

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

UNIDAD LAGUNA

DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



“INSEMINACION ARTIFICIAL EN OVINOS”

POR:

ESTEBAN OVIEDO SANTIAGO

MONOGRAFIA

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA

OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TORREON, COAHUILA, MEXICO MARZO DEL 2009

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

"INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN OVINOS"

POR:

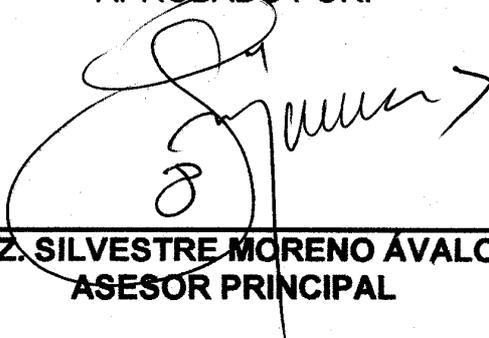
ESTEBAN OVIEDO SANTIAGO

MONOGRAFÍA

**MONOGRAFÍA DEL C. ESTEBAN OVIEDO SANTIAGO QUE SE
SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL ASESOR COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

APROBADO POR:



**MVZ. SILVESTRE MORENO AVALOS
ASESOR PRINCIPAL**



**MC. JOSÉ LUIS FRANCISCO SANDOVAL ELÍAS
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL
DE CIENCIA ANIMAL**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA



COORDINACIÓN DE LA DIVISIÓN
REGIONAL
CIENCIA ANIMAL

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
"INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN OVINOS"**

POR:

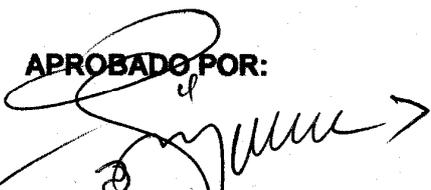
ESTEBAN OVIEDO SANTIAGO

MONOGRAFÍA

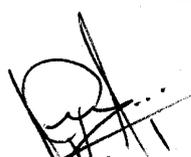
**QUE SE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR,
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

APROBADO POR:



**MVZ. SILVESTRE MORENO ÁVALOS
ASESOR PRINCIPAL**



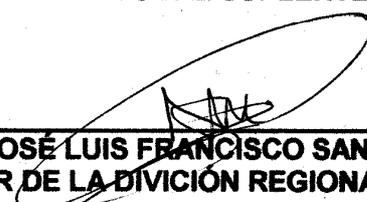
**MC. DAVID VILLAREAL REYES
VOCAL**



**MVZ. CUAUHTÉMOC FÉLIX ZORRILLA
VOCAL**



**I.Z. HÉCTOR MANUEL ESTRADA FLORES
VOCAL SUPLENTE**



**MC. JOSÉ LUIS FRANCISCO SANDOVAL ELÍAS
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**


**COORDINACIÓN DE LA DIVISIÓN
REGIONAL
CIENCIA ANIMAL**

DEDICATORIAS:

A MIS PADRES:

Esteban Oviedo Delgado y Maria Guadalupe Santiago González por darme la vida y sobre todo por haber creído en mi y por todo el apoyo incondicional que me brindaron durante todo este tiempo, gracias a ustedes pude culminar mi carrera como medico veterinario zootecnista Por eso este trabajo es para ustedes con todo mi corazón. Los quiero mucho

A MIS HERMANOS:

Crescenciano Oviedo Santiago e Ismael Oviedo Santiago por sus consejos y por todo el tiempo que estuvieron conmigo apoyándome para poder culminar la carrera.

A mis sobrinos Osvaldo Oviedo M y Yaretzi Oviedo M. Por los vellos momentos que pase con ustedes muchas gracias los quiero y a mis cuñadas Yolanda M, y Fátima les agradezco su apoyo.

A MIS TIOS Y PRIMOS:

A todos mis tíos y tías aunque ya no estén con nosotros (Juan S. G. y Pedro S. G.) que creyeron en mí y también a todos mis primos, así como a toda la gente que estuvo conmigo muchas gracias

AGRADECIMIENTOS

A DIOS:

Por haberme dado la vida y por permitirme haber culminado mi carrera por todo ese tiempo que me estuviste protegiendo y a mi familia muchas gracias.

A MI ALMA MATER:

Por permitirme forjarme en sus aulas como medico veterinario zootecnista y a todos los maestros que me proporcionaron su conocimiento y experiencia a todos ustedes muchas gracias.

A MI ASESOR:

Silvestre Moreno Avalos Por el tiempo que me dedico y por todos sus consejos que me ayudaron a terminar este trabajo muchas gracias y por ser un buen amigo.

A MIS AMIGOS:

Gracias a todos ustedes por su amistad y apoyo incondicional que me brindaron así como el tiempo que convivimos juntos muchas gracias no los olvidare.

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es proporcionar información a los alumnos de medicina veterinaria sobre las técnicas de inseminación artificial en ovinos. Dando a conocer cuales son las ventajas y desventajas de la inseminación artificial, como se preparan las hembras para la inseminación artificial, preparación y entrenamiento de los machos para la recolección de semen, métodos de recolección del semen, manejo y evaluación del semen, Las formas en que se puede diluir el semen, algunos diluyentes para utilizar con semen fresco, así como algunos métodos de dilución, volumen de inseminado, equipo para la inseminación artificial, descongelación de las pajuelas de semen, sujeción de ovejas para la inseminación vaginal, inseminación cervical, inseminación intrauterina por laparoscopia, dosis de inseminado, y el manejo que se le debe de dar a las ovejas después de ser inseminadas.

Se concluye que para poder realizar la inseminación artificial en ovejas es necesario contar con el equipo y personal adecuados para poder obtener excelentes resultados, el método que mejor resultados proporciona es de laparoscopia pero es el mas caro por lo que solo en explotaciones grandes se utiliza el siguiente método que proporciona resultados aceptables es el de inseminación artificial cervical además es el mas difundido en la actualidad,

Palabras claves: ovejas, inseminación artificial, laparoscopia, semen, vagina artificial, electroeyaculador, cervical, vaginal.

INDICE

INDICE.....	1
INDICE DE CUADROS.....	3
INDICE DE FIGURAS.....	3
INTRODUCCION.....	4
JUSTIFICACION.....	6
ANATOMIA REPRODUCTIVA DE LA OVEJA.....	7
HORMONAS QUE ACTUAN EN EL CICLO ESTRAL DE LA OVEJA.....	12
FISIOLOGIA REPRODUCTIVA DE LA OVEJA.....	14
VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA INSEMINACION ARTIFICIAL.....	16
SELECCIÓN DE LAS OVEJAS A INSEMINAR.....	17
MOMENTO DE LA INSEMINACION ARTIFICIAL.....	17
INSEMINACION ARTIFICIAL CON SEMEN FRESCO.....	18
CONSIDERACIONES GENERALES.....	18
SELECCIÓN DE MACHOS.....	19
ENTRENAMIENTO DE MACHOS PARA LA RECOLECCION DE SEMEN.....	19
OBTENCION DE SEMEN MEDIANTE VAGINA ARTIFICIAL.....	21
OBTENCION DE SEMEN MEDIANTE ESTIMULO ELECTRICO.....	22
MANIPULACIÓN Y EVALUACION DEL SEMEN.....	23
COLOR DEL SEMEN.....	24
MOTILIDAD DE LOS ESPERMATOZOIDES.....	24
VOLUMEN DEL SEMEN.....	25
DOSIS DE INSEMINADO.....	25
MATERIAL DE INSEMINACIÓN.....	26
INSEMINACIÓN ARTIFICIAL VAGINAL.....	27
INSEMINACION ARTIFICIAL CERVICAL.....	29
PROCEDIMIENTO DE LA INSEMINACION ARTIFICIAL CERVICAL.....	30
INSEMINACION ARTIFICIAL INTRAUTERINA.....	32

PROCEDIMIENTO DE LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL INTRAUTERINA POR LAPAROSCOPIA.....	33
MODIFICACION DE LA INSEMINACION INTRAUTERINA.....	35
INSEMINACIÓN ARTIFICIAL CON SEMEN CONGELADO	36
DESCONGELAMIENTO DEL SEMEN.....	36
EXAMINACION DEL SEMEN POST-DESCONGELADO	36
EFICIENCIA SEMEN CONGELADO	37
MANEJO DE LAS OVEJAS DESPUES DE LA INSEMINACION	38
CONCERVACION DEL SEMEN FRESCO, ENFRIADO Y REFRIGERADO.....	39
Preparación del diluyente.....	39
Diluyente leche descremada	39
Dilución del semen.....	40
Semen fresco diluido.....	40
Semen enfriado y refrigerado.....	40
CONCLUSIONES	41
BIBLIOGRAFIA	42

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.- volumen de semen recomendado para la inseminación	25
Cuadro 2.- numero mínimo de espermatozoides para inseminar	26
Cuadro 3.- porcentaje de fertilidad dependiendo la forma y dosis de inseminado	34
Cuadro 4.- porcentaje de fertilidad dependiendo el tipo de semen utilizado	38

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.- anatomía reproductiva de la oveja	7
Figura 2.- dimensiones del aparato reproductor de la oveja	11
Figura 3.- recolección de semen con vagina artificial	20
Figura 4.- vagina artificial	21
Figura 5.- electroeyaculador	22
Figura 6 .- evaluación del semen	24
Figura 7 .- inseminación artificial vaginal	28
Figura 8.- pistola de inseminación	29
Figura 9.- sujeción de la oveja para inseminación	31
Figura 10.- esquema de la inseminación artificial cervical	31
Figura 11 .- inseminación artificial por laparoscopia	33
Figura 12.- esquema de la inseminación artificial con laparoscopia	34

INTRODUCCION

La inseminación artificial es una técnica por la cual. El semen de los machos colectado artificialmente. Es depositado en el tracto reproductivo de las hembras para producir la fecundación de los óvulos maduros.

