



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE
SAN NICOLÁS DE HIDALGO**



**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA**

**INSEMINACIÓN ARTIFICIAL TRANSCERVICAL EN
OVINOS, UNA HERRAMIENTA PARA EL MEJORAMIENTO
GENÉTICO**

SERVICIO PROFESIONAL

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

PRESENTA:

LIBRADO BAUTISTA HERNÁNDEZ

ASESOR:

M. C. VICTOR MANUEL SÁNCHEZ PARRA

MORELIA, MICHOACÁN; MARZO DE 2008.



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE
SAN NICOLÁS DE HIDALGO**



**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA**

**INSEMINACIÓN ARTIFICIAL TRANSCERVICAL EN
OVINOS, UNA HERRAMIENTA PARA EL MEJORAMIENTO
GENÉTICO**

SERVICIO PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA:

LIBRADO BAUTISTA HERNÁNDEZ

ASESOR:

M. C. VICTOR MANUEL SÁNCHEZ PARRA

MORELIA, MICHOACÁN; MARZO DE 2008.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

*Por ser el alimento
del alma, y porque
gracias a él existo e hizo
posible este momento.*

A MI FAMILIA

Porque creyeron en mí.

A MIS PADRES

*Pascual Bautista Martínez y
María Concepción Hernández López
por haberme regalado la vida,
por su apoyo moral incondicional
y sus consejos.*

A MIS HERMANAS(OS)

*Por el apoyo moral y económico
que me brindaron durante
mi vida estudiantil.*

A MIS PRIMOS Y AMIGOS

*Por su compañía y por los
momentos de tristezas y alegrías.*

A MIS MAESTROS

*Por haber compartido sus
conocimientos conmigo
y por haberme formado
profesionalmente.*

A MI ASESOR DE TESINA

*Por disponer de su tiempo en mi tema y
su apoyo en la realización de este trabajo*

*A la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo,
a la Facultad de M.V.Z. y a la casa del estudiante
“2 de octubre” por la oportunidad brindada.*

A LAS PERSONAS QUE NO CREYERON EN MI

*A los que no creyeron en mí porque gracias a ellos tuve el coraje
para luchar, esforzarme y sacar adelante mi carrera.*

ÍNDICE

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 LA INSEMINACION ARTIFICIAL.....	2
1.2 ANTECEDENTES DE LA INSEMINACION ARTIFICIAL.....	3
1.3 VENTAJAS DE LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL.....	3
1.3.1 Mejora genética.....	3-4
1.3.2 Fácil transporte de material genético.....	4
1.3.3 Conservación prolongada de semen.....	4-5
1.3.4 Aumento de eficacia reproductora.....	5
1.3.5 Reducción o eliminación de sementales en la ganadería.....	5
1.3.6 Prevención y control de enfermedades.....	5
1.3.7 Utilización de machos incapacitados.....	6
1.3.8 Mantenimiento de registros seguros.....	6
1.4 DESVENTAJAS DE LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL.....	6
1.4.1 Consanguinidad.....	6
1.4.2 Reproducción insegura.....	7
1.4.3 Propagación de enfermedades.....	7
1.4.4 Fertilidad reducida.....	7
1.4.5 Costos.....	8
1.5 INSEMINACION ARTIFICIAL EN OVEJAS.....	8
1.6 INSEMINACIÓN ARTIFICIAL TRANS – CERVICAL.....	9-10
1.7 ÉPOCA PARA PRACTICAR LA INSEMINACIÓN.....	10
1.8 SELECCIÓN DE OVEJAS A INSEMINAR.....	10-11
1.9 PREPARACIÓN DE LAS HEMBRAS PARA LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL.....	11
2. TIEMPO DE LA INSEMINACIÓN.....	12

3. ESTROS (Celos).....	12
3. 1.Fase folicular.....	13
3.1.1 Fase luteal.....	13 - 15
4. SINRONIZACION DE CELOS.....	15
4.1. Métodos farmacológicos.....	15 - 18
4.2. Métodos naturales.....	19 - 20
5. TIEMPO DE INSEMINAR A HEMBRAS CON ESTRO NATURAL.....	20
5.1 Inseminación artificial cervical con estro natural.....	20 - 21
6. TIEMPO DE INSEMINACIÓN CON ESTRO SINCRONIZADO.....	21
6.1. Inseminación cervical con estro sincronizado.....	21- 24
7. NÚMERO DE INSEMINACIONES POR ESTRO.....	25
8. SUJECCIÓN DE OVEJAS PARA IA.....	25 - 26
8.1. Sujeción de hembras para inseminación vaginal o cervical.....	26
9. EQUIPO PARA LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL.....	27
9.1. Equipo para inseminación artificial vaginal o cervical.....	27
10. RECRUCE DE LAS HEMBRAS QUE NO CONCIBEN DESPUÉS DE LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL.....	28
10.1 Recrude por inseminación artificial.....	28
10.1.1 Recrude por monta natural.....	29
11. MANEJO DE LAS OVEJAS DESPUES DE LA INSEMINACION ARTIFICIAL.....	29 - 30
12. EL SEMEN.....	30 - 31
13. MANEJO Y VALORACIÓN DEL SEMEN.....	32
13.1. Dilución del semen.....	32-33
14. DESCONGELACIÓN DE LAS PAJILLAS DE SEMEN.....	33
15. DILUYENTES PARA UTILIZAR SEMEN FRESCO.....	33

15.1 Diluyentes sintéticos.....	33 - 34
16. DOSIS DE INSEMINADO.....	34
17. VOLUMEN DE INSEMINADO.....	35
18. MEJORAMIENTO GENETICO.....	36
19. TECNOLOGÍAS REPRODUCTIVAS DISPONIBLES PARA EL MEJORAMIENTO GENÉTICO DE OVINOS.....	37
20. CONCLUSIONES.....	38 - 39
21. BIBLIOGRAFIA.....	40 - 42
22. ANEXOS.....	43

INDICE DE CUADROS

Tabla 1 resultados obtenidos en la inseminación artificial utilizando semen fresco y congelado.....	24
---	----

Tabla 2 Número mínimo de espermatozoides móviles en las técnicas diferentes (expresado en millones.....	34
---	----

Tabla 3 Volúmenes recomendados para inseminación.....	35
---	----

1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo de investigación es una recopilación de datos más relevantes y de gran importancia para aquellos que tengan interés acerca de este tema y sobre todo en la ovinocultura, el objetivo es dar a conocer a los interesados las bases de la inseminación artificial específicamente trans - cervical, de la misma manera para el apoyo académico de todo aquel que desee consultarlo.

Hace referencia a las técnicas de inseminación artificial (IA) en ovinos, las cuales son de suma importancia en los sistemas de producción ya que como práctica de reproducción ofrecen un elevado porcentaje de efectividad, por tanto, se utilizan como una herramienta de reproducción y mejoramiento genético.

La IA, es un método de reproducción asistida en la que el semen del macho se deposita en el aparato reproductor de la hembra, sin que exista contacto directo entre el macho y la hembra, también es un medio encaminado a mejorar genéticamente a los animales dentro del rebaño. Existen diferentes técnicas de IA; estas son: vaginal, cervical, trans - cervical e intrauterina. Las cuales se mencionarán en esta literatura.

Cabe mencionar que hay métodos de sujeción de las ovejas para cada técnica de IA, en dicho apartado sólo se describirá el método utilizado en la IA trans-cervical, y la preparación de los animales para el objetivo previsto que es desde la sincronización de celos, ya sea de forma natural o por medio de fármacos; Se relaciona la inseminación artificial trans - cervical con la mejora genética q se denotará a continuación.

