

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**



**RAZA OVINA RAMBOUILLET**

**POR:**

**PORFIRIO AGUSTIN GÓMEZ**

**MONOGRAFÍA**

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

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA**

**DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**



**RAZA OVINA RAMBOUILLET**

**POR:**

**PORFIRIO AGUSTÍN GÓMEZ**

**ESESOR PRINCIPAL**

---

**M.C. JORGE ITURBIDE RAMÍREZ**

**TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO**

**JUNIO 2008**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**



**RAZA OVINA RAMBOUILLET**

**POR:**

**PORFIRIO AGUSTÍN GÓMEZ**

**ESESOR PRINCIPAL**

---

**M.C. JORGE ITURBIDE RAMÍREZ**

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL**

---

**M.C. JOSÉ LUIS FRANCISCO SANDOVAL ELÍAS**

**TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO**

**JUNIO 2008**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**



**RAZA OVINA RAMBOUILLET**

**PRESIDENTE DE JURADO**

---

**M.C. JORGE ITURBIDE RAMÍREZ**

---

**M.C. SERGIO IGNACIO BARRAZA ARAIZA  
VOCAL**

---

**M.C. ERNESTO MARTÍNEZ ARANDA  
VOCAL**

---

**I.Z. JORGE HORACIO BORUNDA RAMOS  
VOCAL SUPLENTE**

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**

---

**M.C. JOSÉ LUIS FRANCISCO SANDOVAL ELÍAS**

# DEDICATORIAS

## *A MIS PADRES*

*Porfirio Agustín García y María Gómez Rosa. Con todo mi cariño y amor quiero agradecer infinitamente el apoyo moral, físico y económico. A pesar de todos los momentos difíciles, han estado conmigo y que gracias a ellos pude concluir mi carrera profesional, muchísimas gracias padres por hacer unos de mis sueños echo realidad, los amos.*

## *A MIS HERMANOS*

*F. Virgilio, Aníbal, Griselda Agustín Gómez. Les agradezco por su apoyo moral y que siempre están conmigo en las buenas y en las malas... Gracias Carnales.*

## *A MIS ABUELOS*

*Leonardo Agustín García*

*María Candelaria García Sebastián*

*† José Gómez Padilla*

*† Guadalupe Rosa Isidro*

*A ustedes por darme a unos padres tan maravillosos. GRACIAS ABUELOS.*

## *A MI TIA CHABELA*

*Gracias por todos tus consejos y por ser parte de la familia... ¡Te quiero!*

# AGRADECIMIENTOS

## A DIOS

*Por darme la oportunidad de vivir en este hermoso mundo y la dicha de tener una gran familia “Gracias señor todo poderoso por prestarme la vida”.*

## A MI “ALMA TERRA MATER”

*Por haberme abierto las puertas y darme la oportunidad de formar parte de su institución y sobre todo darme las herramientas esenciales para llegar a ser un Médico Veterinario Zootecnista.*

## A MI ASESOR

*MC. JORGE ITURBIDE RAMIREZ. Por su valioso tiempo dedicado a esta monografía ya que sin él no habría podido concluir y titularme. ¡gracias!*

## A MIS AMIGOS

*Gracias a todos por haberme brindado sus amistades y que me hayan soportado durante 5 años, créenme que nunca los olvidaré, ni aquellos momentos alegres que pasamos, los llevaré en el corazón y suerte a todos... ¡Gracias!*