Aunque no se documentó, el primer informe del uso de inseminación artificial fue en el año de 1300, por un criador árabe de caballos. Los jefes de tribus rivales se robaban entre sí el semen de garañones para cargar a sus propias yeguas.

El primer comunicado escrito del uso de inseminación artificial con éxito fue hecho por un fisiólogo italiano, Lázaro Spallanzani, en 1780. Después de su éxito con varios anfibios, decidió experimentar con un perro. Usó semen a temperatura corporal para inseminar una perra que tenía en su casa. Sesenta y dos días después parió 3 cachorros.

Aproximadamente en 1900, los científicos en Rusia empezaron a estudiar con animales de granja. Ivanoff empezó a trabajar con caballos, sin embargo, fue el primero en inseminar con éxito a los bovinos y a los ovinos.

La primera vagina artificial que se usó fue para coleccionar semen de perros y la diseñó Amantea, un profesor de fisiología humana de la Universidad de Roma. Amantea empezó sus investigaciones en semen de perro en 1914.

Las primeras inseminaciones se llevaron a cabo simplemente depositando el semen en la vagina. La técnica se refinó más tarde con el uso de un espejo y un tubo de vidrio para inseminación. El espejo se colocaba dentro de la vagina y con una fuente de luz (primero una lámpara de pilas en la cabeza y más tarde una lámpara del tamaño de una pluma) se hacía visible la parte posterior de la cervix.

En 1957, el Servicio de Reproductores Americanos inició el uso de nitrógeno líquido como refrigerante para la congelación y almacenaje de semen.

La Corporación Lende fabricó grandes tanques al vacío de acero inoxidable. Esto hizo práctico el transporte de semen a largas distancias y su almacenamiento en la granja. Los tanques disponibles en la actualidad necesitan ser rellenados de nitrógeno líquido sólo cada 60 ó 90 días

Las técnicas de congelamiento del semen posibilitan aún más la multiplicación y difusión de genes. Al tiempo que permiten la conservación de nitrógeno líquido (a -196°C bajo cero) por un periodo limitado de tiempo.

El empleo de semen congelado ovino puede producir un gran impacto en el mejoramiento genético a nivel mundial. Al aumentar considerablemente el flujo de material genético de los corrales hacia el hato. Así como facilitar el transporte de semen a nivel internacional. De esta manera. Se evita el costoso traslado de los reproductores y se disminuye el riesgo sanitario.

La sincronización del estro habilita el uso de la inseminación artificial (IA) pero, especialmente en los ovinos, la aplicación de esta tecnología es más complicada que en otras especies, debido a que la anatomía del cérvix dificulta la manipulación y penetración para depositar el semen *in útero*. El depósito del semen en la parte anterior de la vagina produce bajas tasas de gestación. El mejor método es el depósito intrauterino guiado mediante laparoscopia. Otra alternativa que ha tenido éxito es la IA transcervical, que si bien ha mostrado ser capaz de penetrar el cérvix en el 87% de los casos, tal porcentaje no se condice con la tasa de gestación

JUSTIFICACION

El presente trabajo fue realizado con la finalidad de proporcionar información a los estudiantes de medicina veterinaria sobre inseminación artificial en ovejas. Dar a conocer que métodos existen. Cual es el procedimiento de cada método. Cuales son los resultados y beneficios obtenidos en cada uno de estos métodos. Así como las formas de obtención. Evaluación y procesamiento del semen del macho para su uso en la inseminación artificial (IA)

ANATOMIA REPRODUCTIVA DE LA OVEJA

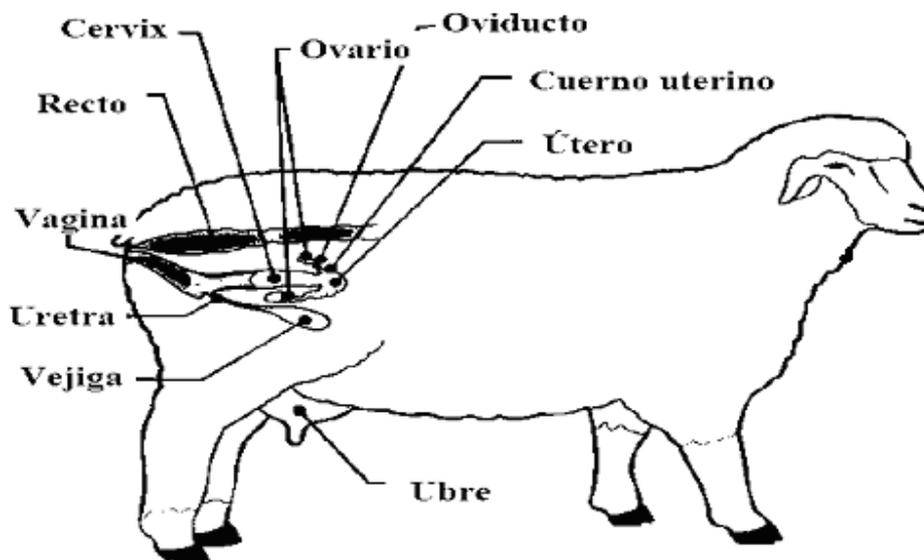


Figura 1.- Aparato reproductor de la oveja

OVARIO: Son dos, presentan una forma elipsoide o de almendra y consistencia sólida. Se encuentran ubicados en la cavidad abdominal, dorsolateralmente, en la zona de la entrada de la pelvis cerca de la punta de los cuernos uterinos suspendida por el mesovario que es la porción craneal del ligamento ancho y alojados dentro de un repliegue de este ligamento que forma la bolsa ovárica. Están unidos al útero desde uno de los polos por el ligamento redondo. (6)

En hembras que han alcanzado la pubertad podemos encontrar en su superficie diferentes estructuras como folículos, cuerpos hemorrágicos, cuerpos lúteos y cuerpos albicans que le dan una aspecto irregular el cual es mayor en el caso de las especies politocas como la cerda. En hembras prepúberes los ovarios son pequeños y su superficie lisa. (6)

La arteria ovárica que es rama de la aorta es quien irriga el ovario. También recibe algunas ramas de la arteria uterina. (6)

Tienen una función endocrina produciendo hormonas que intervienen en la regulación de los procesos reproductivos (principalmente estrógenos y progesterona). Y también una función exocrina liberando ovocitos. (Figura 1,2) (6)

OVIDUCTOS: Son dos tienen una estructura tubular, presentan una disposición sinuosa y una luz muy estrecha. Se encuentran suspendidos por el mesosalpinx (porción del ligamento ancho) desde su parte craneal donde presentan una forma de embudo y se encuentran en contacto con la superficie del ovario hasta el extremo más caudal donde se une con el útero en la unión uterotubárica. En su estructura se observa, en la parte anterior el **infundíbulo** con su borde anterior festoneado (fimbrias), a continuación encontramos la **ampolla** y el **istmo** que presentan una estructura tubular, muy contorneada y estrecha, Finalmente la unión con el vértice del cuerno uterino. El tamaño de los oviductos es de 10 -15 cm. (figura1, 2) (6)

Funciones:

- lugar de la fertilización
- Transporte de óvulos, espermatozoides y embriones
- Secreción de sustancias que sirven de nutrición para el embrión

ÚTERO (matriz): el útero está compuesto por dos cuernos, un cuerpo y un cuello o cérvix. Posee una parte media o cuerno uterino relativamente pequeño a partir de la cual el par de cuernos diverge en dirección craneal para continuarse con los oviductos. El útero se encuentra suspendido por el mesometrio el cual es parte del ligamento ancho. (6)

En la oveja dicho ligamento toma inserción en la parte ventral de los cuernos uterinos lo cual hace que estos ligamentos se enrolen sobre sí mismos adoptando una forma de cuernos de carnero. En hembras jóvenes y aquellas que no están gestantes los cuernos uterinos se ubican dentro la cavidad pélvica (figura 1). (6)

El útero presenta una capa externa serosa que es una extensión del ligamento ancho que se llama **mesometrio**. En la parte media se encuentra el **miometrio** formado por una capa muscular longitudinal externa y una capa muscular interna circular mas gruesa separadas por tejido conectivo muy vascularizado. En la parte interna se encuentra el **endometrio** con una pared gruesa en cuya luz desembocan gran cantidad de glándulas endometriales. En los rumiantes encontramos en esta zona las carúnculas los sitios donde las membranas embrionarias se adhieren firmemente durante la preñez. En la oveja encontramos entre 85 a 100 carúnculas. (6) La irrigación la realiza la arteria uterina que es una rama de la aorta. Ésta da ramas que irrigan el ovario, oviducto, cérvix y vagina.(6)

Funciones:

- Transporte de espermatozoides desde el lugar de eyaculación hasta el lugar donde se produce la fertilización en el oviducto.
- A través de la producción de PGF2 α regula la vida del cuerpo lúteo.
- Participa en la implantación, preñez y en el parto.