Se hacen notar ciertos puntos que influyen en la inseminación artificial, dado que es indispensable saber y conocer los pasos a seguir para llevar a cabo esta actividad y así llegar al objetivo q es el mejoramiento genético.

1.1. LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL (IA)

La inseminación artificial es un medio de reproducción por la cual el semen de los machos es colectado artificialmente, y posteriormente depositado en el tracto reproductivo de las hembras con el objetivo de fecundar óvulos maduros. De este modo, el hombre aplica técnicas sobre el proceso reproductivo, manejándolo de acuerdo a objetivos de producción. Fundamentalmente se emplea para multiplicar las características deseables de reproductores de alto valor genético.

La inseminación artificial incrementa el aprovechamiento de un reproductor al permitir obtener un gran número de crías del mismo padre. Esto es debido a que mediante un adecuado fraccionamiento del semen, se obtiene un número importante de dosis por eyaculado. Las técnicas de congelamiento del semen posibilitan aun más la multiplicación y difusión de genes, al tiempo que permitan su conservación en nitrógeno líquido por un periodo limitado de tiempo. Por último, es de destacar la posibilidad que brinda esta técnica de conservar la variabilidad genética sujeta a un continuo proceso de mejoramiento de sus características productivas. (Cueto et al, 1993, Cole y Cupps, 1998)

La IA en ovejas se practica en forma más limitada. La eficiencia de la reproducción usando inseminación artificial por lo menos es tan buena como el apareamiento natural cuando no hay enfermedades. Cuando aparecen éstas, especialmente venéreas, la inseminación artificial representa un importante factor de control. (Bearden et al, 1982)

1.2. ANTECEDENTES DE LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

La inseminación artificial es una de las tecnologías de reproducción existentes más antiguas, en el siglo XVIII a un italiano llamado Spallanzani - se le adjudicó el honor de haber inventado la inseminación artificial. Él fue acreditado con ser el primero en practicar con éxito la IA en un animal doméstico (un perro). En antiguos documentos árabes se mencionaban técnicas sobre el uso de IA procedentes de épocas tan antiguas como el año 1322 D.C. (Ray Del Pino, 2000)

Los rusos fueron los pioneros de la inseminación artificial en pájaros, caballos, vacas y ovejas, comenzando con el uso generalizado de IA en vacas en 1931, la técnica de IA fue usada por primera vez en USA en Vacas en 1937, y en el año de 1991, existen datos que indican que el 70 % de todas las vacas lecheras en USA fueron inseminadas artificialmente. (Ray Del Pino, 2000)

1.3. VENTAJAS DE LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

1.3.1. Mejora genética

Para ello seleccionan los animales de calidad superior. Los machos pueden producir más crías que una hembra, por ello se hace especial hincapié en la selección de aquellos. La utilización de sementales superiores puede tener un beneficio directo sobre la producción de la progenie resultante. También existe un efecto a más largo plazo sobre la producción de las generaciones futuras si esos programas continúan. (Bearden et al, 1982, Galina et al, 2008)

Naturalmente, los progresos genéticos se aceleran al utilizar sementales más superiores siempre y cuando se evite el que aparezcan problemas de consaguinidad.

Con el uso de la inseminación artificial se puede incrementar el número de crías por semental al año. Utilizando un sistema de cruce convencional, en un rebaño normal puede cubrir de 50 a 100 hembras por año. Cuando se utiliza semen fresco diluido, con inseminación cervical, un semental de ovino puede ser utilizado para inseminar más de 1000 hembras en un periodo de 2-3 semanas. (Gareth, 1990).

1.3.2 Fácil transporte de material genético

A menudo, se desea introducir sangre nueva en los rebaños y el transportar el semen es mucho más 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.

Es suma, la inseminación artificial ha hecho posible el intercambio internacional de semen. La utilización de semen congelado ha facilitado, también la operación de producción cooperativa y el uso de esquemas de sementales de referencia por cuanto al uso de los mejores, de esta forma, pueden mantenerse en los centros de reproducción desde los cuales se envía el semen a los dueños de los rebaños.

1.3.3. Conservación prolongada de semen

El semen procedente de animales 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 material genético de control en los programas de selección a largo plazo. En este caso, el semen se conserva para un uso futuro. Con lo que los animales producidos después de varios años de selección se pueden comparar con los animales básicos como monitores de los progresos genéticos. (Bearden et al, 1982)

1.3.4. Aumento de eficacia reproductora

Los carneros subfértiles pueden identificarse con facilidad y eliminarlos del grupo de sementales. La inseminación artificial puede asegurar el que se inseminen todas las hembras, evitándose así problemas relacionados con las preferencias macho-hembra que a menudo se manifiestan en algunos estros de hembras. Si se utilizan inseminaciones secuenciales, las hembras podrán cubrirse así cuando no presenten comportamiento estral. (Bearden et al, 1982, Gareth 1990)

1.3.5. Reducción o eliminación de sementales en la ganadería

Los pequeños ganaderos no necesitan mantener sementales en sus granjas siempre que puedan obtener el semen de otros lugares. El costo y los inconvenientes de mantener los sementales quedan eliminados. (Salamón et al, 1990, Grepe 2001)

1.3.6. Prevención y control de enfermedades

La inseminación artificial elimina el contacto directo macho-hembra con lo que se controla o previene la propagación de enfermedades venéreas u otras enfermedades. Es conveniente advertir que la inseminación artificial es una medida profiláctica, pero no curativa, de la enfermedad. (Salamón et al, 1990, Grepe 2001)

1.3.7. Utilización de machos incapacitados

En muchas ocasiones machos de estimable valor no pueden ser utilizados para cubrir a las hembras por sufrir lesiones o por razones de edad. Si su semen es de calidad suficiente, con la inseminación artificial se pueden seguir utilizando. (Salamón et al, 1990, Grepe 2001)

1.3.8. Mantenimiento de registros seguros

Permite mantener unos registros de reproducción seguros. Estos registros se pueden utilizar para mejorar la selección o eliminación de caracteres indeseables en un rebaño. (Bearden et al, 1982), Hafez, 2000)

1.4. DESVENTAJAS DE LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

1.4.1. Consanguinidad

Cuando la intensidad de la selección es muy alta pueden surgir problemas de consanguinidad.

La naturaleza extensiva de las ovejas nos asegura el 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. (Bearden et al, 1982)

1.4.2. Reproducción insegura

Cuando se emplee la inseminación artificial existen 2 posibilidades de inseguridad:

1) cuando se usa semen fresco o congelado de sementales individuales y no se etiqueten las dosis 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 más pérdidas que ganancias. El uso de sementales con defectos inapreciables puede producir una rápida propagación de tales defectos. (Salamón, 1990)

1.4.3. Propagación de enfermedades

Si los sementales no han sido controlados en lo que a enfermedades venéreas se refiere la IA puede extender la enfermedad más rápidamente que el servicio de monta natural. (Salamón et al, 1990)

1.4.4. Fertilidad reducida

En comparación con la inseminación natural, la IA puede, reducir la fertilidad en los sistemas de producción, particularmente cuando no se cuida el aspecto nutricional tanto de las hembras como de los machos así mismo en casos de poco cuidado por parte del personal técnico o por negligencia en el cuidado y manejo del semen. (Salamón et al, 1990)

1.4.5. Costos

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. (Salamón, 1990), Steven, 1990)

1.5. INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN OVEJAS

La IA puede ser una herramienta poderosa para el productor de ganado ovino, proveyendo los medios para poder realizar una mejora genética rápida, pero en las ovejas su uso se ha visto limitado, debido a varios problemas que gradualmente están siendo superados. De hecho, en los últimos años, ha habido un número de adelantos científicos que comienzan a situarla como tecnología al alcance del productor de ovejas.

