectivamente) en relación con el mes de octubre, donde el 94.7% de la ovejas manifestaron estro.

Los autores sugirieron que aunque el comportamiento reproductivo de la mayoría de las ovejas Dorset mostró una tendencia estacional, no se puede hablar de un anestro estacional absoluto debido a que algunas ovejas mostraron una actividad estral continua ⁶⁹.

Serratos *et al.* (1985) determinaron la influencia de la época del año sobre la actividad reproductiva de la oveja Criolla utilizando material de rastro de hembras provenientes de Zacatecas, México, a 21° 25' de latitud norte, encontrando una alta proporción de ovejas no gestantes con cuerpo lúteo activo durante los meses de junio a enero (entre 37.2% y 83.3%) y una marcada disminución de febrero a mayo (del 24.7% al 1.6%). observaron una mayor ocurrencia de concepciones entre los meses de agosto a enero, señalando que existe una clara influencia del mes del año sobre la actividad reproductiva de la oveja Criolla en México.

Urrutia (1991) estudió el inicio de la estación reproductiva de ovejas Rambouillet en Hidalgo, México (20° 21' N). La determinación del mes de inicio de la actividad ovárica se realizó mediante la detección de celos, dos veces al día, durante cinco meses (mayo a septiembre). El porcentaje mensual de ovejas en estro fue de

0.4% en mayo, 14.5% en junio, 25% en julio, 78.2% en agosto y de 93.9% en septiembre, encontrando diferencias estadísticas entre dichos porcentajes.

De Lucas *et al.* (1997) estudiaron el comportamiento reproductivo anual en ovejas de cinco razas (Romney Marsh, Corriedale, Rambouillet, Suffolk y Criollas). El estudio se realizó en el Estado de México (19° 17' N). La observación de estros se realizó dos veces al día con el auxilio de machos con pene desviado. Los autores observaron una marcada estacionalidad de las razas Corriedale, Suffolk y Romney Marsh, las cuales no manifestaron actividad estral en los meses de marzo a junio; en tanto que, las ovejas Criollas y Rambouillet presentaron estros prácticamente durante todo el año de estudio.

Estos estudios muestran que la actividad reproductiva anual de diversas razas de ovejas en México, decrece durante la primavera, las variaciones anuales en el fotoperiodo no son muy marcadas; lo que significaría que los mecanismos neuroendocrinos responsables de sincronizar la reproducción con la época del año son muy sensibles a cambios ligeros en la longitud del fotoperiodo. No existen estudios donde se haya evaluado directamente el efecto del fotoperiodo u otras variables sobre la actividad reproductiva de ovejas de lana en estas latitudes ⁴⁷.

Ovejas de pelo

Los primeros ovinos de pelo llegaron a México por la península de Yucatán entre 1930 y 1940, procedentes de Cuba. Debido a su alta capacidad para vivir en un ambiente tropical húmedo, fueron desplazándose poco a poco hacia el oeste, a los estados de Tabasco y Veracruz. Actualmente se encuentran rebaños de ovinos de pelo en las costas del Golfo de México y del Pacífico, e incluso en diferentes lugares con clima templado ⁴⁷.

En los años setenta se publicaron estudios que señalan que la oveja pelibuey no presenta un patrón estacional para su reproducción, aunque los mismos basan sus conclusiones en el comportamiento de ciertos parámetros reproductivos ⁴⁷.

Posteriormente, Valencia *et al.* (1981) determinaron la presentación anual de estros en ovejas Pelibuey en el estado de Yucatán, México (21° 06' N). En el periodo de enero a abril el 17% de las ovejas presentaron celo, en contraste con el 95% y 100% de actividad estral en los periodos de mayo a agosto, y de septiembre a diciembre respectivamente. Los autores concluyeron que la hembra Pelibuey presenta estacionalidad reproductiva en esa latitud, independientemente de limitantes nutricionales.

Heredia *et al.* (1991) encontraron una reducción significativa en la actividad estral de ovejas Tabasco durante marzo, abril y mayo, meses en los que hubo aproximadamente el 15% de ovejas en calor.

En otro estudio, Heredia *et al.* (1991) observaron una reducción significativa en la actividad estral durante la primavera aún en ovejas mantenidas en un plano nutricional elevado.

González *et al.* (1992) informaron que las ovejas Pelibuey mantenidas en condiciones constantes de nutrición (Tamaulipas, México 22° 29' N), manifestaron diferencias significativas en la tasa de ovulación a lo largo del año. La proporción de ovejas ovulando fue significativamente menor en abril (20%) que en mayo y julio (86% y 83% respectivamente). Además, determinaron que la actividad estral mensual fue estadísticamente menor en abril (24%) comparada con agosto (97%), cuando se detectó la mayor proporción de hembras en estro. Los autores señalaron que estas variaciones en la actividad estral anual no implican la existencia de un anestro estacional verdadero, ya que pudieran deberse a variaciones en factores como la temperatura y humedad propios de la región.

Cruz *et al.* (1994) estudiaron las variaciones estacionales en la presentación de estros en ovejas Pelibuey bajo condiciones de pastoreo en el trópico húmedo (estado de Veracruz, México 20° 4' N). La presentación de estros se determinó mediante la detección de celos dos veces al día, durante un año. La manifestación de estros durante el año varió de 81.2% (abril) a 100% (agosto). Además, encontraron que el porcentaje de ovulaciones múltiples y óvulos fertilizados fue

significativamente menor en abril, indicando que esto podría deberse a la baja disponibilidad y calidad de los forrajes presentes en la región entre febrero y mayo.

Martínez *et al.* (1995) evaluaron en la misma explotación el efecto de las variaciones en el peso y la condición corporal sobre la actividad ovárica anual, la cual determinaron mediante el seguimiento de los niveles de progesterona. Las ovejas presentaron una menor actividad ovárica durante la primavera a pesar de que en ese periodo se registraron los mejores pesos y condiciones corporales, lo que sugiere que la disminución de la actividad ovárica no fue mediada por deficiencias nutricionales, por lo que podría estar regulada por el fotoperiodo.

En ocasiones, la estacionalidad reproductiva no se expresa claramente en animales que ya se encuentran ciclando, y para los cuales es relativamente fácil continuar haciéndolo. En estos casos, el evaluar situaciones en las que es necesario iniciar la actividad ovárica, como ocurre durante la pubertad o el posparto, permite identificar notables diferencias entre épocas del año⁴⁷.

En resumen, es claro que las ovejas que habitan en latitudes altas ($> 35^\circ$) presentan estacionalidad reproductiva, la cual es regulada principalmente por el fotoperiodo. Las ovejas que habitan en latitudes bajas ($< 35^\circ$) generalmente, también presentan estacionalidad reproductiva, aunque menos marcada, como sucede con la oveja Peli buey. Algunos autores consideran que los periodos de inactividad ovárica en ovejas originarias de latitudes bajas son debidos a variaciones en la disponibilidad de alimentos. Sin embargo, existe una buena cantidad de estudios en los que se han demostrado efectos estacionales sobre diversas variables reproductivas en animales mantenidos en nutrición constante durante el año, lo que sugiere la existencia de estacionalidad reproductiva regulada por el fotoperiodo. Recientemente se ha demostrado que el fotoperiodo es capaz de afectar directamente la actividad ovulatoria de la oveja Pelibuey^{47,2}.

Factores externos que regulan la estacionalidad reproductiva de la oveja

Existen variables extrínsecas (asociadas con los cambios estacionales en clima y disponibilidad de alimentos) e intrínsecas (asociadas con el tamaño corporal final, la duración de diferentes eventos reproductivos y la longevidad del individuo) que determinan que los animales desarrollen "estrategias" estacionales o no para su reproducción. Dichas estrategias están a su vez reguladas por una compleja interacción de factores físicos (fotoperiodo, temperatura, precipitación pluvial), nutricionales (disponibilidad de alimentos) y sociales (presencia del macho, prácticas de manejo o crianza) ⁴⁷.

Factores físicos

Fotoperiodo

Los animales utilizan diversas "señales externas" que les permiten anticipar y adaptarse a las diferentes estaciones del año; de esta manera, los animales acumulan reservas de grasa antes del invierno, desarrollan pelajes adecuados a la estación, y las especies con estacionalidad reproductiva determinan el tiempo apropiado para su reproducción ²⁰. Se conoce que el fotoperiodo es la principal variable ambiental utilizada como señal porque, a diferencia de otras variables, el ciclo luminoso anual es una variable "constante" de un año a otro, siendo el indicador más confiable de la época del año ⁴⁴. Desde los años treinta se observó que el ciclo reproductivo de las ovejas se desfasaba e invertía cuando se cambiaban de hemisferio. Este hallazgo propició la realización de numerosos estudios para evaluar los efectos del ciclo luminoso sobre la actividad reproductiva ⁵⁶.

Dos tipos de experimentos han permitido demostrar que el fotoperiodo es el principal agente sincronizador de los ciclos reproductivos anuales en la oveja. Con cualquiera de las dos metodologías la alteración de los patrones de actividad ovárica es considerada como evidencia de que la estacionalidad de la especie es controlada por el fotoperiodo. El primer método experimental consiste en someter

a las ovejas a un régimen de luz artificial opuesto al que naturalmente está ocurriendo (fotoperiodo inverso). En ovejas que presentan un patrón reproductivo estacional la aplicación de un fotoperiodo inverso logra desfasar e invertir su ciclo reproductivo. En los primeros estudios con fotoperiodo artificial se observó que la disminución en la cantidad de horas luz por día ocasionaba el inicio de la actividad ovárica, mientras que su incremento la deprimía. Esto originó que se clasificara a los ovinos como una especie de "días cortos" por su capacidad para reproducirse durante el otoño (cuando la longitud del día disminuye). El segundo método experimental consiste en la aplicación alterna de calendarios fijos de luz-obscuridad (fotoperiodo alterno), con el objeto de inducir la manifestación de varios periodos de actividad ovárica y varios de anestro en un tiempo determinado⁴⁷.

Legan y Karsch (1980) compararon la actividad reproductiva anual de ovejas Suffolk mantenidas en condiciones naturales contra la de ovejas sometidas a un fotoperiodo alterno, es decir, combinaron un fotoperiodo largo (16 h luz por 8 h de obscuridad) durante 90 o 120 días, seguido por la exposición a un fotoperiodo corto (8 h obscuridad por 16 h de luz), observando el cese de la actividad ovárica en aquellas ovejas sometidas a fotoperiodos largos, mientras que los fotoperiodos cortos inducían dicha actividad.

Bronson y Heideman (1994) indican que posiblemente los mamíferos han desarrollado varias estrategias para utilizar al fotoperiodo como regulador de su actividad reproductiva estacional. En las ovejas, una posibilidad es que el ciclo reproductivo sea controlado por un ritmo endógeno circanual, el cual se sincroniza a través del fotoperiodo a los cambios estacionales en clima y disponibilidad de alimentos.

Karsch *et al.* (1989) observaron que las ovejas mantenidas en fotoperiodos artificiales constantes seguían mostrando ciclos periódicos de actividad hormonal, aunque la duración total del ciclo de actividad-inactividad tenía una duración menor al año. Ellos señalan que la oveja utiliza el fotoperiodo para ajustar a un

año el largo de su ritmo reproductivo endógeno, así como para sincronizarlo con las variaciones estacionales en el clima y la disponibilidad de alimentos.

Al respecto, se conoce que las ovejas que son trasladadas de latitudes altas ($>35^\circ$ de N o S) a bajas ($< 35^\circ$ de N o S), o que son expuestas a fotoperiodos artificiales de tipo ecuatorial conservan su patrón reproductivo estacional, incluso después de varios años.