CERVIX: Son de consistencia dura (por tejido conjuntivo rico en fibras colágenas), presenta de 6 a 7 anillos, tiene un diámetro externo de 4 cm., (figura 1,2) su ubicación en hembras no gestantes se encuentra en el piso de la pelvis, cuando están gestantes se encuentra por delante del borde de la pelvis. Los pliegues internos del cérvix en la parte anterior de la vagina forman una roseta que crea fondos de sacos ciegos a sus costados (anillos). (6)

Funciones:

- Permite el pasaje de los espermatozoides y actúa de reservorio para los mismos.
- Proporciona protección al útero fundamentalmente cuando hay gestación creando un tapón mucoso generando un medio aséptico dentro del útero.
- Permite el pasaje del feto en el momento del parto.

VAGINA: Se extiende desde el cérvix hasta la desembocadura de la uretra. Tiene una forma tubular, de estructura muscular similar a la del útero y fina que le permite distenderse a lo largo y ancho. Se ubica en la cavidad pelviana en relación dorsal con el recto y ventralmente con la vejiga. Los fondos de saco que se encuentran en la parte anterior ubicados a los costados de la proyección del cérvix en la vagina se llaman “**fórnix**”. La mucosa está revestida por un epitelio de tipo escamoso y estratificado. Presenta glándulas solamente en la parte anterior. En la parte caudal de la vagina donde esta se une con el vestíbulo se encuentra el himen. Mide de 10 a 12 cm. (figura 1,2) (6)

Funciones:

- Es el órgano de la cópula que recibe al pene y en donde se deposita el semen en los ovinos.
- Actúa como conducto excretor de secreciones provenientes del cérvix, endometrio y oviducto.
- Actúa como defensa contra la contaminación bacteriana por su medio microbiológico y bioquímico y sus paredes que se colapsan estrechando la luz del órgano.

VESTIBULO: Es un órgano tubular, más corto que la vagina y sus paredes son menos elásticas que las de la vagina estando adosadas en reposo y dejando una hendidura vertical. En el piso y caudal a la cicatriz del himen se observa la desembocadura de la uretra. Caudalmente en las paredes se encuentra la desembocadura de las glándulas suburetral que secretan una substancia mucosa que lubrica el pasaje del pene en el momento del apareamiento y al momento del parto. El vestíbulo se encuentra detrás del arco isquiático lo que le permite inclinarse ventralmente hasta el lugar de abertura en la vulva. En los ovinos mide de 2 a 3 cm. (6)

VULVA: La vulva esta limitada por dos labios laterales que se unen en las comisuras dorsales y ventrales y son la parte externa del aparato reproductor de la hembra. Los labios están cubiertos por pelos y en la comisura ventral se encuentra el clítoris que es el homologo en la hembra del pene en el macho. La vulva esta ubicada en la zona perineal ventralmente al orificio anal. (6)

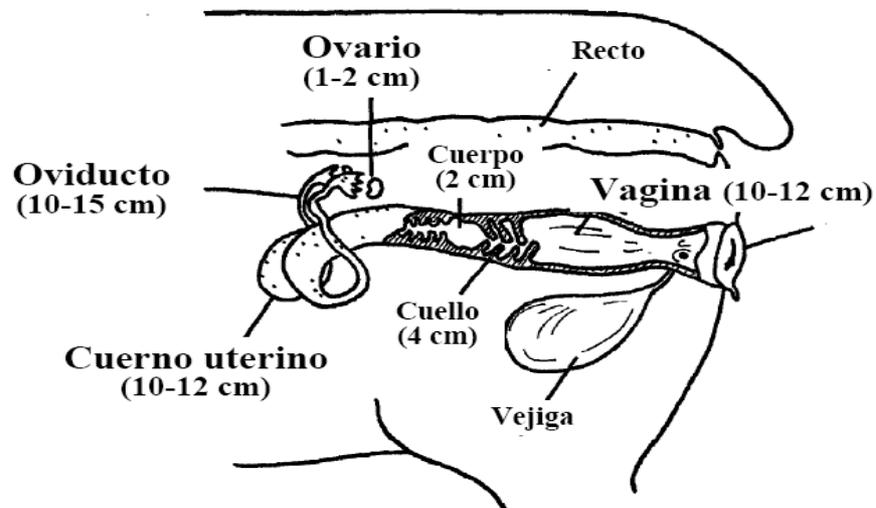


Figura 2: Dimensiones del aparato reproductor de la oveja

HORMONAS QUE ACTUAN EN EL CICLO ESTRAL DE LA OVEJA

GnRH: o Gonadoliberina. La secreción de esta hormona esta influenciada por condiciones externa. (Fotoperíodo, feromonas, stress, nutrición) e internas (estrógenos, progesterona). Su acción se ejerce a nivel de las células gonadotróficas de la hipófisis, activando la síntesis y liberación de FSH (hormona folículo estimulante) y la LH (hormona luteinizante). Esta hormona ha sido utilizada para la concentración de la ovulación. (9) Las gonadotropinas, FSH y LH, son sintetizadas a nivel de la hipófisis anterior, y participan en la regulación ovárica. (9)

FSH (hormona foliculoestimulante): Favorece el crecimiento y la maduración folicular y de los ovocitos; induce en los folículos maduros la presentación de receptores a la LH y sostienen la liberación de estrógenos. Su secreción es continua y presenta dos picos: uno conjuntamente a la descarga preovulatoria de LH, y otro, de menor intensidad, 2 a 3 días más tarde. (9)

LH (hormona luteinizante): La LH participa conjuntamente con la FSH en la maduración final del folículo, produce la liberación del ovocito (ovulación), y la formación del cuerpo lúteo a partir del folículo que presento ovulación. (9)

Incrementa su concentración, durante un corto periodo. En forma de pulsos que decrecen progresivamente hasta un nivel basal. La frecuencia de los pulsos de LH esta subeditada a la estimulación de las células hipofisarias por la GnRH. Cada pulso de la LH se corresponde con un pulso de GnRH. Durante la fase preovulatoria, el incremento de la secreción de estrógenos liberados por los folículos ejercen un retrocontrol positivo sobre el eje hipotálamo hipofisario, que induce al denominado “pico preovulatorio de LH” (9)

PROGESTERONA: Es un esteroide secretado por el cuerpo lúteo del ovario, y en el caso de ocurrir fertilización, por la placenta. Su función es mantener la gestación. Antes de la ovulación, participa con los estrógenos en la manifestación externa del celo. Ejerce retrocontrol negativo sobre el hipotálamo, inhibiendo la secreción de GnRH, y la consiguiente pulsatilidad de LH, de manera que bloquea la posibilidad de una ovulación. (9)

Los análogos sintéticos de la progesterona, el FGA (acetato de fluorogestona) y el MAP (acetato de medroxiprogesterona), son comúnmente empleados en pesarios (esponjas vaginales) para los tratamientos de sincronización de celos. Su duración es de 14 días en ovinos, y 17 días en el caprino. (9)

PROSTANGLANDINA: Es secretada por el endometrio uterino. Su incremento induce la luteólisis (eliminación del cuerpo lúteo), y por ende, el descenso de los niveles de progesterona y la aparición de un nuevo estro. (9)

PMSG (La gonadotropina serica de yegua preñada) o gonadotropina corionica equina (**ECG**): Posee actividad FSH, y en menor medida, actividad LH. Se utiliza al final de los tratamientos con esponjas intravaginales con progestágenos en el método de sincronización de celos; y en altas concentraciones, en los tratamientos hormonales para la ovulación múltiples en ovejas y cabras. (9)

FISIOLOGIA REPRODUCTIVA DE LA OVEJA

La actividad reproductiva de la especie ovina es poliéstrica estacional, caracterizada por una época del año en que la gran mayoría de las hembras presenta cíclicamente estros o celos (estación sexual), y otra época del año en que un porcentaje variable de las mismas – según la raza- presenta inactividad sexual (anestro). (18,14)

La mayor actividad reproductiva se presenta en el periodo otoño-invernal, estimulada por el acortamiento del periodo diario de luz solar. (18)

A comienzo de la estación reproductiva, las ovejas presentan generalmente una primera ovulación, no acompañada por su comportamiento sexual característico (celo saliente), debido a la ausencia de un cuerpo lúteo previo, en algunos animales se presentan celos de una duración más corta que lo normal, como consecuencia de una regresión prematura del cuerpo lúteo. Por ambos motivos, el lapso ocurrido entre los primeros celos que se manifiestan al inicio de la estación de cría, es variable. (18)

El celo o estro es el periodo fértil que se presenta en la oveja a intervalos regulares de 17 ± 1 días, a menos que haya quedado preñada. Se denomina ciclo estral al periodo transcurrido entre celos. (14,18)

El ciclo estral se puede dividir en 2 fases: folicular y luteal. La fase folicular es relativamente corta (3-4 días), mientras que la fase luteal ocupa el resto del ciclo (14 días). (14)