Hay tres métodos de inseminación artificial en ovejas:

1. Inseminación Artificial Vaginal
2. Inseminación Artificial Laparoscópica (LIA)
3. Inseminación Artificial trans - cervical (TIA)

Debido al tema del presente trabajo, se hará especial énfasis a la IA trans-cervical.

(Ray Del Pino, 2000)

1.6. INSEMINACIÓN ARTIFICIAL TRANSCERVICAL

Hasta hace poco tiempo, la Inseminación Transcervical era un método muy arriesgado, en ovejas. Sin embargo, se ha desarrollado un pequeño endoscopio óptico con un diámetro muy pequeño capaz de penetrar con movimientos transversales el cérvix de los pequeños rumiantes, esto puede hacer que la (IAT) pueda ser una realidad en ovejas. Funciona con una técnica no quirúrgica de inseminación, entrando en el útero pasando por la vagina y el cérvix.

Es una técnica que un operario inexperto puede aprender fácilmente al recibir un entrenamiento apropiado. Los canadienses han desarrollado un sistema similar para la Inseminación transcervical. Al cual se le ha denominado "Sistema Guelph" ya que se desarrolló en la Universidad de Guelph en Ontario.

La Inseminación Trans-cervical puede hacerse con la hembra permaneciendo levantada o en una posición inclinada, el primer paso es la introducción de un espejo lubricado en la vagina de la oveja. Hay diferentes tamaños de espejo disponibles para ovejas y la iluminación se añade al espejo para que el operador pueda visualizar la entrada del cérvix. Los fórceps quirúrgicos se usan para mantener abiertos los pliegues de tejidos en la entrada del cérvix. El endoscopio se introduce en la entrada del cérvix. Su conformación acodada le ayuda maniobrar a través del primer anillo.

El operador mira mediante el ojo óptico para conducir el endoscopio a través de los anillos del cérvix. Una vez que ya ha atravesado el último anillo cervical, el semen se deposita en el cuerpo del útero. Se necesitan dosis más altas de espermatozoides (por lo menos 100 millones de espermatozoides) para realizar la Inseminación transcervical comparada con la Inseminación Artificial laparoscópica ya que el semen tiene que recorrer más camino hasta el punto de fertilización.

La fertilización ocurre en los oviductos, en las ovejas cuyo cérvix haya sido penetrado con éxito, se estima que aproximadamente el 40 al 60% quedarán preñadas.

Se recomienda generalmente que las primas no sean inseminadas con este método trans-cervical, debido al menor tamaño de sus órganos reproductivos y también porque son menos predecibles en sus respuestas a la manipulación hormonal del ciclo reproductivo. (Ray Del Pino, 2000)

1.7. ÉPOCA PARA PRACTICAR LA INSEMINACIÓN

Las ovejas suelen ser inseminadas durante la época natural de reproducción. Sin embargo, cuando se induce el estro y la ovulación las ovejas se pueden inseminar en cualquier época del año, siempre y cuando se disponga de semen de calidad suficiente.

Para obtener semen fresco de buena calidad en época no reproductora hay que acudir a los rebaños que presenten menos estacionalidad y en algunos es imposible tenerlo. No obstante, se puede recoger semen de buena calidad en la estación reproductora y conservarlo congelado, para su posterior uso. (Bon Durant et al, 1979)

1.8. SELECCIÓN DE OVEJAS A INSEMINAR

Los programas de inseminación artificial y mejoramiento genético están normalmente destinados a las ovejas de alto valor genético del establecimiento. Antes de incorporar las ovejas a un programa de inseminación, es necesario tener en

cuenta los siguientes aspectos de nutrición, sanidad y reproductivos: Las hembras deben alcanzar un 2.5 – 3 puntos de su condición corporal un mes antes de la inseminación. (La condición corporal es un subjetivo o índice de la gordura de los animales). Consiste en medir la deposición grasa de los músculos lumbares, situada por de bajo de la apófisis transversa de las vértebras lumbares (máximo 5 (cinco), mínimo 0 (cero).

Las hembras deben estar libres de enfermedades y parásitos, el destete de los corderos debe realizarse de 6 a 8 semanas antes de la inseminación, se deben refugar las ovejas viejas y con problemas de ubre (pezones ciegos, ubres cortadas, mastitis, como así aquellas ovejas que no hubieran retenido servicio por 2 años consecutivos. (Cueto et al, 1993)

1.9. PREPARACIÓN DE LAS HEMBRAS PARA LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

Varias semanas antes de que comience un programa de inseminación artificial se debe poner especial atención al estado de las hembras y su preparación para la inseminación. El éxito del programa depende de la fertilidad de las hembras así como de la calidad del semen utilizado en la inseminación. (Bon Durant et al, 1979)

Sin embargo la sincronización de estro tiene la ventaja de acortar el tiempo necesario para inseminar a rebaños enteros y facilitar el manejo durante la gestación y el parto. Por otro lado el control del estro hace posible el estímulo de la ovulación artificialmente, incrementándose la fertilidad (número de hembras que conciben) y la fecundidad (número de crías por hembra). (Quezada et al, 2004)

Cuando se utilizan gonadotropinas exógenas para estimular la ovulación existe la ventaja adicional de que el tiempo en el que ocurre la ovulación disminuye, esto es, el tratamiento aumenta la sincronía de la ovulación y de ahí el éxito de las inseminaciones a tiempo fijado. (Salamón, 1990)

2. TIEMPO DE LA INSEMINACIÓN

Por las características de las ovajas se les ha clasificado como hembras de estacionalidad reproductiva siendo poliestrica durante esa estación que ocurre durante los días cortos, la duración del estro, es de 17 días en promedio y la ovulación es espontánea presentandose de 24 a 27 horas después del estro. (Mejía y Hernández, 1996)

Para obtener buenos resultados con la IA se precisa algún conocimiento sobre la duración del estro y el tiempo de la ovulación, para ajustar la práctica de la inseminación al momento más propicio. (Bearden et al, 1982)

Tanto los cambios de volumen como el espacio físico del mucus-vagino-cervical, que acontecen a lo largo del estro, se pueden utilizar como una guía para determinar el estadio del estro y el tiempo más conveniente para la inseminación. Sin embargo, es muy problemático en la práctica determinar con certeza el tiempo de aparición del estro y el momento adecuado para la inseminación. (Bearden et al, 1982)

3. ESTROS (Celos)

El celo o estro es el periodo fértil que se presenta en la oveja a intervalos regulares 17 ± 1 días, a menos que haya quedado preñada. Se denomina ciclo estral al periodo transcurrido entre dos celos. El ciclo estral se puede dividir en dos fases: folicular y luteal, la fase folicular es relativamente corta (3 - 4) días mientras que la fase luteal ocupa el resto de los demás días (14) días. (Cueto et al, 1993)

3. 1. Fase folicular

El crecimiento folicular esta regulada por dos hormonas, las gonadotropinas que liberadoras en el torrente sanguíneo, por la glándula hipofisiaria, ejercen acciones. Estas hormonas son 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. Asimismo ambas estimulan los folículos en la secreción de estrógenos. Cuando el nivel de estrógenos en la sangre es suficientemente alto, se produce un pico de LH. Este llamado pico preovulatorio de LH, provoca cambios en las paredes del folículo, determinando su ruptura y consiguiente liberación del ovulo, 18 a 24 horas más tarde.