## A TODOS MIS MAESTROS

*Gracias por transmitirme sus conocimientos.*

## ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS.....	2
HISTORIA DEL OVIS ARIES (DOMESTICA).....	3
CLASIFICACIÓN DE LOS OVINOS DENTRO DEL REINO ANIMAL...	5
CARACTERÍSTICAS DE LAS RAZAS DE LANA.....	5
RAZAS DE LANA FINA.....	6
RAZAS DE LANA MEDIANA.....	7
RAZAS DE LANA LARGA Y LUSTROSA.....	9
RAZAS DE LAMA MIXTA.....	10
RAZAS DE LANA PARA ALFOMBRAS.....	11
RAZAS PARA PIELES.....	11
RAZAS MAS COMUNES EN MEXICO.....	12
ORIGEN DEL OVINO RAMBOUILLET (Raza de lana fina).....	13
CARACTERÍSTICAS DE LA RAZA.....	14
Aptitudes y Climas.....	16
CARACTERÍSTICAS DE LA LANA.....	16
Rendimiento.....	16
Diámetro de la fibra.....	16
Calidad de la lana en micras.....	17
Rizos.....	17
Mechón.....	17
Características que afectan el precio de la lana.....	18
Folículo productor de lana.....	18
Tipos de folículos.....	18
LA ESQUILA.....	18
Seis principios para una buena esquila.....	19
MANEJO DE OVINOS.....	19
INSTALACIONES.....	20
Las cercas.....	20

Corrales.....	21
Bebederos.....	21
Comedero. ....	22
Shut o cortadero.....	22
Bascula.....	23
Baño de inmersión.....	23
Instalaciones para el embarque.....	23
Bodegas.....	23
Construya un silo.....	23
Unidad de trasquila.....	24
Sombreado.....	24
REPRODUCCIÓN OVINA (Fisiología de la reproducción en Ovejas....	24
EL CICLO ESTRAL.....	25
Fase folicular.....	26
Fase luteal.....	26
Fertilidad.....	27
Prolificidad.....	27
Pubertad.....	28
Duración de la Gestación.....	28
EL EMPADRE EN LOS OVINOS.....	28
Empadre continuo con monta libre.....	29
Empadre continuo con monta controlada.....	30
Empadre corto con monta libre.....	30
Empadre semicontrolado.....	30
Empadre corto con monta controlada.....	31
Seis semanas antes de la época de empadre.....	31
Dos semanas antes de la época de empadre.....	32
En la época de monta.....	32
INSEMINACIÓN ARTIFICIAL.....	33
Antecedentes de la inseminación artificial.....	33
Ventajas de la inseminación artificial.....	34
Desventajas de la inseminación artificial.....	36
Preparación de las hembras para la inseminación artificial.....	38



Selección y preparación de los machos para los programas de inseminación artificial.....	39
Recogida del semen.....	41
Volumen de semen inseminado.....	43
Descongelación de las pajuelas de semen.....	43
INSEMINACIÓN VAGINAL.....	44
INSEMINACIÓN CERVICAL.....	45
INSEMINACIÓN INTRAUTERINA POR LAPAROTOMIA.....	47
Inseminación intrauterina por laparoscopia.....	47
TECNICAS AVANZADAS EN LA REPRODUCCIÓN OVINA.....	48
Transferencia embrionaria (TE).....	48
Congelación de embriones (CE).....	49
Producción de embriones in Vitro.....	49
Sexado de embriones.....	50
Transferencia de genes.....	51
Multiplicación de embriones.....	51
CONCLUSIÓN.....	53
LITERATURA CITADA.....	54

<b>INDICE DE FIGURAS Y CUADRO</b>	<b>Pág.</b>
FIGURA 1. Raza Rambouillet.....	14
FIGURA 2. Extracción de semen con vagina artificial.....	42
FIGURA 3. Inseminación artificial por vía vaginal.....	46
CUADRO 1. Volúmenes recomendados para inseminación.....	43

## INTRODUCCIÓN

La producción de oveja, es una actividad pecuaria que existe en nuestro país a partir de la conquista de los españoles. La producción de los ovinos en México se orientó inicialmente hacia la obtención de lana para abastecer la industria textil, llegando a tener una población de 30 millones de cabezas disminuyendo de manera importante en las últimas décadas por la fabricación de las fibras sintéticas, las cuales, desplazaron a las naturales, provocando la reducción del rebaño nacional a una población aproximada de 5 6 millones (Pineda, 1997).