FASE FOLICULAR: El crecimiento folicular esta regulado por 2 hormonas, las gonadotropinas, que al ser liberadas en el torrente sanguíneo por la glándula hipofisiaria, ejercen su acción en el ovario. Estas hormonas son la folículo estimulante (FSH) y la luteinizante (LH). La FSH estimula el crecimiento temprano de los folículos, mientras que la LH es necesaria para completar la fase final de su crecimiento. Así mismo, las gonadotropinas estimulan a los folículos en la secreción de estrógenos. Cuando el nivel de estrógenos en sangre es

suficientemente alto, se produce la liberación de un pico de LH. Este llamado pico pre-ovulatorio de LH, provoca cambios en las paredes del folículo, determinando su ruptura y consiguiente liberación del óvulo 18-24 horas mas tarde. (14)

El celo se presenta durante la última mitad de la fase folicular, los folículos maduros o de graaf son responsables de la producción de estrógenos que determinan los cambios anatómicos y de comportamiento asociados con el estro. Los signos externos de manifestación de celo en la oveja no son muy marcados. Estos incluyen el enrojecimiento de la vulva y la secreción vaginal de mucus. Sin embargo el único signo inequívoco de que una hembra este en celo, es que permanezca inmóvil ante el intento de cópula. (14)

En las borregas varia la duración de celo de 24-32 horas. El momento de la ovulación es referido al inicio del celo; normalmente se presenta 25 a 30 horas después. (14)

FASE LUTEAL: Luego de la ovulación, las células de la granulosa en la pared rota del folículo de graaf (cuerpo hemorrágico) proliferan y se transforman en células luteinitas que llenan el antro del folículo. Al cabo de 4-5 días, se habrá formado un cuerpo sólido y amarillo, denominado cuerpo lúteo, responsable de la secreción de progesterona. Esta hormona prepara al útero para la anidación del embrión los niveles de progesterona alcanzan un pico alrededor de 6 días después de la ovulación y permanecen altos durante toda la gestación. De no ocurrir gestación, el cuerpo lúteo decrece en tamaño, se vuelve pálido y su secreción comienza a decaer. Con el decaimiento de nivel de progesterona sanguínea al final de la fase luteal, se inicia el crecimiento de nuevos folículos. (14,18)

La secreción de un agente luteolítico producido por el útero, la prostaglandina F2 alfa, determina la perdida de actividad biológica del cuerpo lúteo en las ovejas no preñadas. Esta circunstancia es de sumo interés pues la administración exógena de prostaglandinas sintética puede ser utilizada para sincronizar celos durante la estación reproductiva. (18)

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA INSEMINACION ARTIFICIAL

Las principales ventajas para el uso de la IA son:

1. Rápido mejoramiento genético: por uso masivo del semen de padres con características superiores al promedio de la población.
2. Control de enfermedades de transmisión sexual: al evitar el coito para la fertilización.
3. 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
4. Mantenimiento de registros seguros: La utilización de la inseminación artificial permite mantener registros de reproducción muy seguros.
5. Uso eficiente del semen de los machos: al lograr fertilizar una mayor cantidad de hembras por cada eyaculado se obtiene un mejor aprovechamiento del eyaculado.
6. Uso de semen de animales incapacitados para montar: pero de alto potencial genético.
7. Uso de un mismo eyaculado por un número indeterminado de generaciones, al poder conservarse congelado sin pérdida importante de sus propiedades fertilizantes.

Como desventajas del uso de la IA, cabe mencionar que:

1. Se requiere de personal y equipo moderno y calificado para su realización.
2. Eventualmente dependiendo de la especie, se requiere de alguna infraestructura adicional.
3. Normalmente la fertilidad lograda es menor que la obtenida con la monta natural.
4. 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.

SELECCIÓN DE LAS OVEJAS A INSEMINAR

Los programas de inseminación artificial (IA) y mejoramiento genético están normalmente destinados a las ovejas de alto valor genético del establecimiento. Antes de incorporar los animales a un programa de inseminación es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos de nutrición, sanidad y reproductivos. (14)

- las hembras deben alcanzar 2.5-3 puntos de condición corporal un mes antes de la inseminación. La condición corporal es un valor subjetivo o índice de la gordura de los animales. Consiste en medir la deposición de grasa de los músculos lumbares, situados por debajo de las apófisis transversas de las vértebras lumbares (máximo 5, mínimo 0). (14)
- Las ovejas deben estar libres de enfermedades y parásitos.
- El destete de los corderos debe realizarse 6 a 8 sem. antes de la inseminación. (14)
- Se deben desechar las ovejas viejas y con problemas de ubres (pezones ciegos, ubres cortadas, mastitis), así como también aquellas ovejas que no hubieran tenido servicio por 2 años consecutivos. (3)

MOMENTO DE LA INSEMINACION ARTIFICIAL

De acuerdo a los métodos de sincronización de estros que se haya utilizado, la inseminación se realizara en forma sistemática o posterior a la detección de celos. Cuando se utilizan esponjas vaginales en combinación con PMSG, la mayoría de las ovejas presentan celo 48 horas después del retiro de las esponjas, ovulando a las 60 horas. La inseminación cervical sistémica se realiza alrededor de 12 horas antes la ovulación, o sea entre 48 y 54 horas post-tratamiento hormonal; mientras que la inseminación intrauterina, se realiza próxima al momento de la ovulación, o sea entre las 58 y 66 horas post-tratamiento. (14)

Los celos naturales, sincronizados por efecto macho o por la administración de prostaglandinas (2° celo post-tratamiento), puede detectarse mediante la utilización de machos marcadores. La detección de celos se llevara a cabo preferentemente 2 veces/día.(3)

La ovulación se presenta 25 a 30 horas después del inicio del celo, por lo que para realizar la IA cervical 12 horas antes de la ovulación. Las hembras apartadas en celo por la mañana, se inseminaran por la tarde; y las apartadas por la tarde, se inseminaran por la mañana (3)

INSEMINACION ARTIFICIAL CON SEMEN FRESCO

Es una técnica de reproducción por la cual, el semen colectado y fraccionado, es depositado en el tracto reproductivo de la hembra en estro. (17)

Se emplea para difundir características productivas deseables de reproductores de alto valor genético. (17)

Mediante el fraccionamiento del semen se obtiene un gran número de dosis de inseminación por eyaculado (15)

CONSIDERACIONES GENERALES

Los establecimientos que deseen aplicar la IA deberán presentar alta eficiencia reproductiva en la granja. Instalaciones adecuadas para la IA. Personal para el manejo adecuado de los animales (5)

Las ovejas deberán disponer de un buen estado corporal y dentario. Se descartaran las ovejas que presenten problemas de ubres. (5)

SELECCIÓN DE MACHOS

- Evaluar las características reproductivas por medidas objetivas.
- Revisar aplomos, condición corporal, dentición.
- Revisar clínicamente, (ganglios, testículos, pene)
- Realizar el diagnóstico de brucelosis
- Evaluar la capacidad copulatoria de los machos en presencia de hembras en estro
- Analizar la calidad seminal (15)

ENTRENAMIENTO DE MACHOS PARA LA RECOLECCIÓN DE SEMEN

La calidad del semen que vayamos a utilizar al momento de la inseminación, depende tanto del método y época de recolección, como del momento del estado general de los reproductores, siendo importante tener en cuenta todos los aspectos que hacen al manejo de los mismos. Aquellos tratamientos que provoquen stress en los machos tales como esquila, transporte y acostumbramiento a una nueva alimentación, deberán concluirse en 6 a 8 semanas antes de su inclusión en un programa de inseminación artificial (IA). Es aconsejable suplementar a los machos durante el periodo de extracción de semen. (10)

El método más recomendado para la recolección de semen es la vagina artificial, permite obtener eyaculados con alta motilidad y concentración espermática. Cuando el semen es recolectado por electroeyaculación suele presentarse contaminación con orina, obteniéndose volúmenes mayores pero con menor concentración espermática. Por lo tanto solo se recomienda su empleo cuando los machos no pueden ser entrenados para la recolección con vagina artificial, y para su utilización con semen fresco. (1,2)

Los machos seleccionados deben ser entrenados para saltar en vagina artificial en presencia de un operador, (figura 3). En la época reproductiva se facilita el entrenamiento, dado que el incremento del interés sexual disminuye la habilidad del carnero a realizar la monta en presencia del hombre. (2)



Figura 3.- Recolección de semen con vagina artificial

Para el entrenamiento se contara con una hembra en celo. El cual podrá ser inducido mediante los diferentes métodos de sincronización que existen actualmente. Es aconsejable seleccionar una oveja de temperamento tranquilo para facilitar el entrenamiento. (2)

OBTENCION DE SEMEN MEDIANTE VAGINA ARTIFICIAL

La vagina artificial (figura 4), consiste en una parte externa rígida y una camisa interna de látex. Esta se repliega y asegura sobre los extremos del tubo externo con bandas elásticas formando, entre cubiertas y la camisa, un compartimiento hermético para el agua. A uno de los extremos de la vagina, se adosa una copa de recolección de semen.(3)



Figura 4.- Vagina artificial

La vagina se lava con agua a 70°C en sus 2/3 partes y se acondiciona mediante el agregado de aire hasta que la luz interior de la camisa de látex se estreche a un centímetro de diámetro. (15,3)

Al momento de la obtención de semen la temperatura interna de la vagina artificial será de 36°-38°C. Es importante mantener entibiado el tubo de recolección seminal durante las maniobras de extracción de semen. (15,3)