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 del celo 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 oveja esta en celo, es que permanezca inmóvil ante el intento de cópula. (Cueto et al, 1993)

3.1.1. Fase luteal

Luego de la ovulación, las células de la granulosa en la pared rota del folículo de Graaf proliferan y se transforman en células luteínicas que llenan el antro del folículo. Al cabo de 4 - 5 días, se habrá formado un cuerpo sólido y amarillo denominado cuerpo lúteo, responsable de la secreción de progesterona, esta hormona prepara al útero para la anidación del embrión. Los niveles de progesterona alcanzan un pico alrededor de los 6 días después de la ovulación y permanecen altos durante toda la gestación.

De no ocurrir gestación, el cuerpo lúteo decrece en tamaño, y se vuelve pálido y su secreción comienza a decaer. Con el decaimiento del nivel de progesterona en sangre, al final de la fase luteal, se inicia el crecimiento de nuevos folículos. La secreción de un agente lúteolítico producido por el útero, la prostaglandina F_2 , determina la pérdida de actividad biológica del cuerpo lúteo en las ovejas no preñadas. Esta circunstancia es de sumo interés, pues la administración erógena de prostaglandinas puede ser utilizada para sincronizar celos durante la etapa reproductiva. (Cueto et al, 1993)

Las ovejas comienzan a ciclar en el otoño cuando la duración del día comienza a acortarse, presentan actividad poliéstrica estacionalmente. Su temporada de cubrición se extiende desde el mes de Agosto y hasta Marzo, dependiendo de la raza y de la ubicación geográfica,

El día 0 (cero) del ciclo comienza con la ovulación, con la liberación de un folículo maduro, que contiene el óvulo. Durante la fase lútea, el folículo se desgarrar y se transforma en un cuerpo lúteo (CL) o "cuerpo amarillo", productor de la progesterona, (la hormona que prepara al útero para la implantación y mantenimiento de la preñez en su primera fase). Si la preñez no ocurre, el CL sufre regresión gracias a un ácido graso (prostaglandina), producido por el útero que aún no ha sido fecundado y el ciclo comienza nuevamente.

Las hembras del ganado doméstico no son ni mucho menos promiscuas, ellas tienen unos periodos cortos y aislados de actividad sexual (Receptivas al macho) y estos ocurren cerca del tiempo de ovulación cuando la concepción es posible; la oveja es receptiva al carnero únicamente en un periodo de tiempo de 24-36 horas.

Una de las claves para que el programa de inseminación artificial sea un éxito es saber el momento apropiado para inseminar a las hembras. En casi todas las especies de mamíferos, es crítico el inseminar antes de la ovulación, para que el semen penetre en el tracto reproductivo de la hembra y allí espere la llegada del óvulo. La oveja ovula aproximadamente 48 horas después de la iniciación del celo. Desafortunadamente, es difícil detectar el estro (celo) en la oveja. Las señales

visuales de celo comunes, tales como los cambios de comportamiento y cambios en las descargas mucosas, son en su mayor parte inexistentes en las ovejas.

El uso de un carnero vasectomizado o epididimectomizado equipado con arreos de servicios de marcar, puede usarse para detectar las ovejas en estro (Celo), pero es más práctico el uso de una terapia hormonal para manipular su ciclo reproductivo, para que todas las ovejas entren en celo en un tiempo determinado y conveniente para realizar la inseminación artificial.

También puede usarse el carnero vasectomizado con el programa de sincronización de celos, ya que puede inducir el celo en las ovejas que no han comenzado su ciclo. (Ray Del Pino, 2000)

4. SINRONIZACION DE CELOS

Los métodos de sincronización de estros constituyen una herramienta de gran utilidad en los programas de inseminación artificial, ya que facilitan el manejo de los animales evitándose el encierre diario para la detección de celos naturales. Se pueden dividir en: 1) farmacológicos y 2) naturales. (Cueto et al, 1993)

4.1 Métodos Farmacológicos

Tienen la ventaja de concentrar un alto porcentaje de celos en un periodo de tiempo corto, lo que facilita la programación y realización de los trabajos de inseminación artificial. Hago referencia de los dos más utilizados.

a) Esponjas intravaginales con progestágenos

Simulan la acción de un cuerpo lúteo mediante la liberación lenta de progesterona, se colocan en la vagina de la hembra de 12 a 14 días, periodo de tiempo que iguala o excede el tiempo de vida media del cuerpo lúteo, este método permite alcanzar una elevada concentración de celos y llevar a cabo la IA a un tiempo fijo luego de finalizado el tratamiento hormonal (IA sistemática). Asimismo concentra los estros fuera de la estación reproductiva, permitiendo la producción de corderos en contra - estación. Debido a que hay un porcentaje variable de ovejas que no responden al tratamiento o que no presentan ovulación sincronizada con el resto, como así también a la alteración del transporte espermático producido por los progestágenos en forma combinada con una dosis de gonadotropina de suero de yegua preñada (eCG).

La eCG se administrará por inyección intramuscular al retirar las esponjas, en la estación reproductiva o 48 horas antes del retiro en el anestro estacional. La eCG provoca un pico importante de estrógenos, induciendo la aparición de un pico preovulatorio de LH y la ovulación al mismo tiempo que mejora la sincronía de los celos. Las dosis utilizadas de eCG varían de 20 a 400 UI dependiendo fundamentalmente del peso corporal, de la raza y de la época del año, aconsejándose en principio la dosis menor. Dosis elevadas de eCG provocan ovulaciones y gestaciones múltiples, generando altas pérdidas de animales por toxemia de la preñez y mortalidad perinatal.

Entre las 24 y 72 horas post – retiro de las esponjas y aplicación de eCG, se presenta un 85 a 95 % de las ovejas en celo alcanzándose la mayor concentración de estros entre las 36 y 48 horas. La mayoría de las ovejas presentan la ovulación alrededor de las 60 horas post – retiro de las esponjas. (Cueto et al, 1993)

Colocación y retiro de las esponjas

- 1.- Antes de la colocación de las esponjas es conveniente rociarlas externamente con un antibiótico en aerosol sin corticoides.
- 2.- La esponja se comprime y se introduce en el extremo biselado del aplicador, cuidando que el hilo quede hacia fuera.
- 3.- El vástago se coloca dentro del aplicador por el extremo libre hasta que haga contacto con la esponja.
- 4.- El aplicador es humedecido externamente con vaselina.
- 5.- Para facilitar la maniobra de colocación de la esponja es conveniente que la hembra esté parada en posición natural. El aplicador y vástago son introducidos suavemente hasta el fondo de la vagina.
- 6.- El tubo aplicador se retira unos 3 -4 cm., manteniendo el vástago en su sitio, hasta liberar la esponja.

Retiro de esponjas

Se tira firme pero suavemente del hilo hacia atrás, manteniendo una leve inclinación hacia abajo. Si algún animal no presentase el hilo visible, será aconsejable verificar por medio de un vaginoscopio, que la esponja no se encuentre al interior de la vagina. 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 presentará los laterales de la esponja adheridos a las paredes internas de la vagina al momento de su retiro. Una posibilidad sería romper el himen con el aplicador y colocar la esponja una semana después.

Costo

El costo de sincronización de estros mediante el empleo de esponjas y eCG es de \$30 por oveja. Este costo puede reducirse mediante la fabricación de esponjas.

b) Prostaglandinas sintéticas

Simulan la acción de prostaglandina F_2° , agente lúteolítico liberado por el útero, acortando la vida del cuerpo lúteo, por este motivo sólo pueden 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 luteal entre los días 5 y 14 del ciclo estral en ovejas, con manifestación de celo entre las 48 y 84 horas después de aplicada la inyección. Las ovejas que se encuentran entre el día 15 y 17 del ciclo, experimentarán luteólisis en forma natural y entrarán en celo dentro del mismo intervalo; en tanto que las que se encuentren entre los días 0 y 4 son refractarias a las prostaglandinas, se alzarán recién 13 – 17 días más tarde.