En nuestro país, se pueden observar tres diferentes sistemas de producción ovina:

- 1) Producción de lana
- 2) Producción de carne
- 3) Producción de pie de cría

Se conocen varios cientos de razas ovinas en las cuales solo hay aproximadamente 12 razas de importancia comercial; las razas mejor conocidas se pueden agrupar en dos tipos, las de lana fina y las de carne. El grupo de lana todavía se puede subdividir en las que producen lana mediana y lana larga (Pineda, 1997).

El Rambouillet se origina del Merino. La evidencia indica que el Merino se originó en Asia Menor en el siglo VIII ac, luego apareció en el norte de África, llegando al sur de España llevado por los fenicios. Fue desde España, precisamente que el merino tomo una gran importancia y también en una distribución mundial, Esta raza Rambouillet se encuentra en el campo como Merino Rambouillet. El merino español es la base genética de muchas razas (AMCO, 2004).

En la península ibérica, el Merino fue perfeccionado a través del tiempo y dio origen a tres tipos: El Escorial, Paular y Negrete, caracterizados por producir lana muy fina y animales de escaso desarrollo y bajo peso del vellón. En el siglo VIII se introduce el Merino Español a Francia a un sector llamado Rambouillet y aparece el Merino Rambouillet (AMCO, 2004).

Estas razas tienen fibras de lana individuales que son mucho más finas y pequeñas en diámetro que las de otras razas. El rendimiento anual de la lana grasosa por oveja, con pocas excepciones es mayor comparada con las de tipo carne. Por otra parte, el Merino tipo C de cuerpo suave y el Rambouillet tiene mejores cualidades para carne y son populares en una vasta región del mundo y del norte de México (Pineda, 1997).

Los productores dedicados a este sistemas están constituidos generalmente en los estados de norte de la republica, manteniendo la producción de los ovinos de lana en agostaderos de zacates nativos especialmente el “navajita” pasto que pertenece al genero Bouteoloa, el cual tiene un gran valor nutritivo; los borregos de esta zonas son en general mestizo de tipo Rambouillet (cara blanca) que ocupan extensas zonas de Zacatecas, San Luís Potosí, Durango y Nuevo León (Pineda, 1997).

## **OBJETIVOS**

El objetivo de este trabajo es actualizar a los médicos veterinarios, estudiantes, técnicos y a todas aquellas personas relacionadas en el ámbito agropecuario en el sistema de producción de ovinos de lana, siendo este caso de la Raza Rambouillet, en la cual tiene mucha importancia en la producción de lana en nuestro país y en cualquier otro parte del mundo.

## **HISTORIA DEL OVIS ARIES (DOMESTICA)**

Los primeros registros (huesos) de borregos domésticos datan de alrededor de 10,870 años a.c., Zawi Chemi, al noreste de Irak; aunque probablemente no eran poblaciones formalmente domesticadas, sino bajo control del ser humano. Sin embargo es posible que los primeros intentos de domesticación se remonten hasta unos 7,000 a 8,000 años a.c. en la región oriental de Asia, a partir de donde se extendieron rápidamente hacia Europa y de ahí probablemente al norte y este de Asia y Lejano Oriente (Álvarez y Medellín, 2005).

Existen numerosas razas de borregos domesticados que pueden ser muy variable en tamaño y color. En general se caracterizan por tener un cuerpo y patas relativamente robusta, pelaje abundante y largo, hocico alargado y cola pequeña; orejas pequeñas a grandes. Poseen cuernos gruesos y en forma de una marcada espiral que va hacia arriba, luego atrás y finalmente hacia el frente, extendiéndose un poco hacia los lados; pueden estar presentes o no en las hembras (Álvarez y Medellín, 2005).