Inmediatamente después de la extracción seminal, el semen se coloca en baño de agua a 30°C, protegiéndolo de cambios bruscos de temperatura, luz solar directa y contacto con el agua. (15,3)

La frecuencia de extracción seminal en carneros adultos deberá ser de 3-4 eyaculados diarios, verificándose un volumen mínimo de 0.8 cc y consistencia cremosa. En animales jóvenes la extracción será menor. (15,3)

OBTENCION DE SEMEN MEDIANTE ESTIMULO ELECTRICO

Existen diferentes tipos de estimuladores eléctricos, los mas corrientes son los que tienen un electrodo bipolar para el recto (figura 5). El aparato mas comúnmente utilizado es un estimulador accionado por baterías que proporciona una salida de 10 ó 15 voltios. Cuando el recto del macho esta seco se recomienda utilizar los 15 voltios. (3)



Figura 5.- Electroeyaculador

Para la recolección del semen, el macho se debe colocar en decúbito lateral, sobre una mesa o en el suelo, siempre que este limpio. Se debe cortar el pelo o lana que rodee la vaina y el prepucio se deben limpiar correctamente. La sonda se humedece o lubrica con vaselina y se inserta en el recto a una profundidad de 15-20 cm. procurando no lesionar la mucosa. El pene se debe extender por enderezamiento de la flexura sigmoidea de tal forma que el glande del pene se pueda sujetar con la mano. Liberar al pene del prepucio. Por detrás del glande se coloca una pieza de gasa y se introduce el glande y el proceso uretral en un tubo de ensayo estéril. (14)

Lo mejor es sujetar al pene y el tubo de ensayo con la misma mano dejando la otra libre para dar masaje en el pene en dirección hacia delante entre cada estímulo eléctrico (3-8 segundos) a intervalos de 15-20 segundos. Después de unos cuantos estímulos fluirá la secreción de las glándulas accesorias y luego el semen. Cuando se obtenga inicialmente grandes cantidades de líquido claro, se deben desechar para evitar diluciones innecesarias del semen.(3,14)

MANIPULACIÓN Y EVALUACION DEL SEMEN

Después de la recolección, es importante que en todo momento, el semen se mantenga protegido de los cambios bruscos de temperatura, contacto con el agua y metales, radiación solar directa, e impurezas. Por lo tanto, todo el material que entre en contacto con el eyaculado deberá ser de vidrio o plástico, estará esterilizado y seco, y a la misma temperatura que el semen. (10)

El semen colectado en vagina artificial o mediante el empleo de electroeyaculador, es conservado en baño de agua a una temperatura de 28-30 °C durante su evaluación y posterior utilización. (14)

Es de suma importancia que el tiempo entre la obtención del eyaculado y la última inseminación sea el menor posible (alrededor de 1 hora), extremándose este cuidado en caso de tratarse de semen sin diluir.(10,14)

El volumen y concentración espermática deben ser estimados antes de su utilización, (figura 6) para realizar una correcta dilución según el volumen y número de espermatozoides totales a inseminar por dosis. El volumen promedio del eyaculado del carnero es de 1 ml (0.7-3 ml), y su concentración varía entre 2000-6000 millones/ml. (10)



Figura 6.- Evaluación del semen (color, Volumen, consistencia, y posible concentración espermática)

La dilución del semen para la IA se lleva a cabo por razones técnicas y biológicas:

- Razones técnicas: incrementar el volumen del eyaculado para inseminar un gran número de hembras (uso intensivo del padre).
- Razones biológicas: proveer a los espermatozoides, nutrientes y protección contra el enfriamiento y congelamiento.(10)

COLOR DEL SEMEN

El color del semen se observara en primer termino, debiendo el mismo ser blanco-lechoso ó cremosos- pálido. El color rojizo indica presencia de sangre, así como los colores grises o marrones indican contaminación e infección, debiéndose en estos casos desechar el eyaculado y proceder a la revisión del macho. (10,14)

MOTILIDAD DE LOS ESPERMATOZOIDES

Habiendo homogenizado el eyaculado por agitación del tubo de recolección, se retira una gota de semen con una pipeta de Pasteur y se coloca sobre un portaobjetos templado bajo observación microscópica con 100 aumentos (10)

Se podrá tener una idea de la calidad seminal por la velocidad con que se hacen y deshacen las ondas (motilidad masal). La motilidad se estima por vigor del movimiento de las ondas en una escala de 0-5 (0 mínimo; 5 máximo). Para proceder a la congelación de un eyaculado, se recomienda que su motilidad sea de 3 o mayor.(14)

Por otro lado será importante considerar que si los reproductores estuvieron fuera de servicio por un tiempo prolongado, la calidad espermática de los primeros eyaculados puede ser baja, por tanto sería conveniente desecharlos. (10,14)

VOLUMEN DEL SEMEN

El volumen del semen se mide utilizando un tubo de recolección graduado. Cuando la recolección se realiza con vagina artificial normalmente se obtienen eyaculados de aproximadamente 1 ml, que varía según la edad, tamaño y condición corporal del animal, frecuencia de recolección, y destreza del operador.(cuadro 1) (10)

TECNICA	VOLUMEN
Para inseminación vaginal	0.03-0.05 ml
Para inseminación cervical	0.05-0.10 ml
Para inseminación intrauterina(por cada cuerno)	0.05-0.10 ml

Cuadro 1.- Volumen de semen recomendado para inseminación

DOSIS DE INSEMINADO

El número total debe repartirse, por igual, en cada cuerno cuando se practica la inseminación intrauterina por laparoscopia. Aun cuando los espermatozoides depositados en un cuerno uterino son capaces de fertilizar los ovocitos desprendidos en el ovario contralateral, se ha observado un ligero aumento de la fertilidad cuando el total del inseminado se reparte entre ambos cuernos. Cuando

se realiza la doble inseminación, vaginal o cervical, las dosis recomendadas son para cada inseminación. (Cuadro 2)(12)

	TIPO DE SEMEN		
	FRESCO	LIQUIDO CONSERVAD O	CONGELADO
INSEMINACION VAGINAL	300	NO EFECTIVO	N EFECTIVO
INSEMINACION CERVICAL	100	150	180
INSEMINACIÓN INTRAUTERINA VIA CERVIX (CABRA)	60	60	60
VIA LAPAROSCOPICA (Nº TOTAL EN AMBOS CUERNOS)	20	20	20

Cuadro 2.- Numero mínimo de espermatozoides móviles para inseminar (numero expresado en millones)

MATERIAL DE INSEMINACIÓN

- pistola de inseminación
- vagoscopio
- bolsa de agua caliente
- papel
- jabón
- Pipetas de vidrio
- lámpara
- termómetro
- baño de agua para pajillas
- jeringas

INSEMINACIÓN ARTIFICIAL VAGINAL

La inseminación vaginal consiste en la deposición del semen fresco diluido dentro de la vagina anterior sin el uso del espejo ni el intento de localizar el cérvix. Con frecuencia se hace referencia a esta técnica como disparo en la oscuridad (3)

Precisamente por los malos resultados obtenidos, esta técnica se reemplaza por la cervical y solo se utiliza cuando la segunda es imposible de realizarse.(3)

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, extraída 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. (14)

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 espejo, 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 (14)

La pipeta de inseminación se puede utilizar varias veces siempre que se limpie concientemente, 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 en 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 (15)

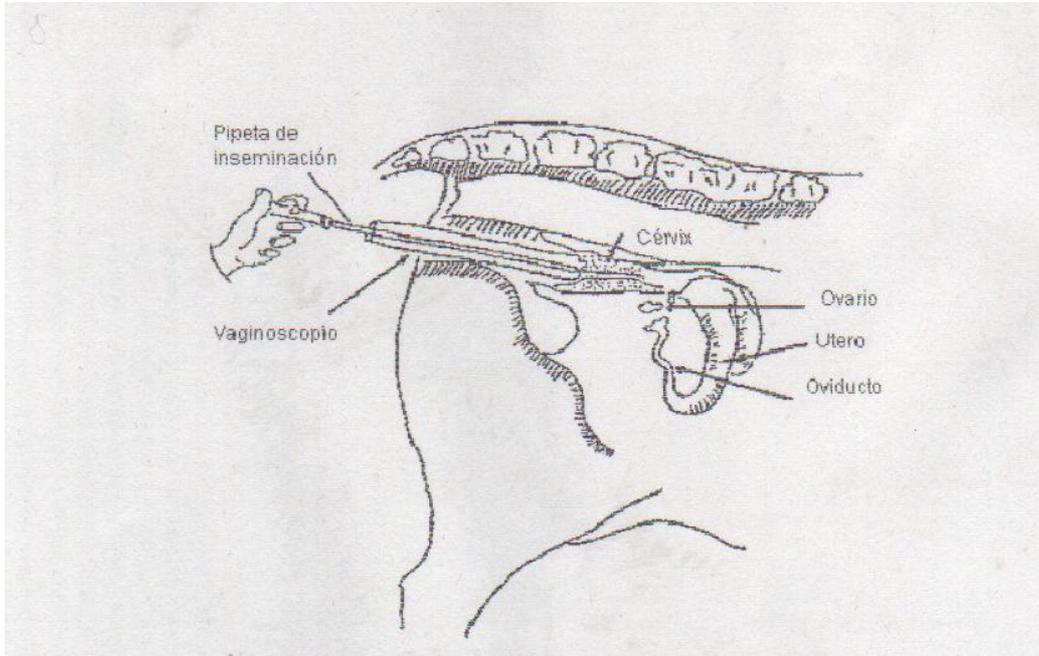


Figura 7.- inseminación artificial vaginal

INSEMINACION ARTIFICIAL CERVICAL

El semen fresco puede ser utilizado tal como se recolecta o puede ser diluido. En general se prefiere diluir el semen, ya que con ello se aumenta el volumen a inseminar, haciéndose más fácil el manejo y la dosificación del semen. El diluyente más empleado es la leche de vaca descremada, la que se recomienda calentar a 92-95°C por 8-10 min. En baño María, para eliminar la presencia de posibles factores proteicos que pueden alterar la capacidad fertilizante de los espermatozoides. Las proporciones empleadas para la dilución son de 1:1 a 1:2 partes de semen por partes de diluyente. La proporción a utilizar debe ser escogida una vez que se conoce la concentración espermática del semen obtenido y se haya definido la cantidad total de espermatozoides y el volumen que se desea obtener por dosis de IA. (9)