Se recomienda una sola aplicación alcanzándose una presentación de celos del 65 a 75 %. Debido a la menor fertilidad de los estros inducidos hormonalmente, es preferible inseminar sobre el segundo celo post – sincronización (celo natural), comenzándose con la detección de celos a partir del día 16 post – aplicación y durante un periodo de 5 días. La detección de celos puede realizarse mediante la incorporación de 4% de machos retajos marcadores, 50 microgramos / oveja de Delprostenate en una sola aplicación intramuscular, concentran un 70% de los celos en ovejas adultas. En borregas este porcentaje puede variar entre el 55 y 70% según su estado corporal. (Cueto et al, 1993)

4.2. Métodos naturales

La actividad sexual de las ovejas puede ser inducida al comienzo de la estación de cría, por la acción que sobre la fisiología reproductiva ejerce la incorporación de los machos en una majada de hembras que haya, aislada de los mismos por un periodo mínimo de cuatro semanas, este estímulo se denomina efecto macho. (Cueto et al, 1993)

El efecto macho

Esta técnica reproductiva consiste en introducir de forma brusca los machos en un rebaño de ovejas tras un periodo de alejamiento físico entre hembras y machos de al menos 1 mes. El resultado que se produce es la salida en celo y ovulación de un número importante de ovejas adultas con fertilidades de hasta el 85 %.

Se han de tener en cuenta las siguientes cuestiones:

- Para que funcione, los machos han de estar lejos de las hembras en otro rebaño, que les impida oler, oír y ver a los machos.
- En el periodo de aislamiento debe evitarse también la presencia de machos de la especie caprina.
- Sólo resulta útil en primavera (época de anestro).
- Funciona bien en ovejas adultas pero no en corderas.
- El aislamiento ha de ser de al menos 1 mes.
- El efecto macho tarda en hacer efecto unos días, produciéndose normalmente un golpe fuerte de cubrición 17-18 días tras la introducción de los machos y otro segundo pico de agrupación de celos alrededor de 24 días tras la introducción de los machos.
- Es fácil de realizar y económico, por lo que es muy recomendable su utilización.

- Es recomendable utilizar machos adultos y experimentados y los resultados son mejores si han estado con otras ovejas antes de introducirlos en el rebaño.
- Hay que incrementar el número de machos utilizados (no menos de 1 cada 20 ovejas) para conseguir mejores resultados.

El flushing

El flushing es una sobrealimentación previa a la cubrición que sirve para mejorar la fertilidad y la prolificidad del rebaño. El objetivo es que los animales mejoren su condición corporal, para lo cual se da una suplementación energética normalmente a base de cereal (cebada, avena, etc.) aunque puede ser también con pulpa o un concentrado comercial.

Esta sobrealimentación no debe eliminarse de modo brusco y debe mantenerse hasta unos 15 días después de la cubrición para evitar reabsorciones embrionarias. El "efecto macho" mejora los resultados reproductivos obtenidos en cubriciones de primavera.

5. TIEMPO DE INSEMINAR A HEMBRAS CON ESTRO NATURAL

5.1. Inseminación artificial cervical con estro natural

Cuando se deba inseminar artificialmente, por vía cervical, se obtendrán mejores resultados si la inseminación se hace antes de la ovulación, pero muy próximo a ella. En general, el momento óptimo para inseminar ovejas es 12-18 horas después de la aparición del estro.

Si se van a inseminar hembras con estro natural, este normalmente se detecta con la ayuda de los recelas marcadores. El contacto con machos puede alterar la duración del estro.

Una vez marcadas las hembras en estro, por los recelas, deben ser inseminadas lo más pronto posible si sólo se utilizan los recelas una vez al día; pero en el caso de emplearlos dos veces, mañana y tarde, las hembras marcadas por la tarde se inseminarán a primera hora del día siguiente y luego, algo más tarde, las señaladas por la mañana, la utilización de recelas dos veces al día aumenta considerablemente (15-20%) el número de estros detectados con lo que la inseminación se puede sincronizar mejor, con relación a la ovulación. (Bearden et al, 1982)

6. TIEMPO DE INSEMINACIÓN CON ESTRO SINCRONIZADO

El tiempo de ovulación varía ligeramente entre las diferentes hembras, según las estaciones climatológicas y con el uso de eCG o el efecto macho para estimular dentro de unos márgenes relativamente estrechos, entre los diferentes individuos. Si junto a la eCG se utilizan progestágenos, en forma de pesarios, y un 5-10 % de recelas, el estro aparecerá, en la mayoría de las hembras, a las 36-48 horas después de retirar el pesario y ovularán unas 60 horas después. (Bearden et al, 1982)

6.1 Inseminación cervical con estro sincronizado

Hasta 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 espejulo 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. (Bearden et al, 1982)

La anatomía del 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.

La técnica cervical se convierte en intrauterina ó trans - cervical cuando se logra atravesar por completo el cuello del cérvix y depositar el semen intrauterinamente. Recientemente, se ha evaluado una modificación en el método trans - cervical en ovejas. Dicha modificación implica la sujeción y retracción del cérvix por la vagina con un par de pinzas para permitir la introducción del instrumento inseminación 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.

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 especulo será más sencilla si el animal carece de pelo o lana en la región.

Si se utiliza un especulo, 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 especulo por fuerza, ya que esto puede ocasionar lesiones en los tejidos. Después de insertado unos 10-13 cm., el especulo, 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 especulo hacia los lados. Las valvas del especulo 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. 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. (Bearden et al, 1982)

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. (Salamón, 1990)

El inseminador intentará 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 especulo 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 especulo.

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 el cérvix e introducir la pipeta lo más profundamente posible.

Se ha demostrado, que cuanto más profundamente se deposite el semen mayor es el índice de fertilidad. 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. (Bearden et al, 1982)

Un método de inseminación artificial trans - cervical factible para la oveja debe incluir un método por cubrir con los desafíos anatómicos del cérvix sin inducir el trauma.

El método es incluir oxitócina, el tratamiento induce la dilatación cervical y disminuye la dificultad de pasar un catéter a través del cérvix y en el útero. A pesar de eso, hay varios factores desconocidos asociados con este tratamiento. Aunque la oxitócica no afecta la proporción de fertilización, los efectos de manipulación cervical o efectos del tratamiento global no se ha evaluado. (Stellflug et al, 2001)

Tabla 1 Resultados obtenidos en la inseminación artificial utilizando semen fresco y congelado.

TECNICA	FRESCO	CONGELADO
Vaginal	40-50%	10-20%
Cervical	40-65%	20%
trans – cervical	60-80%	40-70%

(Buckrell, 2000)

7. NÚMERO DE INSEMINACIONES POR ESTRO

En condiciones de campo, las hembras sólo se inseminan una vez por cada estro. Si se quiere aumentar la fertilidad se debe practicar dos inseminaciones por estro. El efecto de la doble inseminación varía según al tiempo de haber practicado la primera con relación a la ovulación (o momento de retirar la esponja), para ovejas con estro natural, el efecto de la doble inseminación es más manifiesto cuando la primera inseminación se practica al principio del estro, que cuando se hace en el medio o final de éste.

En la práctica, la doble inseminación previene de la posibilidad de que una inseminación se practique demasiado temprana, en relación con la ovulación, para hembras con estro sincronizado, la doble inseminación se realiza 48-50 y 58-60 horas después de retirar las esponjas.