Pijoan y Williams (1983) estudiaron el inicio y la duración de la estación reproductiva en ovejas de las razas Dorset Horn (DH) y North Country Cheviot (CH) bajo las condiciones de un fotoperiodo local (FL) de Potters Bar, Inglaterra ($51^\circ 43' N$) y bajo un fotoperiodo artificial de tipo ecuatorial (FE), esto es 13 h luz por 11 h oscuridad, durante un año. Ellos encontraron diferencias estadísticas para el número total de ciclos estrales y de ovulaciones, siendo mayores en el FE que con FL, independientemente de la raza, debido principalmente a la baja actividad observada en el FL durante primavera y verano. Sin embargo, también encontraron "estacionalidad reproductiva" en las ovejas Dorset y Cheviot mantenidas en el fotoperiodo ecuatorial, sugiriendo que esto pudiera deberse a la influencia de otros factores ambientales (temperatura, nutrición), e incluso a la persistencia de un ritmo endógeno interno, que quizá ejerce una influencia preponderante cuando los factores externos no son favorables.

Lindsay (1991) considera que la foto sensibilidad es una capacidad que han adquirido las razas de ovinos originarias de latitudes altas ($\approx 35^\circ N$ ó S), y que está pobremente desarrollada en aquellas razas que habitan cerca de los trópicos. Sin embargo, esto es solamente una especulación, ya que prácticamente no existen estudios sobre los efectos del fotoperiodo en el control de la estacionalidad reproductiva de las ovejas originarias de zonas meridionales.

Recientemente, Porras (1999) comparó la actividad reproductiva anual de ovejas Pelibuey mantenidas en condiciones de fotoperiodo natural ($19^\circ 13' N$) contra la de ovejas sometidas a un fotoperiodo artificial alterno, es decir, combinó un fotoperiodo largo (16 h luz por 8 h de oscuridad) durante 90 días, seguido por la

exposición a un fotoperiodo corto (8 h oscuridad por 16 h de luz) durante dos años, observando el cese de la actividad ovárica en aquellas ovejas sometidas a fotoperiodos largos, mientras que los fotoperiodos cortos inducían dicha actividad, concluyendo que el fotoperiodo es capaz de afectar directamente la actividad ovárica de la oveja Pelibuey.

Por otra parte, Corpus *et al.* (2000) sometió a ovejas Pelibuey a un régimen de luz artificial opuesto al que naturalmente (19° 13'N) está ocurriendo (fotoperiodo inverso), observando que las ovejas respondieron a las pequeñas variaciones anuales en el fotoperiodo que se presentan en esta latitud, modificando su actividad reproductiva anual.

Temperatura

Existe evidencia de que en aquellas especies en las que no hay un control endógeno de la temperatura corporal (vertebrados poiquilotérmicos), la termo periodicidad generalmente domina a la foto periodicidad para la sincronización del ritmo reproductivo anual. También existe evidencia que indica que la temperatura ambiental es capaz de interactuar con el fotoperiodo para sincronizar los ritmos reproductivos de vertebrados homeotérmicos ⁴⁷.

Pévet (1987) señala que la melatonina y otros 5- metoxi - índoles pudieran estar implicados en mediar la información acerca de la temperatura. Se ha sugerido que la temperatura ambiental pudiera ser una "señal" que permitiera modular el ritmo reproductivo estacional en la oveja, pero existe poca información.

Al respecto, Wodzicka -Tomaszewska *et al.* (1967) estudiaron el efecto de la temperatura sobre la actividad reproductiva de ovejas Southdown y Merino sometidas a un fotoperiodo ecuatorial y a un régimen de temperatura invertido, encontrando que el ritmo reproductivo estacional persistió sin que la temperatura lo afectara. La mayor parte de la información que existe sobre el efecto de la temperatura en la actividad reproductiva de ovejas, deriva de estudios en los que se aplicaron temperaturas elevadas por periodos limitados de tiempo, determinando los efectos sobre ciertos eventos reproductivos. En general, las

razas de ovejas que habitan en las zonas tropicales son menos sensibles a las temperaturas elevadas que aquellas razas de clima templado.

Thimonier y Chemineau (1988) demostraron que ovejas Suffolk expuestas a temperaturas elevadas (22° a 30° C) durante la noche, tuvieron una menor fertilidad (25%) que la lograda por ovejas Pelibuey (74%) en la misma situación. Esto fue atribuido a diferencias en la sensibilidad térmica de las ovejas, que se manifestaron por un incremento del ritmo respiratorio y temperatura rectal (100 vs 40 resp. /min y 39.7° vs 38.8° C en las ovejas Suffolk vs Pelibuey respectivamente).

Schillo *et al.* (1978) encontraron que la hipertermia causa una reducción en los niveles plasmáticos de hormona luteinizante (LH) en ovejas, aunque no lo suficiente como para explicar la baja fertilidad.

Sawyer *et al.* (1979) aplicaron temperaturas elevadas antes de la fecha esperada de estro, ocasionando una reducción en la incidencia de estros detectados, así como retraso en la manifestación del estro y en la presentación del pico preovulatorio de LH. Además, la temperatura elevada puede afectar la fertilización y la sobrevivencia embrionaria en las ovejas^{47,2}.

Sawyer *et al.* (1979) observaron que si las ovejas Merino se sometían a temperaturas de 40° a 43° C después de su inseminación se ocasionaba una reducción en su índice de gestación. En un segundo experimento el estrés calórico se aplicó antes y después de la inseminación, resultando también en una pobre fertilidad. Sin embargo, todos estos efectos de las temperaturas extremas no pueden considerarse como un mecanismo de regulación normal, sino más bien una respuesta fisiológica a un estrés térmico excesivo, que normalmente no se presenta en la región de la cual se originaron dichas razas ovinas.

Precipitación pluvial

Las variaciones anuales en el fotoperiodo y en la temperatura ambiental son menores en las latitudes bajas (zonas ecuatoriales y tropicales). Sin embargo, en

dichas regiones existen variaciones importantes en la precipitación pluvial. En los trópicos es común que el patrón anual de lluvia sea marcadamente estacional (con uno o dos periodos definidos de lluvias); el resultado es una marcada estacionalidad en la disponibilidad de alimentos, que puede hacer necesaria la aparición de una estacionalidad reproductiva. Bajo tales circunstancias algunas especies pueden optar por una estrategia reproductiva de tipo "oportunista", es decir, la disponibilidad de alimentos determinara la posibilidad de reproducirse o no, independientemente del fotoperiodo Existen algunos estudios que sugieren una estrecha relación entre la distribución anual de lluvia y las tasas de concepción o de partos en zonas ecuatoriales ⁴⁷.

Factores nutricionales

Thomas *et al.* (1990) encontraron que ovejas ovariectomizadas en pobres condiciones corporales tuvieron niveles menores de LH (debido a una reducción en la frecuencia de secreción de la hormona liberadora de gonadotropinas), aunque esto no ocurrió en las ovejas intactas, en consecuencia el efecto nutricional actuaría directamente sobre el sistema nervioso central independientemente del mecanismo de retroalimentación negativa ejercido por los esteroides ováricos.

Findlay y Cummings (1976) señalan que la condición corporal de las ovejas también reduce las tasas de ovulación y de partos, sin que al parecer esté asociada con cambios en los niveles plasmáticos de las hormonas folículo estimulante y luteinizante. El nivel de proteína en la dieta de las ovejas influye sobre su comportamiento reproductivo.

Nottle *et al.* (1990) demostraron que la administración de "Lupin" (grano con alto contenido de proteína >30%) en varios periodos del ciclo estral incrementó la tasa ovulatoria de ovejas.

La actividad reproductiva puede afectarse debido a deficiencias de energía, proteína, minerales y vitaminas en la dieta ⁴¹. En este caso la disponibilidad de estos nutrientes actuaría como un "factor inmediato", en tanto que la cantidad y

calidad de alimentos disponible durante el año puede ser potencialmente una "señal" que permita sincronizar el ciclo reproductivo anual, aunque se desconoce cual sería el mecanismo neuroendocrino implicado ⁴¹.

Factores sociales

Bronson y Heideman (1994) señalan que los factores sociales pueden interactuar con el fotoperiodo, temperatura o la disponibilidad de alimentos, para desencadenar el inicio o la finalización de la estación reproductiva, aunque también pueden tener una marcada influencia durante la estación reproductiva. En el primer caso las "señales" sociales pueden actuar por diferentes vías sensoriales (táctiles, auditivas olfativas), modulando procesos reproductivos específicos, como la ovulación. En el segundo caso las señales sociales (principalmente la rivalidad social) pueden originar un estado de estrés capaz de alterar su actividad reproductiva. Un ejemplo es el llamado "efecto macho", el cual consiste en introducir machos a grupos de hembras anéstricas previamente aisladas de los mismos, para estimular el inicio de la actividad ovárica. También se ha demostrado que la presencia de hembras en estro (efecto hembra) puede estimular el inicio de la actividad ovárica en ovejas en anestro.

En los animales domésticos, las prácticas de crianza y manejo a menudo originan respuestas de estrés que pueden afectar eventos reproductivos, como son el inicio de la pubertad, el reinicio de la actividad ovárica posparto, la manifestación del estro, la relación entre el inicio del estro y la ovulación, la tasa de ovulación y la sobrevivencia embrionaria ⁴⁷.

La información sobre los efectos de agentes productores de estrés es contradictoria; Rhind et al. (1984) señalan que el transporte o el hostigamiento de ovejas con perros no afectan el pico preovulatorio de LH o su tasa ovulatoria.

Branden y Moule (1964) observaron que la aplicación de diferentes estresores (transporte, restricción, presencia de perros) a ovejas anéstricas, a menudo estimulaba la ovulación, aunque esta no se acompañaba por el estro. Por otra parte, Doney *et al.* (1976) encontraron que la mortalidad embrionaria fue mayor

en aquellas ovejas sometidas al transporte, al transferirlas a un lugar nuevo, o bien cuando eran hostigadas por perros.

En resumen, el principal factor ambiental que influye sobre el inicio o cese de la actividad reproductiva de la oveja, es el fotoperiodo, aunque también podrían participar otros factores como: temperatura, precipitación pluvial, disponibilidad de alimentos o factores sociales; y la importancia de cada uno de ellos, dependerá de la raza y la latitud donde habitan ⁴⁷.

Prolificidad

La prolificidad puede ser definida como el porcentaje de corderos nacidos a término de hembras expuestas a los carneros. Gran parte de los costos de producción esta dada por el mantenimiento de la oveja a través de los diferentes periodos de producción; así la oveja que produzca mas de un cordero por parto reducirá los costos de mantenimiento por cordero nacido. En consecuencia, una alta prolificidad resultara en un mayor número de corderos por oveja. La prolificidad esta determinada básicamente por la raza o grupo genético, las condiciones nutricionales, el peso corporal, clima, época del empadre, la edad de las ovejas, el sistema de producción, la selección, la asociación con el carnero y la terapia hormonal en algunos casos ⁵⁵.

Bajo buenas condiciones alimenticias, la obtención de un mayor porcentaje de corderos nacidos de hembras expuestas a los carneros, es favorable. Sin embargo, hay ocasiones en que las condiciones nutricionales son tan malas que no favorecen la producción de mas de un cordero por parto, y además la producción de un mayor numero de crías en esta circunstancia provocaría un desmejoramiento físico de la madre y una viabilidad pobre de los cordero. En algunas ocasiones puede ser solucionado con una suplementación alimenticia adecuada ¹.

Muchos de los caracteres que determinan la eficiencia reproductiva, son muy variables entre razas, entre ovejas y entre carneros dentro de razas y dentro de rebaños. Sin embargo, solo una parte de la variación observada (variación fenotípica) es debida a diferencias genéticas ⁵⁵.

Esto significa que son caracteres que están muy afectados por el medio, puesto que han estado sometidos a una fuerte selección natural, por lo tanto son difíciles y lentos de mejorar genéticamente ³³.

Atendido a los criterios para la mejora de la efectividad reproductiva, la prolificidad es el carácter de mayor importancia en la productividad numérica de los rebaños, ya que en el se expresan la fertilidad, la fecundidad y la propia prolificidad ⁵⁴.