- Acondicionamiento del lugar de IA
 - limpieza
 - temperatura templada
 - penumbra
- Conservar la pistola de inseminación limpia, seca y templada (mediante su ubicación próxima a una bolsa de agua caliente); controlar su temperatura a 28- 30°C mediante un termómetro.(figura 7)
- Obtención del semen y conservación 28-30°C en baño de agua.
- Verificar la calidad seminal:
 - Motilidad masal: ondas en movimiento con fuerte velocidad
 - Color : blanco cremoso (7)

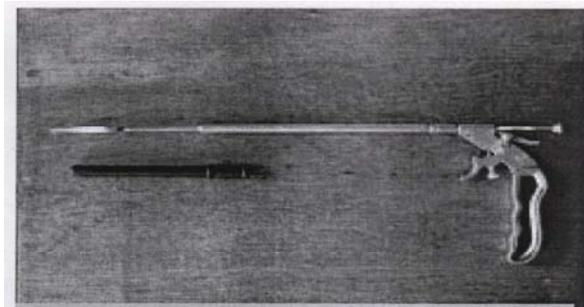


Figura 8.- Pistola de inseminación

PROCEDIMIENTO DE LA INSEMINACION ARTIFICIAL CERVICAL

- Sujetar a la oveja sobre un caballete (figura 8)
- Limpiar la ubre con papel blanco
- Introducir el vaginoscopio hasta el fondo de la vagina
- Localizar el orificio externo del cuello uterino, en caso de no poder visualizarse el orificio externo por flujo vaginal, retirarlo mediante pipeta y jeringa.
- Introducir la pistola de inseminación templada, ubicando la punta de la pipeta de vidrio en el orificio externo del cuello uterino.
- Retirar un par de centímetros el vaginoscopio y descargar la dosis de inseminación lentamente(figura 9)
- Retirar la pistola de inseminación dentro y junto al vaginoscopio
- Limpiar el vaginoscopio con papel blanco
- Si se emplea semen de distintos carneros, reemplazar la pipeta de vidrio de la pistola de inseminación o lavarla con agua y enjuagarla con citrato de sodio (2.8g en 100 cc de agua destilada)
- Llevar registros de paternidad por oveja inseminada. (7)



Figura 9.- Sujeción de la oveja (en caballete para la inseminación artificial)

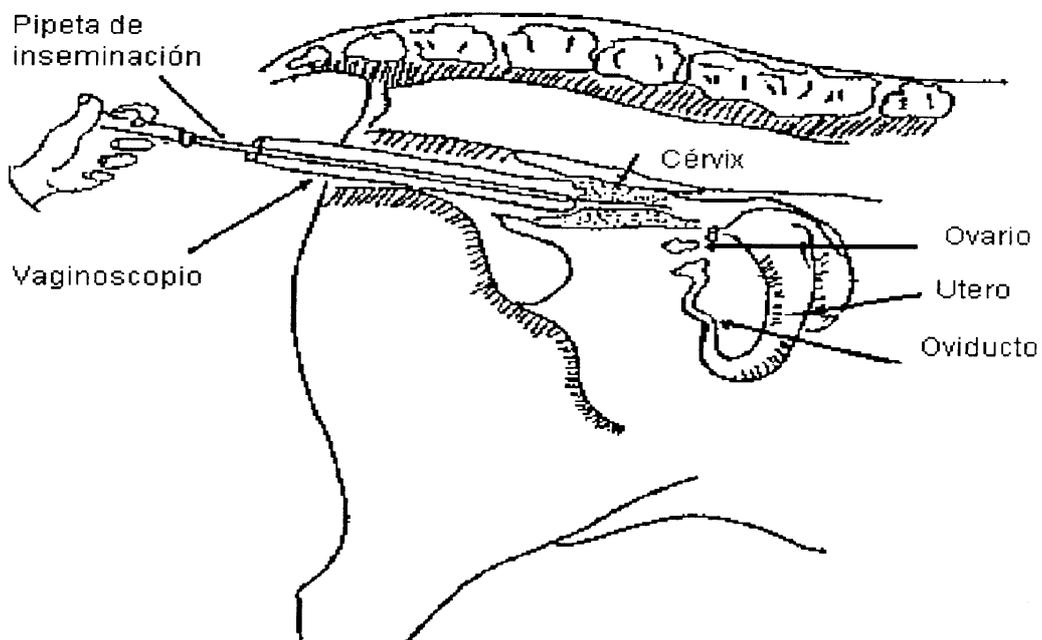


Figura 10.- Esquema de la inseminación artificial cervical

INSEMINACION ARTIFICIAL INTRAUTERINA

El semen conserva una alta capacidad fertilizante solo cuando se deposita intrauterinamente cerca del oviducto, próximo al momento de la ovulación. La IA intrauterina con laparoscopia (figura 9) en ovejas utilizando aspics induce niveles de fertilidad más altos que los obtenidos por inseminación vaginal, pericervical y transcervical, independientemente si se utiliza semen fresco o semen congelado. (14)

La inseminación artificial intrauterina sistemática (IS) con semen congelado, se realiza a un tiempo fijo a posterioridad de sincronización de estros. (8)

Los estros sincronizados con progestágenos intravaginales, presentan menor fertilidad respecto a los estros naturales.(8). Debido a la alteración del balance endocrinológico por el uso de hormonas exógenas. La utilización en ovinos de gonadotropina de suero de yegua preñada (PMSG) ha permitido incrementar la fertilidad de los estros sincronizados con progestágenos, al inducir la ovulación y mejorar la sincronización de los celos. Es importante determinar la dosis de PMSG, debido a que si se aumenta con dosis crecientes los porcentajes de preñez del 45% al 114% se produce a su vez un incremento de las gestaciones múltiples. (8)

La eficiencia de la IA se ve afectado por el ajuste entre el momento de deposición del semen en el cuerno uterino y el momento de la ovulación según la dosis de PMSG.(8)

Aún cuando una alta proporción de espermatozoides (40-60%) preserva su motilidad luego del proceso de congelación-descongelación, sólo el 20-30% de ellos permanece sin daño biológico. El daño criogénico puede afectar tanto la estructura como la función espermática, provocando alteraciones de la membrana acrosomal, como también induciendo cambios bioquímicos que llevan a la pérdida de contenido lipoproteico y aminoacídico. A pesar de la intensa investigación desarrollada en el mundo, en búsqueda de diluyentes que no afecten la motilidad y la capacidad fecundante de los espermatozoides de carnero luego del proceso de

congelación -descongelación, hasta el momento no se ha logrado encontrar un diluyente óptimo que permita mejorar significativamente las tasas de fertilidad, como ocurre en el ganado bovino.(8)

PROCEDIMIENTO DE LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL INTRAUTERINA POR LAPAROSCOPIA

El material de laparoscopia (endoscopia, trocares de 5 y 7 mm y cánulas correspondientes) se colocan en una bandeja con una solución de desinfectante de un amonio cuaternario, y será devuelto a la bandeja entre inseminación e inseminación. (9)

Para llevar a cabo la inseminación intrauterina (figura 10), se introduce en la cavidad abdominal un trocar de 7mm y cánula a la izquierda de la línea media de la oveja y a unos 5 cm. de la ubre, cuidando de no perforar las venas visibles. Antes de introducir el trocar de 5mm y cánula a la derecha de la línea media, es conveniente dejar ingresar aire dentro de la cavidad abdominal, lo que facilita la visualización de los órganos internos. Reemplazando el trocar de 7mm por el laparoscopio, se examina la cavidad abdominal para la localización de los cuernos uterinos. A través de la cánula de 5mm, se introduce el aspic de inseminación con el volumen requerido de semen. (16)



Figura 11.- inseminación artificial por laparoscopia

La deposición de la dosis seminal se realiza mediante la inyección en el tercio medio y en dorsal del cuerno uterino (figura 11), depositándose la mitad de la dosis de semen. El semen debe fluir libremente hacia el interior del útero. A continuación, se repite la maniobra en el otro cuerno. (7)