Cuando las hembras están en estro natural, la primera inseminación se realiza tan pronto aparecen marcadas por los celadores y la segunda 8-12 horas después del mismo. (Rishen y Rise, 1999)

Se debe indicar que, en circunstancias particulares, el aumento (6-10 %) de corderos por la inseminación doble no garantiza el esfuerzo extra que se realiza. Sin embargo, se recomienda la doble inseminación, en un estro, cuando se utiliza semen conservado o congelado y se emplea la inseminación cervical. (Salamón, 1990)

8. SUJECCIÓN DE OVEJAS PARA IA.

La IA debe practicarse en un lugar donde existan varios apartaderos o rediles para facilitar el manejo de las hembras en grupo. También es aconsejable disponer de un redil para guardar las hembras inseminadas. Las ovejas deben sujetarse y

presentarlas para la inseminación de tal forma que se haga en el menor tiempo posible y con el mínimo de trabajo, sin que se produzca estrés innecesario en los animales y que permita la rápida y fácil localización del lugar de la inseminación para la deposición del semen. El método de sujetar las hembras dependerá de las disponibilidades que se tengan y del método de inseminación que se vaya a utilizar. En la práctica, cuando mejor sea el método de sujetar y presentar la hembra para la inseminación mayor será el número de animales inseminados. (Bearden et al, 1982)

8.1. Sujeción de hembras para inseminación vaginal o cervical

El método que permite una presentación más conveniente para la inseminación cervical de ovejas es el denominado sobre barrera, en el que el animal se inclina con la cabeza hacia abajo, colocando su parte posterior sobre la barrera del redil.

El diseño de un corral de inseminación debe tener en cuenta la raza y tamaño de los animales. Se precisa de un corral más grande y una barra más alta para las hembras de raza más grande. Como norma general, una altura conveniente de la barra, para utilizarla en ovejas, puede ser de 85-90 cm. con un ancho de 60-65 cm. y una longitud de 6-8 metros para un total de 15-25 ovejas. (Bearden et al, 1982)

Este tipo de corral se puede construir a nivel del suelo o algo más elevado, a conveniencia del inseminador. En este caso la elevación de los primeros travesaños no debe ser superior a los 50 cm. La posición deberá ser tal que la luz de las ventanas no se proyecte de frente del inseminador. Las hembras para inseminación cervical son sujetadas por un ayudante que, desde el interior de este corral, mantiene los cuartos traseros sobre la barra del mismo mientras las patas delanteras quedan apoyadas en el suelo. (Salamón, 1990)

9. EQUIPO PARA LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

9.1. Equipo para inseminación artificial vaginal o cervical

El equipo utilizado para la inseminación vaginal esta formado simplemente por una pipeta de plástico rígido conectada a una jeringa de 1,0 ml. Es similar, en todos sus aspectos, al utilizarlo en inseminación cervical. Excepto que la punta es rígida.

El equipo básico para la inseminación cervical consiste de una lámpara de cabeza, un especulo y una pipeta. El especulo tipo pico de pato es preferible al tipo tubular ya que permite una mejor visibilidad y localización del cérvix y más fácil de limpiar (por dentro y por fuera). Algunos especulos llevan lámpara incorporada. Sin embargo, es más práctico utilizar una lámpara que se coloca en la cabeza del técnico y que lleva una batería de 6 voltios.

Para la inseminación cervical se utilizan varios tipos de pipetas o pistolas de inseminación, pero las más populares son las pipetas de un sólo uso, de plástico, que están fabricadas con plástico robusto interno de 2,5 mm, mientras que el extremo es de 5,5 mm, para utilizar en ovejas, la punta 1cm. esta ligeramente doblada en un ángulo de 30°; aunque la penetración en cérvix suele ser más fácil si no están dobladas por la punta. El extremo opuesto se conecta a una jeringa de 10 ml, y cada vez que se accionan sólo pueden liberar una dosis. Los aparatos de inseminación semi-automáticos no suelen utilizarse por su dificultad en limpiarlos y porque es difícil de mantener la temperatura ideal del semen, en ellos, antes de practicar la inseminación. Para la aplicación de semen contenido en pajillas (en forma líquida o congelada) se utiliza un aparato llamado pistola de inseminación o pistoleta. (Bearden et al, 1982)

10. RECRUCE DE LAS HEMBRAS QUE NO CONCIBEN DESPUÉS DE LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

La proporción de hembras que conciben depende de varios factores, pero normalmente no excede del 75%. Sin embargo, las hembras que no conciben después de la inseminación pueden ser recruzadas en un estro próximo con el fin de aumentar el índice de corderaje, esto es posible si el programa de inseminación artificial se realiza dentro de la estación reproductiva.

Las hembras en las que el estro y la ovulación ha sido estimado artificialmente, fuera de la estación reproductora, normalmente no continúan cíclicas.

Las hembras pueden cruzarse de nuevo bien por inseminación artificial o por monta natural, siendo preferible este último método dada su simplicidad y bajo precio. ((Bearden y Fuquay, 1982)

10.1. Recrude por inseminación artificial

El recrude por inseminación artificial requiere la utilización de animales celadores con arnes (mandiles) y sistemas marcadores para detectar el estro. Si la hembra no concibió a la inseminación artificial, en la mayoría de las ovejas el estro suele aparecer, de nuevo, a los 16-17 días. Sin embargo, ante la posibilidad de que el ciclo pueda ser más corto se recomienda introducir los recelas 10-12 días después de practicada la primera inseminación artificial, asegurándose de que los marcadores tengan diferente color. (Bearden et al, 1982)

10.1.1. Recruce por monta natural

En este caso, se suelen introducir los sementales 10-12 días después de practicada la inseminación artificial. Se suelen utilizar el 2% de carneros cuando las hembras no fueron sincronizadas, cifra que sube a 3-4% cuando se sincronizan en el ciclo anterior. No se precisa el uso de arneses ni marcadores a no ser que se quiera registrar el número de hembras que retornaron al servicio.

Independientemente del método de recruce que se utilice es importante que el tiempo de nacimientos sea registrado cuidadosamente. Aquellos animales que conciben tras la inseminación artificial suelen parir a los 155 días de inseminados; los que conciben en el subsiguiente cruce parirán unos 160 días después de la inseminación artificial original. Aunque las hembras en las que se detecta estro después de la inseminación artificial es poco probable que hayan concebido; lo contrario, no es exactamente verdad, ya que las hembras que no muestran estro no quiere decir que estén gestantes. La proporción de hembras que no retornan al servicio es una indicación, pero no una seguridad, del éxito de la inseminación artificial. (Bearden et al, 1982)

11. MANEJO DE LAS OVEJAS DESPUES DE LA INSEMINACION ARTIFICIAL

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 de 10 a 12 días después de la inseminación en una proporción del 3 a 4%. 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, es conveniente que en estos cuadros tengan fácil acceso a los bebederos naturales o artificiales.

Si es necesario conocer la identidad de los padres, se realizará control de los nacimientos durante el parto.

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 es recomendable así distanciar los días de inseminación, a fin de disminuir el riesgo de pérdidas por mortandades perinatales. (Ray del pino, 2000)

12. EL SEMEN

El semen fresco o congelado puede usarse para inseminar ovejas; en el pasado, los resultados obtenidos con el semen congelado eran poco satisfactorios, especialmente cuando el semen se depositaba afuera del útero, pero con el uso de diluyentes mejorados, la tasa de preñez con el semen congelado puede compararse a los niveles logrados con semen fresco. Aunque los procesos de congelación y descongelación matan a los espermatozoides (hasta un 20-50 %), la congelación es necesaria para prolongar la vida del semen y el período de tiempo en que las ovejas pueden ser inseminadas.