Originalmente habitaba ambientes de zonas templadas, aunque es muy versátil en los tipos de hábitat que puede ocupar, desde bosques templados, hasta ambientes desérticos: bosques tropicales, matorrales, entre otros. Se alimentan básicamente de pastos, aunque pueden comer gran variedad de materia vegetal (hojas, ramas, herbáceas), aunque la mas fibrosa, ya que poseen un sistema digestivo que les permite digerirla; algunas suculentas en ambientes extremos (Álvarez y Medellín, 2005).

Es una especie gregaria, cuyo sistema social está basado en un líder único. Pueden formar grupos compactos, a menudo compuestos por ambos sexos. Sus poblaciones pueden desarrollarse adecuadamente bajo condiciones de alta densidad. Las hembras generalmente se producen por primera vez a los dos años de edad (Álvarez y Medellín, 2005).

Esta especie es poliéstrica estacionalmente; durando cada ciclo alrededor de 17 días. Paren generalmente durante la primavera de una hasta cuatro crías dependiendo de la raza, siendo la gestación de 144 a 150 días. Presentan estro post-parto. La duración de la temporada e apareamiento varía con la duración del día, raza y nutrición. En zonas tropicales, tienden a reproducirse a lo largo de todo el año. Los miembros del género *Ovis* en vida libre pueden vivir de 6 a 24 años, dependiendo del estatus población, sexo y condiciones individuales (Álvarez y Medellín, 2005).

Pese a haber diversas especies del género *Ovis* como: 1) el Muflón (*Ovis mussimom*); 2) El Urial (*Ovis iaristanica*, *Ovis orientales* y *Ovis vignei*), 3) El Argali (*Ovis ammon*). Todas estas especies y sus variedades y cruzamientos entre ellas, conformaron el actual ovino doméstico u *Ovis Aries*. Otro ovino, importante para América, por ser el único de este género en el continente, es el *Ovis canadenses*, animal nunca domesticado en la cadena montañosa que corre de Alaska al norte de México. También se le conoce como Bighorn en Estados Unidos, o borrego cimarrón en México (Lucas, 2001; Medellín, 2005).

En primer lugar, cabe indicar que los ovinos llegaron a América con los viajes colombianos. Según Minola, los primeros ovinos que pisaron tierra americana partieron de la Gomera (Islas Canarias) y desembarcaron en la española (Santo Domingo), el 5 de noviembre de 1493. En diciembre del mismo año, parte de los pequeños rumiantes llegados en la citada embarcación, fueron trasladados a Isabela (Cuba) (Muñoz, 2002).

Durante el siglo XX ingresaron al país un gran número de razas de animales entre ellos los ovinos, Rambouillet, Lincoln, Corriedale, etc. (Medrano, 2000).

## **Clasificación de los Ovinos dentro del Reino Animal**

<b>Tipo:</b>	Vertebrados.
<b>Clases:</b>	Mamíferos.
<b>Subclase:</b>	Placentarios.
<b>Orden:</b>	Artiodáctilos.
<b>Suborden:</b>	Rumiantes.
<b>Familia:</b>	Bóvidos.
<b>Subfamilia:</b>	Caprinos.
<b>Genero:</b>	Ovis.
<b>Especies:</b>	Aries.

Fuente: (Arbiza, 2001).

## **CARACTERÍSTICAS DE LAS RAZAS DE LANA**

Se conocen varios cientos en las cuales solo hay aproximadamente 12 razas de importancia comercial; las razas mejor conocidas se pueden agrupar en dos tipos, las de lana fina y las de carne. El grupo de lana todavía se puede subdividir en las que producen lana mediana y lana larga (Pineda, 1997).

El tipo lana fina.

Estas razas tienen fibras de lana individuales que son mucho más finas y pequeñas en diámetro que las de otras razas. El rendimiento anual de la lana grasosa por oveja, con pocas excepciones es mayor comparada con las de tipo carne. Por otra parte, el Merino tipo C de cuerpo suave y el Rambouillet tiene

mejores cualidades para carne y son populares en una vasta región del mundo y del norte de México (Pineda, 1997).

El tipo carne.