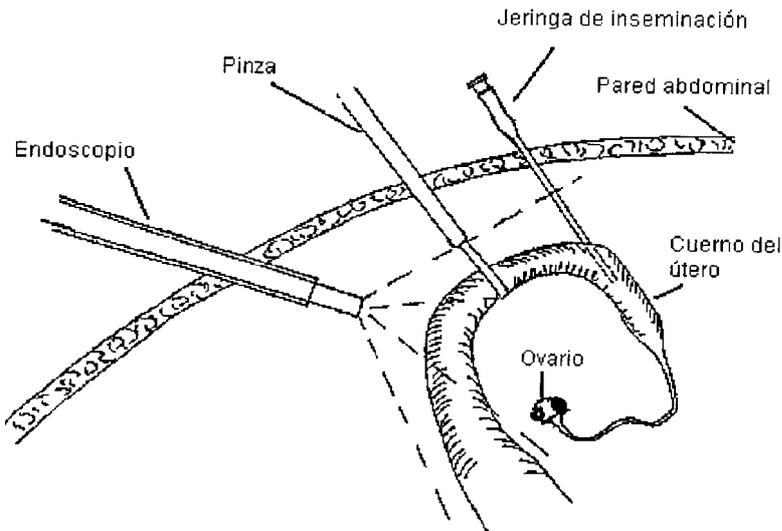


Figura 12.- Esquema de la inseminación artificial con laparoscopia

Luego de la deposición del semen, se retira la vaina de inseminación y el laparoscopio, permitiendo la salida de aire del interior de la cavidad abdominal, antes de retirar las cánulas. Una vez finalizada la inseminación es conveniente que los animales permanezcan por 2-3 horas en un corral, antes de ser trasladados al campo. (15)

El volumen de la dosis utilizada normalmente en inseminación laparoscópica es de 0.25 cc. El número de espermatozoides totales por dosis de inseminación varía de 40 50 millones, obteniéndose tasas de preñes de 50 a 60%.(cuadro 3) (15)

SEMEN	VIA	DOSIS	IA	PREÑE Z
FRESCO	Cervical	100 mill	Con detección de celo	60-70%
CONGELADO	Cervical	200 mill	Con detección de celo Sistemática*	50% (±10%)
	Laparoscopia	100 mill	Con detección de celo Sistemática**	55% (±10%)

Cuadro 3.- porcentajes de fertilidad dependiendo la forma y dosis de inseminado

MODIFICACION DE LA INSEMINACION INTRAUTERINA

Los aspics son importados, su adquisición y comercialización es difícil y al ser usados Incrementa el costo por animal inseminado. Una alternativa para superar lo anterior sería utilizar catéteres endovenosos para la inseminación intrauterina, con exteriorización del cuerno uterino mediante una pinza de Babcock, utilizando el endoscopio. Inseminación por laparotomía(19)

En el área desinfectada del abdomen se hicieron tres incisiones; una pequeña (5 cm.) a la izquierda de la ubre, donde se introdujo la aguja de Verres para insuflar aire en la cavidad abdominal, con objeto de distenderla y permitir una buena visibilidad del útero con la lente del endoscopio; después, dos incisiones de mayor tamaño paralelamente a la línea media del abdomen, a 4 cm. de ella y aproximadamente a 8 cm. del borde anterior de la ubre. Por la incisión de la derecha se insertó un trocar-cánula, a través del cual se introdujo la lente del endoscopio, mientras que por la incisión del lado izquierdo se incrustó el trocar-cánula por donde se introdujeron los aspic con la pistola de inseminación conteniendo la pajilla de semen descongelado para depositarlo en el cuerno uterino; o bien, se introdujo una pinza de toma Babcock para atrapar y extraer el cuerno uterino fuera de la cavidad abdominal y depositar la dosis de semen descongelado dentro de su lumen con el catéter Endovenoso 18G×1" (IA-catéter). (13)

Cuando se utilizó aspic, el semen fue descongelado retirando las pajillas del nitrógeno líquido en el termo, e introduciéndolas inmediatamente en baño María a 37 °C durante 20 s. Una vez descongelada, la pajilla se secó y se cortó por el extremo sellado con alcohol polivinílico, antes de ser colocada dentro del aspic.(7)

Para el catéter el semen se extrajo de la pajilla una vez descongelado (37 °C por 20 s). Antes de depositar el semen dentro del útero se evaluó la motilidad y viabilidad de los espermatozoides, con una pequeña muestra del semen descongelado sobre un portaobjetos precalentado a 37 °C en un microscopio (10X). Luego, el semen fue absorbido con una jeringa para insulina a la que se le insertó el catéter intravenoso, y finalmente se depositó el semen. (4)

INSEMINACIÓN ARTIFICIAL CON SEMEN CONGELADO

DESCONGELAMIENTO DEL SEMEN

El descongelamiento del semen se debe realizar a una temperatura de 36°C. Si el semen fue congelado en pastillas, su descongelamiento puede llevarse a cabo en tubos de hemólisis secos mantenidos a 36° en baño termostático. Los mismos se agitaran durante un minuto dentro del baño para asegurar un descongelamiento homogéneo. (10)

Si el congelamiento del semen se realizo en pajuelas, las mismas serán sumergidas en baño termostático a 36°, moviéndolas con una pinza durante 15 segundos bajo el agua. (12)

Al momento de su utilización, la pajuela se sacara del agua, procediéndose al secado y cortado del tapón del extremo con cámara de aire, el extremo libre se tapa con un dedo antes de colocar el otro extremo, y se destapa al momento de vaciar el contenido de la pajuela, ya sea en un tubo de hemólisis previamente colocado en baño termostático o en la jeringa de inseminación. (9)

EXAMINACION DEL SEMEN POST-DESCONGELADO

La estimación de la calidad del semen descongelado es de suma importancia. Se procederá ala evaluación de una pajuela o pastilla por partida. Es importante realizar varias observaciones de la misma pajuela o pastilla. (10)

La examinación se lleva a cabo en un portaobjetos sobre platina térmica a 36°C, inmediatamente después del descongelamiento, colocando una gota pura en portaobjetos templado para su observación al microscopio (100 aumentos). Se observara la motilidad masal al descongelamiento, repitiendo la observación 1 o 2 veces. (10)

El resto del contenido de la pajuela o pastilla se diluirá en 0.5 ml de citrato de sodio al 2.8% (2.8 g de citrato de sodio en 100ml de agua destilada; pH (6.7-6.9).

En esta observación es importante estimar el porcentaje de espermatozoides vivos y muertos, así como la motilidad individual progresiva. La motilidad progresiva se estima como la velocidad de desplazamiento hacia delante de los espermatozoides vivos en una escala subjetiva entre 0 y 5. (0, mínimo, 5, máximo) (10)

Para aceptar una partida, las pajuelas o pastillas deben poseer:

- a) Motilidad masal al descongelamiento.
- b) Un porcentaje de vivos superiores al 30% a los 5 minutos de incubación a 36°C en baño termostático.
- c) Motilidad individual progresiva igual o superior a 2.5. (10)

EFICIENCIA SEMEN CONGELADO

La inseminación artificial es una técnica reproductiva práctica y eficiente que puede ser utilizada para la evaluación de carneros en programas de mejoramiento genético. El empleo del semen congelado permite la evaluación de machos no contemporáneos y de diversos orígenes, en centrales de prueba de progenie para la inseminación artificial (IA) con semen congelado ovino, se recomienda emplear la inseminación intrauterina bajo observación laparoscópica, el uso de la sincronización de estros mediante progestágenos intravaginales y la administración de Gonadotropina Coriónica equina (eCG). (9,15)

La sincronización de estros mediante progestágenos permite la IA sistemática de una población de animales a tiempo fijo postratamiento progestacional, sin detección de estros. Sin embargo, los estros sincronizados presentan menor fertilidad respecto a los estros naturales. (Cuadro 4) Los valores de referencia para esta técnica indican tasas de preñez del 50%. (15)

TECNICA	FRESCO	CONGELADO
VAGINAL	40-50%	10-20%
CERVICAL	40-65%	20%
TRANSCERVICAL	60-80%	40-70%
LAPAROSCOPICA	70-90%	50-80%

Cuadro 4.- porcentajes de fertilidad dependiendo al tipo de semen utilizado

MANEJO DE LAS OVEJAS DESPUES DE LA INSEMINACION

Las hembras que no respondieron a la inseminación pueden ser servidas en el celo retorno, a fin de obtener un porcentaje de parición mayor. En este caso, se introducen machos enteros 10-12 días después de la inseminación en una proporción del 3-4%. (14)

Las hembras gestantes serán destinadas a los mejores potreros, especialmente en el último tercio de la gestación y en los primeros 2 meses de lactancia, cuando la demanda nutricional es más alta. Será conveniente que en estos cuadros tengan fácil acceso al agua. (14)

Si es necesario conocer la identidad de los padres, se realizará control de los nacimientos durante la parición. Los cuadros de parición no muy extensos facilitan las recorridas diarias, siendo aconsejable no llevar perros durante las mismas. (1,11)

Cuando las madres han sido inseminadas sistemáticamente, se facilita el control de los nacimientos, dado que la parición es más concentrada. Sin embargo, si las condiciones climáticas suelen ser adversas durante la parición, será recomendable distanciar entre si los días de inseminación, a fin de disminuir el riesgo de perdidas por mortandades perinatales. (4)

CONSERVACION DEL SEMEN FRESCO, ENFRIADO Y REFRIGERADO

Semen fresco: el semen que va a emplearse inmediatamente después de su recolección, podrá mantenerse a 28-30 °C en baño termostático durante su utilización, ya sea puro o diluido. (10)

Semen enfriado: podrá conservarse por el transcurso de 6-12 horas a 15 °C.