Sin el uso del semen congelado, sería difícil inseminar a ovejas de diferentes regiones geográficas e imposible poder utilizar semen de otros países.

El semen se recolecta generalmente usando una vagina artificial (VA), después de que el carnero haya tenido la experiencia de haber montado a una oveja en celo.

El otro método es por medio de una sonda rectal con masajes internos o por electroeyaculación. Algunos carneros producirán una eyaculación después de suministrarles unos masajes internos, mientras que otros requerirán que se les

inserte en el recto un electrodo bipolar humedecido y se les aplique unos leves estímulos eléctricos para alcanzar la eyaculación.

El semen debe ser examinado con un microscopio para evaluar el volumen de la eyaculación, concentración de espermatozoides, motilidad, morfología y anormalidades.

El semen fresco se diluye para que un número mayor de hembras puedan ser servidas con una sola eyaculación. El carnero típico eyacula de 1 a 2 ml con una concentración de 1 a 5 billones de espermatozoides. La típica dosis usada en la IA son de 0.25 a 0.5 ml de semen, con una concentración desde 25 a 300 millones de espermatozoides, dependiendo del método de inseminación.

Los diluyentes más usados comúnmente tienen como base la yema de huevo con glucosa y citrato de sodio, un agente protector para minimizar los daños durante la congelación y un antibiótico para impedir la diseminación de enfermedades.

La vida del semen fresco se extiende sobre 6 a 8 horas. El semen congelado puede almacenarse por tiempo indefinido en nitrógeno líquido (- 115 grados C). Hay que tener un cuidado extremo durante la manipulación del semen. El semen es muy sensible a los cambios de temperatura, el agua es mortal para los espermatozoides.

El semen del carnero debería descongelarse siguiendo las recomendaciones de los proveedores responsables de su congelación. (Ray del pino, 2000)

13. MANEJO Y VALORACIÓN DEL SEMEN

13.1. Dilución del semen

La dilución del semen se realiza por razones técnicas y biológicas.

Razones técnicas

Una de las mayores ventajas del uso de la inseminación artificial es que los sementales de gran valor pueden utilizarse para inseminar muchas más hembras que las que podrían cubrir por monta natural. En la inseminación natural el carnero deposita miles de millones de espermatozoides en la vagina de la hembra.

Sin embargo, de ese gran número solamente unos 100-140 millones atraviesan el cérvix. Cuando se utiliza la inseminación artificial en ovejas, tanto el volumen de inseminación como el número de espermatozoides que contiene se deducen sustancialmente al compararlo con la inseminación natural.

El límite inferior, generalmente aceptado como resultante de un buen índice de fertilización, tras la inseminación artificial cervical, es de 100 millones de espermatozoides por dosis inseminada. De esta forma se puede inseminar un gran número de hembras por eyaculado.

Un volumen adecuado para utilizar tanto en inseminación cervical, como intrauterina es de 0,05-0,20-0,5 ml; para inseminación vaginal se debe utilizar un volumen mayor. El disminuir el volumen de inseminado, por debajo de 0,05 ml, no es práctico dada la dificultad de manejar y depositar, cantidades tan pequeñas, en el cérvix o útero de la oveja. Si se utilizara semen sin diluir, este volumen contendría un número de espermatozoides superior al límite mínimo de seguridad, lo que resultaría en un método poco económico. (Bearden et al, 1982, Salamón, y Maxwell, 2000)

Razones biológicas

Los diluyentes apropiados proporcionan a los espermatozoides nutrientes, sistema amortiguador a los cambios de pH y un ambiente isotónico, además, protegen a los espermatozoides del shock por frío cuando se enfrían y conservan así o contra las injurias de la congelación cuando se congela el semen. (Bearden et al, 1982)

14. DESCONGELACIÓN DE LAS PAJILLAS DE SEMEN

El semen de carnero congelado en pajillas se puede descongelar retirando las pajillas del nitrógeno líquido y metiéndolas en agua a 37° C durante 2-3 minutos. La pajuela, una vez descongelada, se seca y corta por un extremo. Las pajillas deben usarse en los siguientes 15 minutos y después se coloca en la pistola diseñada para estas especies. (Bearden et al, 1982)

15. DILUYENTES PARA UTILIZAR SEMEN EN FRESCO

Los medios más comúnmente usados para diluir el semen de carnero y, que se vaya a utilizar en fresco se clasifican en sintéticos o naturales. (Bearden et al, 1982)

15.1 Diluyentes sintéticos

Los diluyentes sintéticos más comúnmente usados para diluir semen de carnero, para inseminación artificial cervical, contienen como amortiguador el tris o

citrato, glucosa o fructosa como fuente de energía y yema de huevo para proteger a la membrana del espermatozoide contra el shock por frío. (Bearden et al, 1982)

16. DOSIS DE INSEMINADO

Cuando se realiza la doble inseminación, vaginal o cervical, las dosis recomendadas son para cada inseminación.

Tabla 2 Número mínimo de espermatozoides móviles en las técnicas diferentes

(expresado en millones)

TÉCNICA	TIPO DE SEMEN	
	FRESCO	CONGELADO
INSEMINACIÓN VAGINAL	300	NO EFECTIVO
INSEMINACIÓN CERVICAL	100	180
VÍA LAPAROSCOPIA (N° TOTAL EN AMBOS CUERNOS)	20	20

(Salamón, 1990)

17. VOLUMEN DE INSEMINADO

El volumen de inseminado puede variar ligeramente dentro de ciertos límites. El límite inferior viene determinado por el volumen mínimo que se puede manejar convenientemente y con cierta seguridad. El límite superior está determinado por la capacidad del órgano o lugar de la inseminación para retener el semen. Así, por ejemplo, la colocación de más de 0.2 ml de semen dentro del cérvix de la oveja no ofrece ninguna ventaja ya que rebasaría dentro de la vagina. (Bearden et al, 1982)

Tabla 3 Volúmenes recomendados para inseminación.

Técnica	Volumen
Para inseminación vaginal	0.30-0.50 ml
Para inseminación cervical	0.05-0.10 ml
Para inseminación intrauterina (Por cada cuerno)	0.05-0.10 ml

(Salamón, 1990)

18. MEJORAMIENTO GENÉTICO

El mejoramiento genético en ganadería consiste en aplicar principios biológicos, económicos y matemáticos, con el fin de encontrar estrategias óptimas para aprovechar la variación genética existente en una especie de animales (en particular para maximizar su mérito). Esto involucra tanto la variación genética entre los individuos de una raza, como la variación entre razas y cruas. En mejoramiento genético, la proporción (frecuencia) de genes deseables para el carácter en particular determina la habilidad genética del animal para producir eficientemente el producto animal específico. La regularidad con la cual se incrementan dichos genes en la población determina finalmente el ritmo al cual se incrementa la productividad animal. A su vez, la intensidad con que se pueden distribuir los genes deseables en la población dependerá de la tecnología reproductiva que se utilice. Las dos herramientas primordiales del mejoramiento genético son la “selección” (determinar cuáles individuos van a dejar descendencia, en lo cual la elección de madres es tan importante como la de padres) y los “cruzamientos o sistemas de apareamiento” (determinar cómo los individuos serán apareados). En la selección, la ganancia genética se acumula a lo largo de los años (generaciones). En los cruzamientos (ya sean específicos, rotacionales o la formación de compuestos o razas sintéticas), la ganancia genética ocurre de inmediato pero no es acumulativa. No obstante esto último, los cruzamientos tienen la ventaja de proveer flexibilidad para poder cambiar la orientación de la producción de acuerdo a las condiciones del mercado. Estas dos herramientas (selección y cruzamiento) pueden combinarse, lo que proporciona una más amplia disponibilidad de material genético en comparación con utilizar sólo la selección dentro de una raza.

www.fia.gob.cl/difus/boletin/bovinos/bovabril2005.pdf

19. TECNOLOGÍAS REPRODUCTIVAS DISPONIBLES PARA EL MEJORAMIENTO GENÉTICO DE OVINOS

Existen diversas tecnologías utilizadas en la actualidad.