Manejo Durante el Empadre

El uso de carneros con semen de alta calidad es bastante mas importante de lo que una vez fue pensado para la obtención de un mayor numero de corderos.

Algunos estudios han demostrado que cuando el numero de ovejas en calor aumenta en el hato, el numero de montas por macho aumenta, aunque el numero de montas por hembra disminuye. se puede concluir que para maximizar la fertilidad se deben usar cuando menos tres carneros por corral o potrero (lotes de 100 hembras). Los corrales deben ser lo suficientemente grandes para impedir que los machos dominantes ejerzan el control sobre los machos subordinados. Un carnero puede aparearse exitosamente con 200 ovejas; sin embargo, la fertilidad y la viabilidad se pueden ver comprometidas y también la época de de empadre puede extenderse. Los machos adultos de 2 a 6 años, fueron siempre dominantes sobre los de 1 año ^{7,29}. Este fenómeno de dominancia también se observo dentro de los años mismos ²⁹. Cuando el tamaño del corral aumenta, el macho dominante pierde el control ¹.

Factores a tomar en cuenta en la preparación del empadre

La preparación del empadre, tiene como objetivo obtener la mejor tasa de fertilidad, medida por la cantidad de ovejas paridas de las que se expusieron a los machos durante la época de empadre y de obtener la mejor prolificidad medida por la cantidad de corderos nacidos de las ovejas que parieron.

La preparación del empadre debe considerar los siguientes aspectos:

- 1) Elegir la época de empadre
- 2) Decidir la duración del empadre
- 3) Revisar los carneros (edad, aparato reproductor, condición física, actividad de monta).
- 4) Preparar los carneros (nutrición, patas, enfermedades, desparasitación).
- 5) Preparar o arreglar los lugares donde están los carneros (corrales, sombras, agua y comida).
- 6) Revisar y preparar las ovejas
- 7) Cuidados y evaluación del empadre ¹⁵.

Duración de la época de empadre

Una pregunta frecuente es cuánto tiempo se deben dejar los carneros con las ovejas durante el empadre. La contestación debe tomar en cuenta lo siguiente:

Primero, el tiempo que estén los machos con las hembras debe permitir que todas o la mayoría de las ovejas sean servidas por él o los carneros. Para tener una probabilidad de que esto suceda, el tiempo mínimo que requieren estar juntos los machos con las hembras es de 17 a 18, días que es el período comprendido entre la presentación de un celo (estro) y otro. Este tiempo debería permitir al menos que cada oveja presentara un celo, pero como no se puede garantizar que lo haya tenido o que el macho lo haya detectado, lo que se recomienda es que al menos se le de a cada oveja 2 oportunidades (34 a 36 días) o 3 (52 a 54 días) para ser servida. Algunos manejan 45 días, casi dos celos y medio por oveja ¹⁵.

Segundo, se debe buscar que los animales puedan ser manejados como rebaño y no individualmente, por eso uno de los objetivos de definir la duración del apareamiento, es que se puedan programar eventos que serán muy importantes posteriormente. Por ejemplo, poder preparar el rebaño próximo al parto en su alimentación, sus vacunas, los sitios donde van a parir, la gente que se va a necesitar para atender los partos o el mismo productor que esté atento para cuidar de que no haya problemas y se le mueran los corderos, poder realizar destetes en grupo y darles el mismo alimento a los corderos durante la lactancia y después si se van a engorda.

No son recomendables los empadres muy largos, porque justamente lo que se busca es mejorar la atención a los animales y esto se logra concentrando los partos ¹⁶.

Cuidados durante el empadre

Una recomendación importante es dónde se debe realizar el empadre. De preferencia que sea un corral amplio o un potrero o área de pastoreo relativamente pequeña, esto es con el fin de que él o los machos estén cerca de las hembras que van entrando en celo (estro) y las detecten, las monten y sirvan, como se muestra en las figuras 1 a y b. Hay que recordar que el primer objetivo del empadre es precisamente ese que las ovejas sean servidas por el macho ¹⁵.



Figura 1a y b. Sementales con un grupo de ovejas en un corral que facilita la búsqueda y monta de las ovejas

Otra práctica recomendable es colocarle al carnero un peto con crayón, también conocido como arnés con crayón o chaleco con crayón. Como se observa en la Figura 2 a, se le coloca entre sus manos (zona del encuentro), de tal forma que quede el crayón en el pecho. Esto le permite al productor identificar las ovejas montadas, por que cada vez que el macho monte una oveja la marca en la grupa como se observa en la Figura 2 a y b muestran un carnero con un peto y como quedan las marcas en las ovejas ¹⁶.



Figura 2 a y b. Carnero con peto y ovejas marcadas con pintura y crayón.

Una alternativa si no se cuenta con petos es aplicar anilina (pintura para cemento) con aceite de coche, formando una pasta que se le coloca todos los días en el pecho a los carneros para que marquen de esta manera a las ovejas, como se muestra en las Figura 3 a y b ¹⁶.



Figura 3 a y b. Carneros con anilina y aceite en el pecho y ovejas marcadas por esos carneros

Las marcas ayudan a saber si el macho está montando o no, además de detectar las ovejas que han sido montadas y/o servidas y facilita a los 17 – 18 días, saber cómo va el apareamiento por el número de animales marcados, observar si es más de un carnero el que sirvió a la oveja, y cuál de ellos está trabajando mejor. Si después de los 17 – 18 días vuelven a ser marcadas es porque están repitiendo el celo, y esto indica que el carnero puede ser que esta fallando en servir o dejar gestantes a las ovejas ^{15,16}.

Empadre de corderas

La preparación de la oveja al empadre, tiene como objetivo obtener la mejor tasa de fertilidad, medida por la cantidad de ovejas paridas de las que se expusieron a los machos durante la época de apareamiento o empadre y de obtener la mejor prolificidad medida por la cantidad de corderos nacidos de las ovejas que parieron.

No preparar las ovejas al empadre suele afectar la tasa reproductiva (fertilidad y prolificidad) del rebaño, por eso la preparación de las ovejas al empadre debe ser una práctica de manejo reproductivo de rutina en el rebaño ^{14, 15,16}.

Con pocas excepciones (razas de lento desarrollo), las corderas deben ser seleccionadas, cubiertas y manejadas para que paran el primer año de edad. Hay tres ventajas que se obtienen del cruzamiento de hembras de 7 u 8 meses de edad.

1. Los costos de mantenimiento se ven reducidos, al comenzar a producir corderos a una edad más temprana.
2. El intervalo de generación se reduce, lo que resulta en un incremento genético mayor.
3. La producción total de la hembra se ve aumentada ¹.

La revisión de las ovejas, previo al empadre

La revisión y acondicionamiento de las ovejas previo al empadre, es parte fundamental del manejo reproductivo, por que está muy vinculada a la tasa reproductiva del rebaño. Son diversos los aspectos relevantes que se tienen que considerar al empadre, destacan la salud general del rebaño y de las patas, la edad de los animales, el estado de los dientes y a condición corporal (o física); ésta última tiene un significado especial sobre la producción, puesto que refleja el estado nutricional de los animales y permite, por tanto, tomar decisiones en el manejo alimenticio y reproductivo ¹⁵.

La determinación de la condición corporal, es muy útil y fácil de realizar. Sin embargo es muy importante aclarar que la descripción de la tecnología que se hace a continuación es aplicable a ovejas de razas con lana, en especial a las destinadas a la producción de carne y en aquellas de pelo de reciente creación a partir de razas de lana y pelo como la Katahdin y la Dorper. Las razas típicas de pelo Pelibuey y Blackbelly puras requieren de otro tipo de evaluación ¹⁵.

La condición corporal esta muy relacionada con la tasa productiva del rebaño, por ejemplo influye en la cantidad de corderos que la oveja puede tener, en el peso al nacer de los mismos, en la futura producción de leche y en el peso de los corderos al destete ¹⁴.

La determinación de la condición corporal de los ovinos se realiza por palpación de la región lumbar (zona de los riñones) y la grupa (Figura 1), con las dos manos del evaluador permitiendo establecer en forma bastante aproximada la cantidad de músculo y grasa subcutánea entre las vértebras (Figura 2) en el momento del examen, con lo cual es factible relacionarlo con el estado general del mismo. Para calificar se utiliza una escala de 1 a 5 si los animales están flacos, regularmente flacos, en buena condición, ligeramente gordos o gordos, respectivamente ^{14,15}.

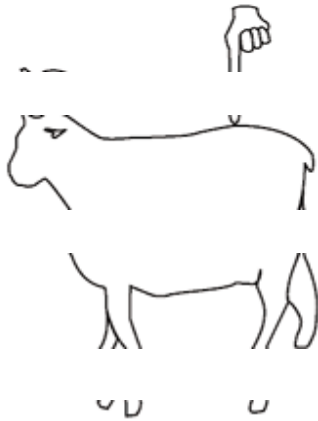


Figura 1. Región lumbar (zona de los riñones) donde se hace la evaluación de la condición corporal.



Figura 2. Partes de una vértebra de la región lumbar y tejidos que la rodean

Calificación 1. Son animales muy flacos, a veces a punto de morir. La parte espinosa y transversa de las vértebras se siente con gran facilidad, por que la cantidad de músculo es muy poca y la de grasa es mínima o inexistente (Figura 4)

14 .



Figura 4. Representación de una oveja en condición 1, obsérvese que el músculo presenta una forma cóncava.

Calificación 2. Estos animales siguen siendo muy flacos, las vértebras en sus porciones espinosas y transversas se tocan con facilidad, aunque ya se siente una mayor cantidad de músculo y algo de grasa como se muestra en la figura 5. Los animales de condición uno o dos no deben ser apareados; es muy mal signo para ovejas próximas al parto ¹⁴.



Figura 5. Representación de una oveja en condición 2, obsérvese el contorno del músculo, va perdiendo la forma cóncava.

Calificación 3. Las ovejas que se califican con tres son intermedias o buenas, la cantidad de tejido muscular y grasa que hay entre las apófisis espinosa y transversa es moderada. Las vértebras ya no se sienten tan fácilmente, sino que requieren una ligera presión debido a que ya hay grasa entre la piel y el músculo (figura 6). A partir de aquí se considera que las ovejas pueden ser apareadas ¹⁴.



Figura 6. Representación de una oveja en condición 3, obsérvese que la zona presenta una forma ligeramente convexa.

Calificación 4. Estos animales están ligeramente gordos, existe una capa de grasa sobre el músculo que está lleno. Las apófisis de las vértebras se pueden sentir al hacer presión sobre ellas (Figura 7). Esta es una condición recomendada para ovejas al parto¹⁴.



Figura 7. Representación de una oveja en condición 4, obsérvese que la zona ya cambió a una forma convexa (redondeada)

Calificación 5. Estos animales están muy gordos; al momento de tocar el lomo no se sienten las vértebras, aún ejerciendo presión sobre ellas. El animal se encuentra totalmente cubierto de grasa (Figura 8)¹⁴.



Figura 8. Representación de una oveja en condición 5, obsérvese que el músculo presenta una forma totalmente convexa.

En general las ovejas con buena condición física o de carnes, por ejemplo calificación 3 a 4, quedan fácilmente cubiertas (cargadas), liberan más óvulos (células femeninas que al unirse con el espermatozoide que es la masculina forman un cordero), por lo que pueden parir más corderos. Las ovejas flacas o muy gordas tienen problemas y por tanto producen menos crías¹⁴.

En el cuadro 1, se presentan valores recomendados de condición corporal al momento del empadre y del parto, que han mostrado obtener buenos resultados en cuanto a corderos nacidos y logrados al destete¹⁴.

Cuadro 1. Valores de condición corporal óptima en los distintos ciclos productivos

Fase Reproductiva	Calificación Óptima
Empadre	3 a 4
Del principio a la mitad de la Gestación	Mínimo 3
Último tercio de la gestación al parto e inicio de lactancia	4
Ovejas al destete	2 o más

Una limitante importante son las diferencias que hay entre razas de pelo, como la Pelibuey o la Blackbelly, y las de carne con lana o de pelo que tienen en su formación a estas últimas razas, caso de la Katahdin o la Dorper.