Semen refrigerado: podrá conservarse por el transcurso de 24 horas a 5 °C.

En estos dos ultimo casos, es necesario proceder a su dilución.

Preparación del diluyente

Los diluyentes para semen fresco, enfriado o refrigerado pueden ser sintéticos en base a citrato, glucosa o fructosa y yema de huevo, o naturalmente en base a leches descremada en polvo. (10)

Diluyente leche descremada

Se utiliza leche descremada en polvo al 10%, más glucosa al 1%, en agua destilada. El diluyente se mantendrá a 92-94°C en baño de agua preferentemente tapado con papel aluminio, durante 10 min. Una ves complementado este tiempo, se retira del fuego y se le sitúa en baño termostático a 60°C. (10)

Para conservar el semen, enfriado o refrigerado, se añadirá 0.1 g de estreptomicina y 100.000 U.I. de penicilina, por cada 100 ml de agua destilada. El diluyente debe ser preparado inmediatamente antes de su utilización, verificando que su PH se encuentre entre 6.7 y 6.9. (10)

Dilución del semen

La dilución del semen obtenido y debidamente analizado al microscopio, se realizará en forma aproximada, asegurándose una cantidad de 100 a 200 millones de espermatozoides por dosis (valores para inseminación cervical con semen fresco y enfriado/refrigerado, respectivamente). (10)

La dilución se llevara a cabo a 30°C teniendo en cuenta que el diluyente se agregara con pipeta limpia, seca y entibiada, dejándolo escurrir por las paredes del tubo de recolección. (10)

Semen fresco diluido

La temperatura del baño termostático se mantendrá a 28-30 °C. Se recomienda que no pase más de una hora desde la extracción del semen hasta la última inseminación.

La observación del semen al microscopio durante el transcurso de la inseminación permitirá ir verificando que el mismo conserve su motilidad. (10)

Semen enfriado y refrigerado

Luego de realizar la dilución del semen, el mismo se llevara a temperatura de 15 o 5 °C, respectivamente, siguiendo una curva de enfriamiento a razón de 2°C cada tres minutos aproximadamente. De esta forma el semen puede conservarse por un periodo de 6-12 horas (semen enfriado) o 24 horas (semen refrigerado). (16)

CONCLUSIONES

Se puede concluir que la inseminación artificial es una excelente técnica que nos ayuda a mejorar la calidad del hato ovino y también el caprino. Todo esto gracias a que con este método de reproducción se puede traer semen de sementales de mejor calidad genética que con los que se cuenta en la explotación también se evitan costos tanto en alimentación como en instalaciones para los sementales.

Los resultados serán efectivos Siempre y cuando se cuente con el equipo. Instalaciones y personal adecuados para realizar la inseminación afortunadamente en la actualidad se cuenta con más información sobre este método.

El método que mejor resultados brinda es el método de IA por laparoscopia pero es mas costoso y requiere de personal altamente calificado, por lo que dificulta su uso sin embargo el mas utilizado es el de IA cervical obteniendo resultados aceptables además es el método mas reconocido.

BIBLIOGRAFIA

1. Abad, Martín, Marcela I. Cueto. Alejandro e.gibbson, (2000) REPRODUCCION EN CAPRINOS. Centro regional patología norte. Grupo de reproducción área de producción animal.
2. Aguirre f. Virginio, Vásquez g. Reyes. Orihuela A Trujillo. ENTRENAMIENTO DE CARNEROS PARA RECOLECCION DE SEMEN MEDIANTE VAGINA ARTIFICIAL, UTILIZANDO COMO ESTIMULO OBJETOS INANIMADOS. veterinaria México, enero-marzo año/Vol. 36 numero 001 UNAM, DF, pp. 105-111 2005
3. Bedolla C. Carlos TÉCNICAS DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN OVINOS www.monografias.com bedollajl@yahoo.com.mx
4. Bravo, j.a.1 y roy, t.j. 2 RESULTADOS DE FERTILIDAD DE OVEJAS INSEMINADAS ARTIFICIALMENTE SEGÚN EL LUGAR DE DEPOSICIÓN DEL SEMEN REFRIGERADO Sitio Argentino de Producción Animal 1Servicio de Producción Agraria. Junta de Extremadura. Carretera de San Vicente. Apartado 15.06080 Badajoz, (España).
5. Blasco, m.e.1; Sevilla, e. 2; folch, j. 3; lahoz, b. RESULTADOS DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL OVINA EN FUNCIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN Centro de Selección y de Reproducción Animal (CENSYRA)-Gobierno de Aragón.
6. Caja G. REPRODUCCION APLICADA EN OVEJAS Y CABRAS. Universidad autónoma de Barcelona facultad de veterinaria
7. Córdova-Izquierdo, A.1; Córdova-Jiménez, M.S.2; Córdova-Jiménez, C.A.3; Guerra-Liera, .E.4 18. PROCEDIMIENTOS PARA AUMENTAR EL POTENCIAL REPRODUCTIVO EN OVEJAS Y CABRAS vet. 19: 1, 67–79, 2008. 1Departamento de Producción Agrícola y Animal, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, Calzada del Hueso 1100, Villa Quietud (04960), México

8. Cueto, M. gibbson, A. EFECTO DE LA DOSIS DE PMSG EN LA INSEMINACION ARTIFICIAL INTRAUTERINA SISTEMICA O CON DETECCION DE CELOS. Instituto nacional de tecnología agropecuaria Bariloche CC 277-8400 Bariloche río negro- argentina
9. Cueto, M. gibbson, A. TRANSFERENCIA DE EMBRIONES EN OVINOS Y CAPRINOS. Instituto nacional de tecnología agropecuaria Bariloche CC 277-8400 Bariloche río negro- argentina (1995)
10. Cueto, M.: García Vinet, J.: gibbson, A.: Woff, M.: y Arrigo, J.:(1993) OBTENCION, PROCESAMIENTO Y CONSERVACION DEL SEMEN OVINO. Manual de divulgación, comunicación técnica de producción animal del INTA Bariloche n° 200.
11. Chemineau¹ P, Morello² H, Delgadillo³ JA, Malpoux¹ B ESTACIONALIDAD REPRODUCTIVA EN PEQUEÑOS RUMIANTES: MECANISMOS FISIOLÓGICOS Y TÉCNICAS PARA LA INDUCCIÓN DE UNA ACTIVIDAD SEXUAL A CONTRA-ESTACIÓN 3er Congreso ALEPRYCS, Viña del Mar, Chile May 7-9, 2003
12. Garramuño, JM Cueto, M gibbson, A EFICIENCIA DE LA INSEMINACION ARTIFICIAL CON SEMEN CONGELADO EN OVINOS instituto de tecnología agropecuaria EEA Bariloche cc 277 – 8400 – río negro argentina (2000)
13. Gibbson A. INSEMINACION ARTIFICIAL CON SEMEN CONGELADO EN CABRAS DE RAZA ANGORA ct-413. EEA Bariloche publicado en revista taurus año 4 n°16 de diciembre de 2002: 24-32
14. Gibbson, A. ing. Cueto MANUAL DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN LA ESPECIE OVINA . Instituto de tecnología agropecuaria, estación experimental agropecuaria Bariloche, centro regional patología norte.
15. INTA Bariloche JORNADA DE INSEMINACION ARTIFICIAL CON SEMEN FRESCO EN OVINOS proyecto regional de mejoramiento genético ovino caprino. INTA Bariloche – grupo reproducción

16. Mellisho, Edwin S.^{1,2}, René Pinazo H.¹, Lilia Chauca F.³, Próspero Cabrera V.¹ y Victoria Rivas P. INSEMINACIÓN INTRAUTERINA VÍA LAPAROSCÓPICA DE OVEJAS BLACK BELLY CON SEMEN CONGELADO Rev. Inv Vet Perú 2006; 17 (2): 131-136 4Centro de Investigación y Capacitación Campesina (CICCA), Pasco, Perú
17. Muller j, UTILIZACION DE LA INSEMINACION ARTIFICIAL Y LA SUPEROVULACION CON TRANSFERENCIA DE EMBRIONES EN EL MEJORAMIENTO GENETICO DE OVINOS, instituto nacional de tecnología agropecuaria, EEA Bariloche, 1993 comunicación técnica INTA no. 323, 7 p
18. Rubianes, E. AVANCES EN EL CONOCIMIENTO DE LA FISIOLÓGÍ OVÁRICA DE LOS PEQUEÑOS RUMIANTES Y SU APLICACIÓN PARA EL MANEJO REPRODUCTIVO Actas de Fisiología, 6: 93-103, 2000 Departamento de Fisiología, Facultad de Veterinaria. Departamento de Producción Animal y Pasturas, Facultad de Agronomía. Universidad de la República, Montevideo, Uruguay
19. Ramírez, J. Ana. -Molina¹, Rubén D. MODIFICACIÓN DE LA TÉCNICA DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL INTRAUTERINA MEDIANTE LAPAROSCOPIÍA EN OVEJAS PELIBUEY ¹Coordinación de Zootecnia. Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. Avenida Guerrero Núm. 81. 40000. Centro. Iguala, Guerrero.