Estas son: la monta natural; la colección y preservación seminal e inseminación artificial; la sincronización de celos; la superovulación y transferencia embrionaria convencional; la recolección de ovocitos y producción de embriones in vitro; el uso de marcadores moleculares; y la transgénesis. Los objetivos principales de estas tecnologías son dos: el incremento de la tasa reproductiva, es decir, maximizar el número de crías por reproductor selecto mediante el incremento de la presión de selección; y el inicio temprano de la reproducción (reducción del intervalo generacional), entre otras. La aplicación de tecnologías básicas como monta natural controlada y dirigida e inseminación artificial directamente en los predios ganaderos de productores tiene la ventaja de ser de relativa facilidad y requerir solamente del diseño adecuado de la logística.

www.fia.gob.cl/difus/boletin/bovinos/bovabril2005.pdf

CONCLUSIONES

La IA es una tecnología que se encuentra en plena utilización por parte de los productores de los hatos de ovinos, esto ha permitido que día con día los porcentajes de fertilización se mejoren.

Para un incremento del porcentaje de la IA es importante combinar esta técnica con otras biotecnologías tales como la sincronización de celos, el efecto macho y asegurar la concepción de los animales aún usando monta directa y dirigida.

El uso de la IA permite que los productores puedan elegir mejor las características que requieren para mejorar las condiciones genéticas de su rebaño, sin la necesidad de tener dentro de las instalaciones a los sementales que serán utilizados para tal efecto.

La IA trans-cervical es más recomendable si se utiliza semen fresco ya que alcanza hasta un 60 a 80% de fertilización según las condiciones de trabajo y el estado nutricional de las hembras, el semen congelado resulta poco menos aceptable ya que sólo alcanza un 40 a 70%, pero también es necesario para la reproducción y mejora genética, que hasta el momento es muy variable con esta técnica dependiendo de la experiencia del técnico y de la profundidad que se logra penetrar el cérvix.

Todos estos datos son manejados en diferentes rangos de acuerdo al criterio de cada autor.

El mejoramiento genético sirve en ovinos para ajustar las características genotípicas y fenotípicas deseadas de acuerdo a las necesidades específicas de producción del productor.

Por tanto he llegado a la conclusión de que la inseminación artificial trans-cervical como herramienta para el mejoramiento genético es una buena opción aunque no presente un alto índice de efectividad sobre todo porque es una técnica muy arriesgada, y su elevado costo, sobre todo para la sincronización de celos por medio de fármacos.

Por otro lado el hecho de mejorar genéticamente los animales del rebaño resulta de tal grado benéfico para el productor, ya que ofrece la ventaja de cubrir las condiciones del mercado y además permite obtener características deseables en la ganadería.

BIBLIOGRAFIA

.....Bearden, J. H. y Fuquay, Jhon; 1982.
Reproduccion Animal Aplicada. Editorial El Manual Moderno S.A. de C.V. 1ªEdición.
Mexico D.F.

.....Bon Durant, B. 1979. Pregnancy diagnosis in
sheep and goats: A clinical syllabus. Department of Reproduction. School of
Veterinary Medicine. University of Davis, California Vet. No.1

.....Buckrell, B. 2000. Reproductive Technologies
Proceedings of the 6th Great Lakes Dairy Sheep Symposium Guelph, Ontario,
Canada. pp. 77-93.

.....Cole H, Cupps P T. 1998. Reproducción de los
animales domésticos. 3ª edición. Zaragoza, España: Editorial Acribia.

.....Cueto, M y Gibbons.1993. Reproducción &
Genética. Obtención, procesamiento y conservación del semen ovino. Manual de
divulgación. Comunicación Técnica del INTA Bariloche nº 200.

.....Cueto, M y Gibbons, 1993 Jornadas de
inseminación artificial con semen fresco en ovinos. Comunicación técnica INTA
Bariloche

.....Del Pino, Ray, 2000. Inseminación Artificial en
Ovinos.http://www.geocities.com/raydelpino_2000/

.....Calina, C., Saltiel, A., Valencia, J., Becerril, J., Bustamante, G., Calderón, A., Duchateau, A., Fernández, S., Olguín, A., Páramo, R., Zarco, L. 2008. Reproducción de Animales Domésticos. 3ª Edición. Ed. Limusa. México, D. F.

.....Gareth, E., MC Maxwell, 1990. Inseminación Artificial de Ovejas y Cabras._Ed. Acribia, S. A. Zaragoza, España. Pág. 1 – 7, 59 – 171

.....Hafez, E.S.E. 2000. Reproducción e inseminación artificial en animales. Ed. McGraw-Hill Interamericana. México, D. F.

.....Mejía, G. P. y Hernández, O. G. 1996. Curso Teórico-Práctico sobre Reproducción Aplicada en Pequeños Rumiantes. Universidad Nacional Autónoma de México. p. 28-43.

.....Quezada et al, 2004. Sincronización del estro en ovejas mediante esponjas con progesterona y estradiol y fluorogestona, además de ecg. XXVIII Congreso Nacional de Buiatría Morelia, Michoacán, México. p. 286.

.....Rischen, C. G. y Riese, R. I. 1999. Reproductive management of the dairy goat doe. Iowa State Veterinary. 44. (2).

.....Salamón, S. 1990. Inseminación Artificial de ovejas y cabras. Ed. Acribia. España, 1-171.

.....Steven, S. 1990. Inseminación artificial de
ovejas y cabras. Ed. Acribia S. A. Zaragoza, España. Pág. 51- 54

Efecto macho y flushing ovinos, consultado en
www.itgganadero.com/itg/portal/documentos

Inseminación en Ovinos, consultado en
[monografias.com/trabajos44/inseminación-ovinos](http://monografias.com/trabajos44/inseminacion-ovinos)

Inseminación Artificial en Ovinos,
consultado en www.geocities.com/raydelpino 2000

Inseminación Artificial Trans-cervical, consultado en
www.geocities.com/raydelpino 2000

Manual de Inseminación Artificial en la especie Ovina, consultado en
www.geocities.com/raydelpino 2000

ovinos mejoramiento genetico
www.geocities.com/raydelpino 2000

Ovinos
www.fia.gob.cl/difus/boletin/bovinos/bovabril2005.pdf

ANEXOS

FABRICACION DE ESPONJAS INTRAVAGINALES CON PROGESTÁGENOS

Es necesario contar con los siguientes elementos:

- Esponjas de poliuretano intravaginales para ovinos
- Acetato de medroxiprogesterona (MAP)
- Hilo de algodón grueso o de enfardar

Las esponjas se enhebran con hilo de algodón y luego son inoculados con 1 CC de solución alcohólica de MAP, para lo cual se hace una dilución de MAP en alcohol de 96°, tal que 1cc tenga 6 g. de MAP (100 esponjas es igual a 100 CC de alcohol igual 6 g. de MAP).

Dado que el MAP en alcohol es muy inestable, es necesario agitar permanentemente la solución antes de cargar la jeringa para inyectar las esponjas.

Se recomienda el usar guantes y barbijo. Las esponjas así tratadas se dejan secar a temperatura ambiente durante 48 horas para permitir el proceso de evaporación del alcohol.

Una vez secas, los cristales de MAP se conservan por uno o dos años, siempre y cuando se guarden en un lugar seco y fresco.