En ovejas Pelibuey y Blackbelly, debido a que acumulan menor cantidad de grasa en la región del examen y mayor en el pecho, se hacen dos ajustes a la técnica.

- 1) Se sube un punto a la evaluación, es decir que, por ejemplo un 2 sería 3 y así sucesivamente
- 2) La evaluación se debe hacer palpando con una mano la región lumbar y con la otra el pecho ¹⁴.

Existe una práctica de alimentación conocida como Flushing (floreo o sobrealimentación) que consiste en dar una suplementación con base a un concentrado, forraje o pastoreo en praderas de buena calidad, antes y durante el empadre, con objeto de que la oveja gane peso y mejore su condición corporal.

El tiempo que se debe dar va de acuerdo con la condición corporal de la oveja. Por ejemplo, si tenemos que la mayoría de las ovejas están en una condición de 2 lo recomendable es suplementar unas 4 a 6 semanas antes y 4 a 6 durante el empadre. Por el contrario, si la mayoría de las ovejas está en una condición de 3 entonces con dos semanas antes y dos después del empadre será suficiente.

Una forma práctica puede ser darles un suplemento compuesto por maíz (85%), pasta de soya (14%) y sales minerales (1%). Las cantidades varían de acuerdo al tamaño y peso de los animales (entre 300 g a 1 kg). No es lo mismo ovejas Pelibuey que pesan 35 a 40 kg, a las Suffolk que pueden pesar 60 a 90 o más kilos. El técnico especialista en ovinos puede darle otras opciones de alimentación ¹⁵.

Un aspecto que debe ser cuidado es el estado de los dientes, muchas veces el aprovechamiento de los alimentos no es el mejor por que les faltan (Figura 3), se desgastaron (Figura 4) o no coinciden con la parte superior de la boca (Figura 5) ¹⁶.



Figura 3, 4 y 5. Bocas de ovejas con pérdida de piezas dentarias, desgaste o que no coinciden con el rodete dentario.

Una oveja con problemas de dientes, tienen dificultades para obtener el alimento y la masticación cuando están rumiando, es por esto que deben ser eliminados del rebaño cuando presentan estas anomalías. En el caso de las ovejas jóvenes requieren especial atención. Al empadre en general son menos atendidas por los carneros, tienen menor fertilidad y prolificidad que se traduce en menos animales paridos y con menos corderos ¹⁵.

Preparación de los carneros al empadre

Unas cuatro o seis semanas antes de empezar el empadre (o cuando se va a comprar un carnero) lo primero que se debe hacer es la revisión del aparato reproductor, es decir los testículos y el pene.

Para revisar sienta al carnero, luego coloque las manos desde la unión de los testículos con la pared del abdomen y con las dos manos vaya palpando hacia

abajo sintiendo y observando la consistencia, la forma y el tamaño, que debe ser similar entre los dos testículos (Figura 1) y en la punta preste atención a la forma y consistencia de los epidídimos como se muestra en la Figura 2 ¹⁶.



Figura 1. Palpación de los testículos desde la base, pegada a la pared del abdomen hasta la punta (epidídimos).



Figura 2. Palpación de la punta de los testículos donde se encuentra la cola de los epidídimos.

Si los testículos están normales un aspecto que se debe tomar en cuenta es su tamaño, por que se sabe que a mayor tamaño pueden dejar más ovejas gestantes. Para ello tome una cinta métrica y mida en el centro de los dos testículos como se muestra en la Figura 3. En carneros de razas de lana se recomienda que tengan más de 33 cm de diámetro y en las de pelo si son Pelibuey y Blackbelly 30 cm o más y en Dorper y Katahdin se puede buscar también más de 33 cm ¹⁶.



Figura 3. Medición de los testículos en la parte media

El carnero en el empadre, tiene una gran influencia sobre la tasa reproductiva del rebaño debido a que tiene el potencial de aparearse con muchas ovejas, a las que debe dejar cargadas; además de transmitir sus características genéticas a una mayor proporción de la población.

Los carneros que van a ser utilizados en el empadre, requieren de una preparación ^{15,16}.

Algunos aspectos que deben ser cuidados son los siguientes:

Hay que revisar la condición corporal unas seis semanas antes del empadre, si el carnero está flaco es recomendable darle un suplemento con forraje de buena calidad o concentrado, que le permita ganar peso y condición. Hay que recordar que durante la época de apareamiento los animales se adelgazan por comer menos y por el ejercicio que realizan. No es recomendable que los carneros se pongan gordos, por que esto también los afecta, ya que se cansan más rápido y sirven menos ovejas. La Figura 9, muestra la forma en que se toma la condición en un carnero ^{16,14}.



Figura 9. Evaluación de la condición corporal unas 4 a 6 semanas antes de iniciar el empadre para determinar si requiere suplementación o no.

Una segunda recomendación es revisar los testículos y el pene.

Una tercera recomendación, es que al momento de evaluar la condición física si están parasitados se desparasiten, para que aprovechen mejor el alimento y están flacos se repongan más rápido. La desparasitación se debe hacer contra los parásitos que hay en la zona¹⁶.

Si cuando se va a realizar el empadre hace calor, es recomendable también unas cuatro a seis semanas antes esquilarse los carneros y bañarlos si tienen parásitos externos, o bien utilizar algún producto que desparasite sin bañar. Aunque no haga calor, si son carneros que tienen lana y ésta es abundante se necesita esquilarse en especial en el abdomen para que no interfiera con el apareamiento (Figura 10)^{14,16}.



Figura10. Carnero en apareamiento con mucha lana en el abdomen

Revisar las patas; si las pezuñas están largas o deformes entonces es necesario recortarlas y darles forma. Muchas veces los carneros no montan a las ovejas por que sienten dolor en sus patas o por que no mantienen un equilibrio adecuado. La Figura 11, muestra unas pezuñas descuidadas que hacen que el animal apoye en los talones y de lado ¹⁶.

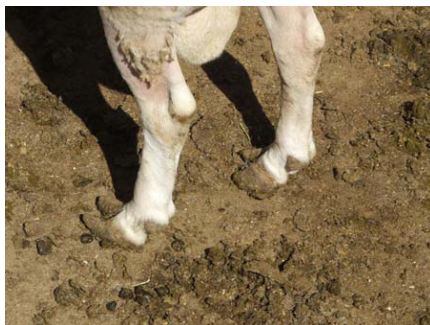


Figura 11. Pezuñas en un semental deformes, que pueden afectar su monta

En el momento del inicio del apareamiento observe durante unos 30 minutos que el carnero esté montando y sirviendo a las ovejas un carnero normal debe realizar más de tres servicios en este tiempo.(Figura 12) ¹⁵.



Figura 12. Macho montando las ovejas al inicio del empadre.

Revisar los dientes al comprar un carnero o al elegirlo como semental; un animal con problemas en boca puede verse afectado en su alimentación en especial si

pastorea, los principales defectos son que no coincidan los dientes con el rodete dentario (prognatismo o braquignatia). (Figura 13) ¹⁶.



Figura 13. Carnero con prognatismo

La edad; los carneros jóvenes suelen tener un comportamiento reproductivo menor que los adultos. Por eso al empadre se recomienda combinar un 25% de jóvenes con un 75% de adultos, además no poner carneros jóvenes sólo con hembras primerizas, es preferible ponerlos con hembras adultas. El lugar; de alojamiento de los carneros¹⁶.

Cuatro elementos deben ser considerados:

- 1) El corral o potrero donde se encuentran. Si es un corral, este debe ser amplio, para que pueda hacer ejercicio, y que tenga buen drenaje, es decir que no se acumule agua y pueda generar enfermedades como gabarro. El piso de preferencia debe ser de tierra, el cemento se puede usar en lugares donde no hace mucha insolación y calor que eleve la temperatura del cemento.
- 2) Sombra; si es un potrero, que tenga árboles, si no, que tenga un área dentro del corral con un techo que puede ser de láminas, de varas o palma (la alta temperatura afecta la fertilidad del carnero), se debe cuidar que no estén sujetos a altas temperaturas unos 50 días antes del empadre y durante éste.
- 3) Es recomendable que los carneros se encuentren en un lugar que pueda estar fresco con sombra en las horas de más sol y calor.

- 4) Es muy conveniente que los carneros siempre tengan a su disposición agua fresca y limpia.
- 5) Que disponga de comida suficiente, ya sea forraje en un comedero o pasto en el potrero.

Es muy recomendable que también cuente con sales minerales en un saladero. La Figura 14, muestra un corral de carneros (macheros), obsérvese que los techos están altos, el piso es de tierra, y hay suficiente espacio para no estar apretados ¹⁶.



Figura 14. Corral de los sementales con características para que no se afecte su fertilidad.

Diagnostico de Gestación

Es una actividad sumamente valiosa sobre todo cuando el tipo de explotación es intensiva. Puede disminuir los costos de mantenimiento e incrementar la eficiencia de la reproducción, ayuda a descubrir a las hembras vacías en una época en la cual es factible intentar un segundo empadre o bien simplemente en poner a las ovejas vacías en una dieta de mantenimiento solamente; evitando así un gasto innecesario.

Dentro de los métodos actuales para el diagnostico de la gestación, probablemente el ultrasonido sea el más efectivo, habiendo varios aparatos en el mercado como:

- 1) Scanopreg: efectivo de los 60 a los 120 días, que puede examinar hasta 200 animales por hora con un 95% de acierto.
- 2) Sheeppreg: que detecta la gestación desde los 25 días, con un 98% de efectividad.
- 3) Preg-matic: que tiene un 91% de efectividad desde los 60 días

Otro método que puede resultar práctico para ciertas circunstancias es el diagnóstico por medio de la palpación recto abdominal con un bastoncillo especial, si embargo la efectividad es más baja (80%) y la seguridad del animal en unas ocasiones se compromete ¹.

La ecografía transrectal, es una técnica ampliamente utilizada en la confirmación de gestaciones en especies como la bovina y la equina por su fiabilidad, precocidad y facilidad de realización. Sin embargo, en ovino, es más frecuente la utilización de la ecografía transabdominal.

Los inconvenientes de la aplicación transabdominal en ovino se centran en la precocidad de la técnica. En primer lugar no es posible realizarla antes del día 25 de gestación, y para obtener una eficacia próxima al 100 p.100 no se debe practicar antes del día 28-30 de gestación. Este problema parece solucionarse con la aplicación transrectal es posible obtener una fiabilidad del 93,3 p.100 a partir del día 20 de gestación ⁴⁹.

Es necesario realizar la ecografía a partir de los 26 días de gestación, momento en el cual el diagnóstico tiene una certeza muy alta (95-100 %); con anterioridad a este período el resultado suele ser incierto. La presencia de cotiledones placentarios a partir de los 40 días de gestación agiliza la tarea debido a una confirmación rápida de la preñez. Recién a partir del día 60, debido al tamaño fetal, ya resulta más práctica la vía abdominal. Entre los 42 y 56 días de gestación es posible la detección de mellizos, tarea que requiere más tiempo de observación y experiencia.

La estimación de la edad gestacional se realiza midiendo la longitud del feto. Otros indicadores serían el diámetro de la cabeza, la presencia de membrana amniótica

y/o de latidos cardíacos (a partir del día 28), movimientos propios del feto (más de 38 días), diferenciación de patas, cabeza, cordón umbilical y cotiledones placentarios (día 40 en adelante), corazón, estómago y vejiga del feto (más de 60 días) ^{1,49}.

Técnica de Diagnóstico

Para trabajar se requiere que los animales tengan un ayuno previo de 12-18 horas. Existen dos métodos para detectar preñez por ecografía: vía rectal o vía abdominal. El primero consiste en inmovilizar la hembra en un cepo o contra las tablas de una manga, e introducir el transductor en el recto. En la pantalla se observa la vejiga, y los cuernos uterinos con distinta apariencia según la hembra esté preñada o no. La materia fecal en el tracto digestivo suele generar interferencia en la imagen.

A partir de los 40 días de gestación tal inconveniente se puede evitar mediante ecografía abdominal. Para esta vía se coloca el transductor en la zona inguinal (entre la ubre y la pierna), con la oveja de pie o en una camilla; en estos casos se requiere un lavado previo de dicha zona. En función de la edad gestacional, del ayuno de los animales y de la infraestructura existente, se pueden realizar entre 250 y 400 ecografías por día ^{4,37}.

El diagnóstico de preñez en la oveja es una práctica importante de manejo que da oportunidad de alimentar a las reproductoras de acuerdo con su estado fisiológico y que permite servir nuevamente o desechar del rebaño a hembras no gestantes.

La detección de la preñez en la borrega también facilita la atención de la hembra y la cría durante el periodo de pariciones, al proporcionar una idea del número de hembras que van a parir y de la fecha de parto.

Entre las técnicas que se han desarrollado para la detección de la gestación en la oveja se encuentran la ultrasonografía, la determinación sérica de los niveles de sulfato de estrona o de progesterona, la radiografía, la prueba de bastón para palpación rectal y la palpación abdominal, la biopsia vaginal, la determinación del

antígeno de preñez específico, la verificación del “no retorno al estro”, y la evaluación del desarrollo de la glándula mamaria, entre otras. De las citadas, la verificación del “no retorno al estro”, la palpación abdominal y la evaluación del desarrollo de la glándula mamaria son técnicas económicas y simples que se han utilizado para detectar preñez con exactitud aceptable bajo condiciones de campo en las razas ovinas de lana, sin embargo no se ha evaluado la eficacia de estas técnicas en ovejas de pelo ³⁸.

Sincronización del Parto

Las glándulas adrenales juegan un papel importante en el inicio de parto de la oveja, por lo que algunos investigadores han estudiado la efectividad de algunos corticosteroides para la inducción del parto.

En unos estudios, se inyectaron 16 mg de dexametasona en ovejas con gestación avanzada, aproximadamente el día 141, obteniendo una buena respuesta. La media resultante fue la obtención del parto entre 45 y 49 horas pos tratamiento. Se ha reportado una buena sincronización del parto con el uso de 2mg de flumetasona por oveja a los 141 días de gestación.

Habiéndose tratado ovejas desde los 141 días de gestación con 40 U.I. de oxitocina cada 24 horas hasta que las ovejas parieran, se encontró que las ovejas tratadas parieron a los 141± 1.6 días de gestación. La supervivencia y el crecimiento en las primeras etapas fueron superiores para los animales tratados.

Las ovejas pueden ser inducidas a parir en un periodo corto y también provocar el parto durante el día (74%) si el tratamiento se hace a las ocho de la noche, ya que el parto ocurre después de 36 a 48 horas de haberse efectuado el tratamiento ¹.

Empadre Fuera de la Época Reproductiva y Técnicas de Terapia Hormonal

Un método simple para una temprana inducción del estro consiste en la exposición de las ovejas a los carneros en el periodo de transición entre la estación de actividad reproductiva y la estación del anestro. Otra alternativa es la sincronización del ciclo estral por medio de progestágenos implantados vaginal o subcutáneamente por 10 a 14 días, seguidos de una inyección de 750 U.I. de PMS. Las ovejas no solamente serán inducidas a mostrar estro, si no también aquellas que no conciban en el primer estro, continuaran ciclando y podrán ser servidas posteriormente. La fertilidad de las ovejas con estro inducido es más alta durante la parte final del anestro que durante el comienzo o a mediados de la etapa reproductiva¹.

Intensificación de la Actividad Reproductiva Mediante Terapia Hormonal

El incentivo de la intensificación de los procesos reproductivos es el obtener una reducción de los costos de producción al disminuir los costos de mantenimiento en los vientres y un uso más intensivo de los carneros. Puesto que gran cantidad de razas ovinas son poliestricas estacionales. El tratar de hacer programas de producción más intensivos tendría que considerar el uso de hormonas cuando se efectuara el empadre en plena época de anestro estacional sin terapia hormonal, habría poca actividad reproductiva, y así una baja concepción sería esperada, especialmente si el empadre se efectúa en la época posterior al parto. Por estos motivos se tiene que encarar el uso de una raza con una estación reproductiva prolongada como la criolla, Tabasco, Dorset, Rambouillet, merino y otras razas exóticas, o bien el uso de terapia hormonal. Algunas terapias hormonales han sido usadas exitosamente.

Casi todos los productos hormonales comercializados hasta la fecha actúan fundamentalmente a nivel ovárico, de manera que su eficacia se sustenta en su acción directa a nivel folicular o luteal o bien en la retroacción positiva o negativa

que ejercen los esteroides ováricos (progesterona y estradiol) sobre el eje hipotálamo-hipofisario ¹.

Sincronización de estros

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.

Los métodos de sincronización de celos pueden ser naturales o farmacológicos.

El llamado “efecto macho” es un método natural de sincronización, que a pesar de contar con la ventaja de ser económico no da lugar a una adecuada sincronización de celos.

Métodos farmacológicos

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

Progestágenos

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.

La inyección de eCG tiene tres funciones:

1. Inducir y sincronizar los celos y ovulaciones en hembras en anoestro.
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 luteínica durante el ciclo. Los tratamientos que se apliquen a hembras anoestricas deberán tener una duración de 12 días.

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.

En hembras en anoestro, el tratamiento progestativo debe suplementarse con tratamientos folículo estimulantes (eCG) para inducir el crecimiento folicular, el celo y la ovulación. 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) ^{9,42}.

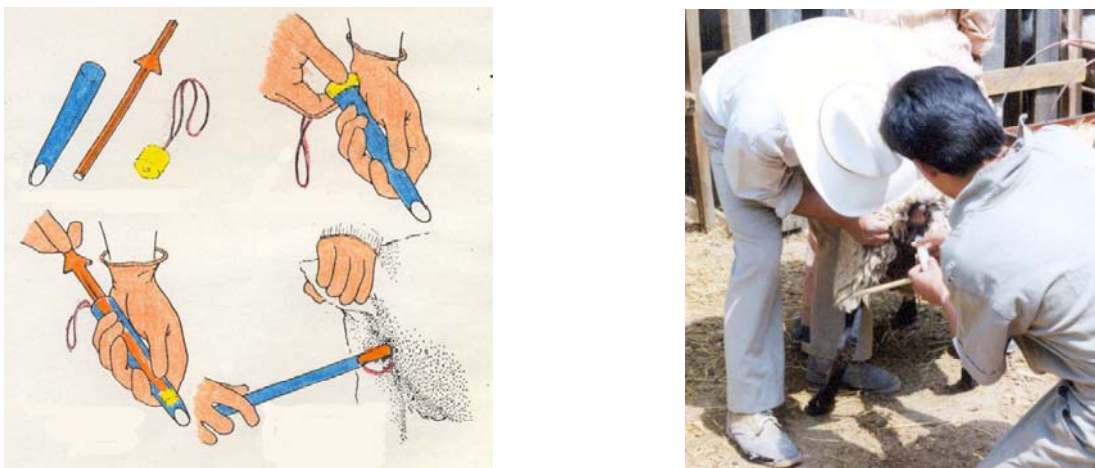


Figura 1. Preparación y aplicación de la esponja

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 presentarían los laterales de las esponjas adheridos a las paredes internas de la vagina al momento de su retiro. Una posibilidad sería romper el himen con el aplicador de las esponjas, y colocar las esponjas con una semana después⁹.

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.

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, experimentarían luteolisis en forma natural y entrarían 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 más tarde^{9,27}.

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. No obstante, su mecanismo concreto de acción a nivel del sistema nervioso central no está totalmente determinado, pues la mayor actividad de microimplantes 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.

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 ovárico²⁰.

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. 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^{9,20}.

Métodos naturales

Efecto macho

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. 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.

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 mostrarán 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.

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.

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^{9,51}.

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. 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.

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.

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

En tal fenómeno, la hembra en celo estaría ejerciendo un papel mediado por el macho y su efecto sobre sus compañeras anestrícas se reconoce como indirecto ^{9,51}.

Inseminación Artificial

La inseminación artificial (IA) es la práctica de manejo más valiosa para el productor de ganado. En los ovinos puede ser vaginal, cervical, transcervical o intrauterina. Los métodos difieren en cuanto a su complejidad y expectativas de éxito.

Inseminación vaginal

La inseminación vaginal consiste en la deposición del semen fresco diluido dentro de la vagina anterior sin el uso del espéculo ni el intento de localizar el cérvix. Con frecuencia se hace referencia a esta técnica como disparo en la oscuridad (DELO o método SID shot in the dark por sus siglas en inglés).

Precisamente por los malos resultados obtenidos, esta técnica se reemplaza por la cervical y solo se utiliza cuando la segunda es imposible de realizarse.

La vulva de la hembra se debe limpiar con un poco de algodón para evitar la contaminación de la vagina al introducir la pipeta, esta se carga primero con un poco de aire, hasta la división 0.2 ml, y luego con la dosis requerida de semen, cogida del tubo que se mantiene en baño a 30 °C. El aire tiene la misión de ayudar a que se expulse toda la cantidad de semen contenida en la jeringa.

La pipeta se debe introducir, con sumo cuidado, lo más lejos posible en la vagina, deslizando su punta por la parte superior de esta, evitándose así su introducción accidental en la uretra, que esta en el piso de la vagina. Como por lo general no se utiliza espéculo, la introducción de la pipeta libre y tratando de mover de un lado a otro, con suavidad, la pipeta para que penetre mejor. Se aprieta, una vez en su sitio, el embolo de la jeringa y se retira la pipeta

La pipeta de inseminación se puede utilizar varias veces siempre que se limpie concienzudamente, después de utilizarla. Si se contamina cualquier pipeta se debe desechar. Para asegurarnos de que las pipetas están limpias y secas adecuadamente y que no interfieran el proceso de la inseminación se debe encargar a una única persona de este cometido.

Es muy importante que el éxito de la inseminación no se vea empañado por prisas indebidas ²⁴.

Inseminación cervical

A la fecha es la práctica más comúnmente utilizada. La deposición del semen se realiza dentro de los primeros pliegues cervicales, los cuales son visibles con la ayuda de un espéculo con fuente de luz. El método, barato y relativamente fácil, regularmente utiliza semen fresco el cual puede o no ser refrigerado. La utilización de semen congelado ha resultado en rangos poco aceptables de fertilización, pudiendo ser de hasta 10-30% en ovejas.

En cabras el uso del semen congelado resulta en mayores tasas de concepciones (hasta 70%). Lo anterior probablemente refleja la diferencia en la profundidad de inseminación alcanzada en ambas especies ^{8,40}.

La anatomía de la cérvix permite una penetración completa dentro del cuerpo del útero en un 30-60% de las hembras adultas (con lo cual la técnica se convierte en

una inseminación intrauterina no quirúrgica). Así, el rango de concepción se encuentra aparentemente correlacionado de una forma positiva con la profundidad de inseminación dentro del cérvix, incrementándose aproximadamente un 10 % por cada centímetro de avance ⁴⁰.

La técnica cervical se convierte en intrauterina ó transcervical cuando se logra atravesar por completo el cuello del cérvix y depositar el semen intrauterinamente. Recientemente, se ha evaluado una modificación en el método transcervical en ovejas. Dicha modificación implica la sujeción y retracción del cérvix por la vagina con un par de pinzas para permitir introducción del instrumento inseminatorio en el canal cervical. En condiciones de prueba el tiempo recurrido para lograr la retracción del cérvix y la penetración uterina suele ser, en promedio, de 2.6 minutos por oveja ^{8, 40,24}.

La utilización en campo de esta técnica es limitada, aun cuando se logran fertilidades aceptables. El procedimiento envuelve un alto grado de manipulación y cualquier sangrado accidental de la vagina podría causar adherencias y comprometer la habilidad fuera de concebir naturalmente. Los resultados de concepción pueden ser tan bajos como 18% y tan buenos como 90%, sin embargo, no hay datos disponibles de su eficacia en usos repetidos.

Para la inseminación cervical se suele emplear la técnica de sobre la barra. La vulva de la hembra, se limpia con algodón. Los genitales externos suelen estar limpios, de todas formas la introducción del espéculo será más sencilla si el animal carece de pelo o lana en la región Si se utiliza un espéculo, tipo pico de pato, se debe introducir en la vagina con las valvas cerradas y paralelo a los labios de la vulva. Se debe evitar el tratar de introducir el espéculo por fuerza, ya que esto puede ocasionar lesiones en los tejidos. Después de insertado unos 10-13 cm., el espéculo, puede rotar unos 90° (arriba o abajo) o abrir sus valvas. Se dirige, entonces, el haz de luz de la bombilla hacia la vagina anterior, a través del espéculo hacia los lados.

Las valvas del espéculo no deben permanecer abiertas mucho tiempo para evitar que molesten al animal. Si se hace difícil la colocación del cérvix, es aconsejable mover la postura de sujeción del animal ^{57,24}.

Algunas hembras, particularmente las que no son susceptibles de estrés o las que se manejan con poco cuidado, pueden orinar cuando se las coloca en posición de inseminar. Si la orina se acumula en la vagina se debe drenar de inmediato y lavar la vagina con solución salina, leche u otro diluyente o dejarla en recinto aparte para inseminarla más tarde.

La pipeta de inseminación debe ser cargada por un ayudante. Para realizar esto se tira del embolo hasta la marca 0.2 ml y luego se introduce la punta de la pipeta en el tubo, inmerso en el baño a 30 °C, que contiene el semen y se aspira la cantidad necesaria

El inseminador intentara introducir la pipeta lo más profundamente posible dentro del cérvix, pero sin utilizar la fuerza. Si la pipeta penetra el cérvix, el semen puede depositarse dentro del útero al empujar el embolo de la jeringa, esa retirada del espéculo permite el cierre de la vagina anterior lo que impide el reflujo del semen. Después de depositado el semen se retiran, primero la pipeta y luego el espéculo

La posición y forma de los pliegues de la entrada del cérvix varía considerablemente de unos animales a otros y en algunas hembras se puede introducir la pipeta dentro del cérvix manipulando, cuidadosamente, sus pliegues. La utilización de pipetas con la punta angulada ayuda a este proceder. Se necesita un tanto de práctica para localizar la cérvix e introducir la pipeta lo más profundamente posible.

En la oveja, con frecuencia es posible practicar la deposición de semen con más profundidad de 1 cm. en el canal cervical debido a la estructura anatómica del cérvix ^{3,57}.

Un método de inseminación artificial transcervical factible para la oveja debe incluir un método por cubrir con los desafíos anatómicos de la cervix sin inducir el trauma. El método es incluir oxitócica (OT) el tratamiento indujo la dilatación cervical y disminuyó la dificultad de pasar un catéter a través de la cervix y en el útero. A pesar de eso, hay varios factores desconocidos asociados con este tratamiento. Aunque la oxitócica no afectó la proporción de fertilización, los efectos de manipulación cervical o efectos del tratamiento global no se ha evaluado ⁶⁵.

Inseminación intrauterina por laparoscopia

La deposición del semen directamente dentro del lumen uterino, evitando la barrera natural del cervix, ha mejorado de una forma radical la fertilidad. Se les suprime el agua y alimento por 12-16 horas, antes de practicar la operación esta medida reduce el contenido de la vejiga y el rúmen, lo que da por resultado una más fácil localización del útero y evita asimismo, la regurgitación del contenido ruminal durante la laparoscopia, se rasura y esteriliza la piel del área anterior de la ubre, se anestesia localmente en un espacio de 5-7 cm. delante de la ubre y 3-4 cm. de cada lado de esa línea ^{3,57,40}.

A continuación se anestesia localmente por ejemplo 2-4 ml de clorhidrato de lidocaina al 2% inyectada por vía subcutánea, 5-7 cm. anteriores a la ubre y 3-4 cm. laterales a la línea alba. Poner especial cuidado para evitar lesionar vasos sanguíneos al poner la anestesia. Se hacen dos pequeñas incisiones para permitir la entrada del laparoscopio.

La cavidad es insuflada con oxígeno o gas para facilitar la localización y manipulación del útero al que se le encuentra anterior a la vejiga. La pipeta inseminatoria (aguja hipodérmica) es introducida vía una segunda cánula y se inserta en la pared del útero hasta el lumen liberándose el semen.

Normalmente se inseminan ambos cuernos uterinos antes de retirar el aparato. El

tiempo tomado por hembra para la inseminación con esta técnica es de 1-2 minutos dependiendo de la habilidad del operador. Cuando se utiliza semen fresco con este método se logran fertilizaciones mayores del 80%, con semen congelado los rangos alcanzados van desde 50 hasta 80% de concepción ^{3,57}.

La inseminación intrauterina por laparoscopia tiene su mayor utilidad en programas de transferencia de embriones, en donde la utilización de otras técnicas tiene algunas desventajas que son rebasadas por la deposición del semen ^{30,48}.

Ventajas de la inseminación artificial

Mejora genética: La utilización de sementales superiores puede tener un beneficio directo sobre la producción de la progenie resultante y esto puede que sea todo lo que el ganadero precise. También existe un efecto a más largo plazo sobre la producción de las generaciones futuras si esos programas se continúan. Naturalmente, los progresos genéticos se aceleran al utilizar sementales mas superiores siempre y cuando se evite el que aparezcan problemas de consanguinidad ^{8,24}.

Fácil transporte de material genético: A menudo, los criadores desean introducir sangre nueva en sus rebaños y el transportar el semen es mucho mas barato que transportar a los sementales y, de esta forma, se evita también el riesgo de extender posibles enfermedades. La inseminación artificial ha posibilitado la importación de nuevos genes, procedentes de otros continentes, a países que no permiten la entrada de animales vivos ^{3,57}.

Conservación prolongada de semen: El semen procedente de sementales valiosos se puede conservar para utilizarlo en años venideros, incluso después de muerto aquel. Algunos ganaderos conservan el semen de sus mejores sementales para prevenir el trastorno que ocasionaría una muerte

temprana de los mismos. Los bancos de semen se pueden utilizar también para conservar semen control en los programas de selección a largo plazo. En este caso, el semen se conserva para uso futuro. Con lo que los animales producidos después de varios años de selección se pueden comprar con los animales básicos como monitores de los progresos genéticos ^{3,57}.

Reducción o eliminación de sementales en la ganadería: Los pequeños ganaderos no precisan mantener sementales en sus explotaciones siempre que puedan obtener el semen de otros lugares. El costo y los inconvenientes de mantener los sementales quedan eliminados. Por otro lado, existen razones de tipo estético ya que en los rebaños de cabras no es necesario mantener a los machos malolientes, sobre todo en aquellos rebaños que estén próximos a zonas urbanas ^{24,57}.

Prevención y control de enfermedades: La inseminación artificial elimina el contacto directo macho-hembra con lo que se controla o previene el propagar enfermedades venéreas u otras enfermedades. Es conveniente advertir que la inseminación artificial es una medida profiláctica, pero no curativa, de la enfermedad ⁵⁷.

Utilización de machos incapacitados: En muchas ocasiones machos de estimable valor no pueden ser utilizados para cubrir por sufrir lesiones o por razones de edad. Si su semen es de calidad suficiente con la inseminación artificial se pueden seguir utilizando ³.

Mantenimiento de registros seguros: La utilización de la inseminación artificial permite mantener unos registros de reproducción muy seguros. Estos registros se pueden utilizar para aumentar la seguridad de la selección o para eliminar caracteres indeseables en un rebaño ²⁴.

Desventajas de la inseminación artificial

Consanguinidad: La naturaleza extensiva de las ovejas y las cabras nos asegura del mantenimiento de una gran masa genética con lo que es poco probable que la consanguinidad sea un problema. A pesar de todo, se debe poner especial atención cuando se utilice la inseminación artificial en rebaños pequeños y/o próximos desde el punto de vista del parentesco ^{3, 24, 57}.

Reproducción insegura: Cuando se emplee la inseminación artificial existen 2 posibilidades de inseguridad: 1) cuando se utilice semen fresco o congelado de sementales individuales y no se haya puesto especial atención a su etiquetado pueden surgir errores accidentales, sobre todo cuando se utilicen simultáneamente varios sementales, y 2) cuando el valor de los sementales se ha sobrestimado o determinado incorrectamente. Esto nos puede acarrear mas pérdidas que ganancias. El uso de sementales con defectos inapreciables puede producir una rápida propagación de tales defectos ⁵⁷.

Propagación de enfermedades: Si los sementales no han sido controlados en lo que a enfermedades venéreas se refiere la inseminación artificial puede extender la enfermedad más rápidamente que la inseminación natural ^{57, 24}.

Fertilidad reducida: En comparación con la inseminación natural, la inseminación artificial puede, bajo ciertas circunstancias, reducir la fertilidad, particularmente cuando no se empleen, apropiadamente, métodos de controlar el estío o en casos de poco cuidado por parte del personal auxiliar o por negligencias cuando se maneje el semen ⁵⁷.

Costos: Como con cualquier otra tecnología, han de tenerse en cuenta los costos a la hora de utilizar la inseminación artificial. Entre los costos se incluyen el empleo de los técnicos, equipo, fármacos y hormonas, registros y la compra de semen o selección y mantenimiento de sementales ⁵⁷.

Reducción de la Perdida Postnatal de Corderos

La mortalidad de los corderos preocupa a los productores de muchos lugares en todo el mundo, incluso en algunos países se le considera la principal causa de la baja tasa reproductiva de los rebaños. La mortalidad de los corderos se puede dividir en dos grandes momentos la perinatal que es aquella que ocurre poco antes, durante o hasta 3 a 7 días después del parto y la mortalidad al destete que sucede después de este período hasta el destete como su nombre lo indica ^{1,13}.

La mortalidad de los corderos pocas veces se separa entre la perinatal y la del destete, además que no se mencionan con claridad las causas. La perinatal suele ser la más importante y se debe principalmente a problemas originados en el mal manejo reproductivo, nutricional, sanitario o de instalaciones, mientras que la que ocurre hasta el destete sus principales causas suelen ser enfermedades ¹³.

La inanición – exposición (efecto del clima).

Se considera la principal causa de mortalidad perinatal, aunque muchas veces asociada con la combinación del clima, por eso se le suele señalar como un síndrome (inanición – exposición).

Las causas directas de muerte por inanición son: la falta de leche de la madre, sea por pezones ciegos, mastitis u otras causas, también por la muerte de ésta o el abandono del cordero. Sin embargo, existen otras causas indirectas, entre la que destaca la deficiente alimentación de la oveja en el último tercio de la gestación, que provoca una pobre condición corporal al final de la gestación, provocando que el inicio de la lactancia no coincida con el parto, también puede retrasar la

recuperación de la oveja y la atención del cordero, debilidad y escasas reservas corporales de este, así como interferencia con el comportamiento materno y escaso desarrollo de la ubre ¹³.

El concepto de exposición: se refiere a los efectos directos del clima como el frío extremo o las altas temperaturas, la lluvia o el viento que pueden ser promotores de la muerte. Los corderos más susceptibles son aquellos que provienen de madres con pobre condición corporal y los de bajo peso (independientemente de la causa del mismo), ya que existe una relación entre el peso al nacimiento y su capacidad de respuesta a frío, de ahí que el peso al nacimiento es importante en la capacidad de mantener la temperatura corporal al inicio de su vida. Cuando el frío logra disminuir la temperatura corporal y no se puede recuperar pronto lleva a la muerte. Por otro lado la alta temperatura lo que puede provocar es la deshidratación del cordero y con ello la muerte. Especial atención se le debe dar al viento el cual incluso a temperaturas moderadas puede causar hipotermia y derivar en la muerte. El síndrome inanición – exposición, es una combinación de clima y falta de comida por diversas razones que en conjunto llevan a la muerte al cordero ^{1,13}.

Algunas deficiencias alimenticias además de las de energía o proteína, pueden tener efectos en la capacidad de sobrevivencia. Las más importantes se asocian con deficiencias de minerales como el selenio o el yodo, y de vitaminas como la A o la E. En estos casos la referencia tiene que ser a los antecedentes de si son por ejemplo zonas con problemas ¹³.

El peso al nacer.

El bajo peso al nacer está asociado a la muerte y las causas son muy diversas, ya se mencionó la pobre condición corporal o la mala alimentación de la oveja en el último tercio de la gestación. Pero el apareamiento de ovejas jóvenes que no han completado su desarrollo o de viejas que ya no tienen buena dentadura, así como los partos múltiples también dan corderos menos pesados al nacimiento. Hay un

peso crítico dependiendo de la raza, debajo del cual las posibilidades de sobrevivencia resulta muy escasa²².

Las ovejas primerizas y las viejas son las que presentan una mayor incidencia de muertes, aunque las causas suelen ser distintas. En las primerizas se relaciona con la competencia que se establece entre madre e hijo por los nutrientes en especial al final de la gestación, así mientras el feto los requiere para completar su desarrollo, la madre lo hace para enfrentar el proceso de parto, de la lactancia e incluso para su crecimiento si este no se ha completado. El resultado suele ser que las crías nacen con menor peso que las adultas, con todas las desventajas que esto significa¹³.

Así mismo al parto suelen tener más problemas que las adultas, se les mueren más los corderos, por distintas razones, además del poco peso al nacer (Figura1), pueden tener dificultades para establecer relación con su cría y abandonarlas más fácilmente²².



Figura 1. Oveja primeriza con dos corderos pequeños y con bajo peso

Otra razón, es que en las ovejas jóvenes pueden darse fallas en comportamiento materno al parto, es decir la forma en que atienden a sus corderos recién nacidos.

Se han identificado algunos problemas de conducta al momento del parto, la causa más común es el abandono del cordero y las causas son diversas por

ejemplo, partos distócicos, primerizas o la interferencia que del hombre, al estar moviendo la oveja o el cordero en los primeros minutos después del parto.

Otra causa es la interferencia entre la oveja recién parida y las que están próximas a parir. Se ha observado que estas últimas pueden tender a robar o adoptar los corderos de las recién paridas (Figura 2) ^{13,22}.



Figura 2. Intento de robo de una oveja por parir a una recién parida

La distocia

La distocia es la incapacidad o retraso de la oveja para realizar el parto, en un tiempo normal de una a tres horas. Los corderos de partos prolongados o los que fueron incapaces de nacer sin ayuda del encargado del rebaño tienden a presentar lesiones a nivel de cerebro que disminuyen su capacidad de sobrevivencia (Figura 3).

Algunas causas de distocia son el tamaño del cordero (muy grandes), mala posición y tamaño reducido de la pelvis entre otros, además de las ya mencionadas asociadas a la mala alimentación y pobre condición corporal d la oveja ¹³.



Figura 3. Cordero que no puede nacer y es sacado por el técnico. Lo más probable es que muera por lesiones en cerebro.

Los depredadores

Mención especial merece la muerte por depredación, por el coyote en distintas partes del país, pero sobre todo zonas poco habitadas. Sin embargo el principal depredador y causal de muchas pérdidas es el perro común. Este suele atacar los rebaños en jauría principalmente durante la noche, mata sin discriminación a corderos y adultos y muchas veces no tiene como objetivo comerse los animales. Si bien no existe documentación particular, tenemos conocimiento de varios hechos concretos que han significado la muerte o mutilación de muchos animales

22.

Las instalaciones.

Las instalaciones donde se tienen a los animales y por lo tanto paren, en general no están ni bien diseñadas, ni bien hechas por que las planea gente que no sabe de las necesidades del animal. Por eso en general el lugar donde se llevan a cabo los partos y donde se les mantiene en los primeros días de vida, pueden provocar muertes. Muy importantes promotores de muertes son los albergues (corral de encierro) que están mal ubicados y orientados, con deficiente ventilación y fallas en el drenaje, techos, luz, etcétera, por eso es de esperar que un porcentaje de las muertes se atribuya a malas instalaciones.

Por ejemplo los corderos nacidos en época de lluvia, en corrales con problemas de drenaje, la mortalidad al destete puede ser superior al de otras épocas con partos en condiciones más secas ¹³.

Causas Infecciosas

Cabe mencionar que con excepción de las diarreas, las muertes de los corderos en los primeros días de vida a consecuencia de factores infecciosos, no representa un problema grave en las explotaciones, estos cobran gran importancia, por lo general, después de las 2 primeras semanas de vida. Dentro de los cuadros infecciosos, tenemos aquellos que se presentan antes del nacimiento del cordero y tienen como consecuencia el aborto o el nacimiento de corderos débiles y con poca posibilidad de sobrevivir. Los principales agentes involucrados en estos cuadros son: *Toxoplasma gondii*, *Campylobacter foetus* var. *Intestinalis*, Clamidias y *Listeria monocytogenes*.

Las infecciones que se presentan después del nacimiento generalmente traen como consecuencia: neumonías, diarrea, onfalitis, necrobacilosis, artritis y enterotoxemia ^{13,22}.

Causas no infecciosas

Dentro de estas causas se encuentran factores muy diversos, como la inanición, la muerte por exposición al frío, las malformaciones congénitas, los partos distócicos, las muertes por depredadores y la conducta maternal inadecuada. Es en este último punto en el que se profundizara con el fin de determinar la importancia de la conducta maternal adecuada y la supervivencia del cordero ¹.

Otras causas

Es indudable que existen otras causas de mortalidad, algunas muy particulares, sin embargo dos que merecen una mención especial son la raza y el tamaño de la camada. Por ejemplo hay razas con mejor resistencia al frío, otras como las prolíficas tienden normalmente a tener una mayor tasa de supervivencia ^{1, 13,22}.

Adopción de Corderos

Ha habido un interés reciente en la crianza de corderos huérfanos, habiéndose incrementado dicho interés con el advenimiento de nuevas formulas de los sustitutos de la leche de oveja.

La mayor atención se ha puesto en las ovejas que tienen un solo cordero y que sin embargo, tienen una fuerte producción láctea. Estos animales pueden criar un cordero más. Dentro de las diferentes técnicas mas comunes a desarrollar para la crianza y adopción de corderos huérfanos, se encuentran las siguientes:

Adopción por medio de una piel superpuesta: con este método la piel fresca del cordero muerto se coloca sobre el cordero huérfano, se sujeta firmemente y se pone en el local con su futura madre

Uso de líquido amniótico y membranas placentarias: en este método los fluidos y membranas placentarias son restregados sobre el cordero huérfano; dicho método debe ser hecho inmediatamente después del nacimiento.

Adopción húmeda: esta técnica es usada cuando los líquidos placentarios son muy escasos y cuando el cordero huérfano a comenzado a secarse. Ambos animales, el cordero propio y el producto que se intenta adoptar, son sumergidos en una solución saturada de sal; entonces los dos corderos son restregados lo mejor que sea posible. Además de esto, las membranas placentarias de la madre son restregadas en el huérfano particularmente en la cabeza y en la región umbilical.

Sujeción de la madre: en esta técnica, son puestas en un paridero de 1.20 x 1.50 metros, y equipado con barras laterales para que una vez que los animales queden perfectamente sujetos de la cabeza, la visión y los movimientos del animal queden muy restringidos. Una vez hecho esto, el cordero huérfano se añade a la familia. La oveja no puede oler al nuevo cordero y puede verlo con dificultad solamente después de un periodo de

frustración, permiten que ambos corderos mamen. Después de cuatro días, probablemente la oveja habrá aceptado al nuevo miembro y entonces es puesta en corrales comunes donde se observan diariamente para asegurarse que el adoptado no sea rechazado.

Las técnicas 1,2 y 3 no funcionan de una manera adecuada cuando el cordero propio es un poco mayor ²⁸.

Crianza Artificial de Corderos

Bajo los sistemas actuales de producción, no es poco común el tener de 5 a 7 % de corderos huérfanos por que sus madres no los pueden criar.

Estos corderos resultan de camadas triples o de gemelos, con una madre de producción láctea insuficiente, que padece una enfermedad o que murió.

La cantidad mínima de un cordero recién nacido no es conocida; sin embargo alimentándolo de 120 a 180 ml de calostro cada 4- 6 horas en las primeras 18 horas de vida, ha dado buenos resultados. Para que un cordero crezca normalmente y permanezca libre de trastornos digestivos, es necesario alimentarlo a menudo, por lo cual se necesita un suplemento de leche constante y satisfacer su apetito cuando lo desee ¹.

Conclusiones

Este trabajo hace un señalamiento objetivo de factores que intervienen en la actividad reproductiva de los ovinos así como técnicas que pueden ser usadas para incrementar la eficiencia reproductiva, es necesaria la actualización de la información de ovinos para estar a la vanguardia en dicha explotación.

Referencias:

1. Alonso A., J. I. 1981. Manejo de la Reproducción en el Ovino. Departamento de producción Animal: rumiantes, FMVZ-UNAM, Ciencia Veterinaria 3, pp. 364-463
2. Arroyo L. J., Gallegos S.J, Villa G. A., Valencia M. J.2006. Sistemas neurales de Retroalimentación Durante el ciclo Anual en la Oveja: una revisión, enero, año/vol. 31. Numero 001. Pp. 8-15
3. Bearden, H. J. y J. Fuquay. 1982. Reproducción animal aplicada. Manual Moderno. México D. F. pp. 135-250.
4. Bidinost F. 1999. Presencia, Diagnóstico de preñez precoz y certero en ovinos y caprinos .Grupo de Reproducción y Genética, INTA Bariloche, S.C. de Bariloche, Río Negro.
5. Branden, A.W.H., Moule, G.R. 1964: Effects of stress on ovarian morphology and oestrous cycles in ewes. Aust. J. Agric. Res. 15: 937-949.
6. Bronson, F.H., Heideman, P.D. 1994: Seasonal regulation of reproduction in Mammals. In The Physiology of Reproduction. 2 Ed. Ed Knobil, E. and Neill, J.D. Raven Press, Ltd. New York.
7. Bryant, M. J., y T. Tompkins. Sexual Behavior of sheep. 1973. Vet. Rec.
8. Chemineau, P., Cagnie, Y., Guerin, Yorgueur, P. y Vallet, J. C. 1991. Training Manual on Artificial Insemination in Sheep and Goats. Food and agriculture organizationof the United Nations (FAO).
9. 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.
10. Corpus, C., Porras, A., Valencia, M.J., Perera, G., Zarco, L. 2000: Effect of an inverse subtropical (19° 13 'N) photoperiod on ovarian activity melatonin and prolactin secretion in pelibuey ewes. Anim. Reprod. Sci. 60-61: 511-525.

11. Cruz, L.C., Fernández-Baca, S., Álvarez, L.J.A., Pérez, R.H. 1994: Variaciones estacionales en presentación de ovulación, fertilización y sobrevivencia embrionaria de ovejas Tabasco en el trópico húmedo. *Veterinaria Méx.* 25: 23-27.
12. De Cambellas B. J. 1993. Comportamiento reproductivo en ovinos tropicales. *Revista científica, FCV-LUZ/Vol.III, No2.*
13. De Lucas T.J.2005.: Estrategias para disminuir la mortalidad perinatal de corderos. Fortalecimiento del sistema producto ovinos. Serie de Reproduccion.pp.107-115.
14. De Lucas T.J.2005.: Evaluación de la condición corporal en ovinos. Serie de reproducción.pp.135-140.
15. De Lucas T.J.2005.: Preparación de las ovejas al empadre y parto. Fortalecimiento del sistema producto ovinos. pp.179-183.
16. De Lucas T.J.2005.: Preparación de los carneros al empadre. Fortalecimiento del sistema producto ovinos. Serie de Reproduccion.Pp. 170-178
17. De Lucas, T.J., González, P.E., Martínez, R.L. 1997.: Estacionalidad reproductiva en ovejas de cinco razas en el Altiplano Central Mexicano. *Téc. Pecu. Méx.* 35: 25-31.
18. Doney, J.M., Gunn, R.G., Smith, W.F., Carr, W.R. 1976: Effects of pre mating enviromental stress, ACTH, cortisone acetate or metyrapone on oestrus and ovulation in sheep. *J. Agric. Sci.* 87: 127-132.
19. Findlay, J.K., Cummins, I.A. 1976: FSH in the ewe: Effects of season, liveweight and plane of nutrition on plasma FSH and ovulation rate. *Biol. Reprod.* 15: 335-342.
20. 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.
21. Gibbons A. y Cueto M.2008.: Inseminación artificial en ovinos. Instituto nacional de tecnología agropecuaria. Pag.1-5.

22. Gomez M.J. 2005.: Manejo del comportamiento materno para aumentar la sobrevivencia de los corderos recién nacidos. Fortalecimiento del sistema producto ovinos. Serie de reproducción.pp116-122
23. González, A., Murphy, B.D., Foote, W.C., Ortega, E. 1992: Circannual estrous variations and ovulation rate in Pelibuey ewes. Small. Rumin. Res. 8: 225-232.
24. Hafez, E.S.E. y Hafez B., 2000. Reproducción e inseminación artificial en animales. Ed. McGraw-Hill Interamericana, 7ª ed. México, D.F.
25. Heredia, A., Menendez, T.M., Velázquez, M.A. 1991: Factores que influyen en estacionalidad reproductiva de la oveja Pelibuey. Memorias de la Reunión Nacional de investigación Pecuaria 1991. Tamaulipas, México. 115
26. Heredia, A., Velázquez, M.A., Quintal, F.J., Mex., R.J., Aragón, G.A. 1991: Efecto de dos fuentes de alimentación sobre la estacionalidad reproductiva de la oveja Pelibuey. Memorias de la Reunión Nacional de investigación Pecuaria. Tamaulipas, México. 95.
27. Hernández C.J., Valencia MJ, Zarco QL. 2001.: Regresión del cuerpo lúteo y presentación del estro en ovejas con dos inyecciones de prostaglandinas con 8 días de intervalo.Tec. Pecu, Mex.; 39(1):53-58
28. Hulet, C. V. 1977. Management of the reproduction in sheep. Symposium of reproduction in sheep and goats. Sheep Industry Development Program, Inc., 119-133.
29. Hulet, V. V., R. L. Blackwell, S. K. Encanbreak y L. O. Wilson. 1962. Matingbehavior in the ewe.. J. Anim. Sci., 21: 870-874.
30. Jiménez, R. A. O, Ortiz, H. A, Núñez, S. J, Mejia, V. O. 2004. Fertilidad y prolificidad obtenidas tras la transferencia de un embrión a ovejas receptoras con servicio previo. XXVIII Congreso Nacional de Buiatria Morelia, Michoacán, México. p. 296.
31. Karsch, F.J., Robinson, J.E., Woodfill, C.I.J., Brown, M.B. 1989: Circannual cycles of luteinizing hormone and prolactin secretion in ewes

- during prolonged exposure to a fixed photoperiod: Evidence for an endogenous reproductive rhythm. *Biol. Reprod.* 41: 1034-1046.
32. Legan, S.J., Karsch, F.J. 1980: Photoperiodic control of seasonal breeding in ewes: Modulation of negative feedback action of estradiol. *Biol. Reprod.* 23: 1061-1068,.
 33. León J. M., R. Zamora, J. Puntas, J. V. Delgado, M. Benavente, C. Barba, J. Lobillo. 2005. Estudio de la Prolificidad en la oveja segureña. Resultados preliminares. *Archivos de zootecnia. año/vol. 54. numero 206-207. Universidad de Córdoba, España, Córdoba, España. Pp. 433-446*
 34. Lincoln, G.A. 1992: Photoperiod-pineal-hypothalamic relay in Sheep. *Anim. Reprod. Sci.* 28: 203-217.
 35. Lindsay, D.R. 1991: Reproduction in the Sheep and Goat. In: *Reproduction in Domestic Animals*. Ed. Cupps, P.T. Academic Press. California U.S.A.
 36. López, A. 1989. Pubertad. Factores que modifican su desencadenamiento. *Ovis*, 1:11-25.
 37. Manazza J. 2007. Grupo Sanidad Animal E.E.A. INTA Balcarce. http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/ecografia_ultrasonido/23-ovinos_caprinos.pdf
 38. Martínez, R. D. R. 1999. comparación de cinco técnicas de campo para detectar preñez en ovejas pelibuey. *Vet. Mex.*, Abril- junio, año/vol. 30, numero 002. UNAM, Distrito Federal, Mexico. Pp. 193-198.
 39. Martínez, R.R.D., Zarco, Q.L., Cruz, L.c., Gutiérrez, R.I. 1995: La estacionalidad de la actividad ovárica en la oveja Pelibuey es independiente de variaciones en el peso o condición corporal de los animales. *Memorias de VIII Congreso Nacional de Producción Ovina. Estado de México, México. pp 131-134.*
 40. Mejía, G. P. y Hernández, O. G. 1996. "Curso Teórico-Práctico sobre Reproducción Aplicada en Pequeños Rumiantes". Universidad Nacional Autónoma de México. Noviembre. p. 28-43.

41. Nottle, M.B., Seanmark, R.F., Setchell, B.P. 1990: Feeding lupin grain for six days prior to a Cloprostenol-induced luteolysis can increase ovulation rate in sheep irrespective of when in the oestrous cycle the supplementation commences. *Reprod. Fertil. Dev.* 2: 189-192.
42. Ortiz S. A.M. 1999.: Inducción y sincronización de celos en ganado ovino. *Mundo ganadero*. Pp.44-48.
43. Pévet, P. 1987: Environmental control of the annual reproductive cycle in mammals. In: *Comparative Physiology of Environmental Adaptations*. Ed. Pevet, P. Basel-Switzerland.
44. Phillips, C.J.C. 1992: Photoperiod. In: *Farm Animals and the Environment*. Ed. Phillips, C., Piggins, D. C.A.B. International. UK.
45. Pijoan, A.P., Williams, H.L. 1983: El efecto del fotoperiodo en la estación reproductiva y la actividad ovárica en ovejas Dorset Horn y North Country Cheviot. *Memorias de I Reunión de Investigación Pecuaria en México*. México, D.F. pp 130-134.
46. Porras, A. A., Zarco Q. L. A, y Valencia M. J. 2003. Estacionalidad Reproductiva en ovejas. *Ciencia Veterinaria* 9 -4, pp. 2-23.
47. Porras, A.A. 1999.: Efectos del fotoperiodo artificial sobre la actividad reproductiva de la oveja Peli buey. Tesis de doctorado. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
48. Quezada, C. A., Pérez, U. D. J. 2004. Sincronización del estro en ovejas mediante esponjas con progesterona y estradiol y fluorogestona, además de ecg. XXVIII Congreso Nacional de Buiatria Morelia, Michoacán, México. Agosto. p. 286.
49. Quíntela, L.A., C. Díaz. A. I. Peña, J. Becerra y P. G. Harradon. 1999. Diagnostico Precoz de Gestación por Ecografía Transrectal en la oveja. Departamento de Patología Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Santiago de Compostela.27002.Lugo.España.*Arch.Zootec.*48:13-20.
50. Quintero, N.M. 1993. Morfología del Tracto Genital de los Pequeños Rumiantes. *Revista Científica, FCV-LUZ/Vol. III, N°2*.
51. Ramírez A. L. y Quintero Z. L.A.2001: los fenómenos de biestimulación

- sexual en ovejas y cabras. Vet. Mex. 32, (2).
52. Regueiro M.2008.: Anatomía del aparato reproductor de la hembra. Fisiología y reproducción Animal. Departamento de producción animal y pasturas. Pp. 1-51.
 53. Rhind, S.M., Doney, J.M., Gunn, R.G., Leslie, I.D. 1984: Effects of body condition and environmental stress on ovulation rate, embryo survival, and associated plasma follicle stimulating hormone, luteinizing hormone, prolactin and progesterone profiles in Scottish Blackface ewes. Anim. Prod. 38: 201-209.
 54. 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.
 55. Rojas Rodríguez, O., Bores Quintero R.F., Urrutia Morales, J., Murguía Olmedo M., Beltrán López S.; 2008. Practicas de manejo de ovinos de pelo en la huasteca. Pp.1-98 <http://www.oeidrusportal.gob.mx>
 56. Sadleir, R.M.F.S. 1972: Environmental effects. In.Reproduction in Mammals. Ed. Austin, C.R., Short, R.V. Cambridge University Press. UK.
 57. Salamón S. 1990. Inseminación Artificial de ovejas y cabras. Ed. Acribia. España, 1-171.
 58. Sawyer, G.J. 1979: The influence of radiant heat load on reproduction in the Merino ewe. I. The effect of timing and duration of heating. Aust. J. Agric. Res. 30:1133-1141.
 59. Sawyer, G.J. 1979: The influence of radiant heat load on reproduction in the Merino ewe. II. The relative effects of heating before and after insemination. Aust. J. Agric. Res. 30: 1143-1149.
 60. Schillo, K.K., Alliston, C. W., Malven, P. V. 1988. Plasma concentrations of luteinizing hormone and prolactin in the ovariectomized ewe during induce hyperthermia. Biol. Reprod. 19: 306- 313.
 61. Scott, E.G. 1977. The Sheepman's Production handbook. 2nd edition. Sheep Industry Development Program. Denver Colorado.

62. Sepúlveda Becker, N., J. Oberg Méndez y A. Neumann Bravo. 1999.: Efecto de la suplementación con ensilaje a ovejas en gestación y lactación. Arch. Zootec. 48: 433-436.
63. Serratos, E.G., García, E., Valencia, J. 1985: Estacionalidad reproductiva, tasa de ovulación y características de la gestación de la oveja criolla. Veterinaria Méx. 16: 179-183.
64. Sobrado MV.2004.: Producción ovina en México.pp.-1-100 <http://amsda.com.mx/PREstatales/Estatales/PUEBLA/PREovino.pdf>
65. Stellflug, J. N., Wulster-Radcliffe, M. C., Hensley, E. L., Cowardin, E. A., Seals, R. C. y Lewis, G. S. 2001. Oxytocin induced cervical dilation and cervical manipulation in sheep. J. Anim. Sci. (79): 1-6.
66. Thimonier, J., Chemineau, P. 1978: Seasonality of reproduction in female farm animals under a tropical environment. Proceedings of the 11th International Congress on Animal Reproduction and Artificial Insemination. Dublin Ireland. pp. 230-237,
67. Thomas, G.B., Mercer, J.E., Karalis, T., Rao, J., Cummins, J. T., Clarke, I.J. 1990.: Effect of restricted feeding on growth hormone (GH), gonadotropin and prolactin (PRL) secretion, and messenger ribonucleic acid concentrations of GH, gonadotropin subunits and PRL in adult ovariectomized ewes. Endocrinology 126: 1361-1371.
68. Urrutia, M.J. 1991: Inicio de la estación reproductiva de ovejas Rambouillet en México. Tee. Pee. Méx. 29: 47-52.
69. Valencia, J., Barrón, C., Fernández-Baca, S. 1978.: Variaciones estacionales de la presentación de estros en ovejas Dorset y Criollas en México. Veterinaria Méx. 9: 45-50.
70. Valencia, Z.M., Heredia, A.M., González, P.E. 1981: Estacionalidad reproductiva en hembras Pelibuey. Memorias de la VIII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Santo Domingo, República Dominicana. F48.

71. 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.