Los ejemplares de este tipo se criaron y seleccionaron por habilidad para producir económicamente tanto corderos como carne. Su producción de lana si bien no es igual al de los tipos de la lana fina, no se olvida por completo ya que todavía tiene un valor considerable. Las razas de lana larga producen vellones mucho mas largos, las fibras individuales que son de corte secciona mas grandes que las que se encuentran en las razas de lana mediana (Pineda, 1997).

## **RAZAS DE LANA FINA**

MERINO AMERICANO. Raza que se origino en España.

Características generales: Color de la cara, orejas y miembros blancos, algunas veces aparecen manchas marrones en los labios, orejas y pezuñas. La mayoría de los carneros tienen cuernos, pero hay algunas variedades mochas. Se diferencian del Merino Delaine porque tiene la piel más arrugada; los Merinos Americanos con más cantidad tienen fuerte instinto gregario, las ovejas tienen crías fuera de temporada (Ávila y Medrano, 1995).

DEBOULLET. Raza que se origino en las estancias de Amos Dee Jones, de Roswell y Tatum, Nuevo México.

Características generales: Color de la cara, orejas y miembros es blanco. Los carneros tienen cuernos, pero existen variedades mochas, cara sin lana, cuerpo comparativamente liso y mecha larga (Ávila y Medrano, 1995).

MERINO DELAINE. Raza que se origino en España.

Características generales: Color de la cara, orejas y miembros es blanco. Algunas veces aparecen manchas de color marrón en labios, orejas y pezuñas. La mayoría de los carneros tienen cuernos, pero hay unas variedades mochas. Su cuerpo comparativamente liso, fuerte instinto gregario. Las ovejas tienen crías fuera de temporada (Ávila y Medrano, 1995).

RAMBOUILLET. Raza que se origino en Francia.

Características generales: Color de la cara, orejas y miembros es blanco, la presencia de manchas negras o marrones lo perjudican, la mayoría de los carneros tienen cuernos, pero hay variedades mochas. Las ovejas son mochas, lana fina mas larga, fuerte instinto gregario. Las ovejas tienen crías fuera de temporada (Ávila y Medrano, 1995).

### **RAZAS DE LANA MEDIANA**

CHEVOIT. Raza que se origino en Escocia, en las colinas de Chevoit, entre Inglaterra y Escocia.

Características generales: Color de la cara, blanca, con nariz negra, a menudo aparecen manchas negras en las orejas. Ambos son mochos. Es elegante, alerta y activo, cara y miembros desprovistos de lana (Ávila y Medrano, 1995).

DORSET. Raza que se origino en Inglaterra, especialmente en los condados sureños de Dorset y Sumerset.

Características generales: Color de la cara, orejas y miembros es de blanco y prácticamente libres de lana. Existen variedades con cuernos y sin ellos. Las ovejas tienen crías fuera de temporada (Ávila y Medrano, 1995).



HAMPSHIRE. Raza que se origino en Inglaterra, en el condado de Hampshire.

Características generales: Color de la cara, orejas y miembros es castaño vivo y profundo cercano al negro. Ambos sexos carecen de cuernos, no obstante algunos carneros presentan protuberancias. El tamaño de esta raza es grande, tiene una maduración temprana (Ávila y Medrano, 1995).

MONTADELA. Raza que se origino en Estados Unidos de América, en el estado de San Louis, Missouri.

Características generales: Color de la cara, orejas y miembros es blanco, ambos sexos son mochos, la cara y los miembros están libres de lana (Ávila y Medrano, 1995).

NORTH COUNTRY CHEVOIT. Raza que se origino en Escocia, del antiguo ovino "Long Hill". En el periodo de información se infundió sangre de merino, Ryeland y Southdown.

Características generales: Color de la cara, orejas y miembros blanco, tiene la nariz recta, ligeramente romana. Los carneros a veces tienen cuernos. La calidad de la lana es de 50 micrones a 56´s los carneros adultos pesan hasta 800 libras y las ovejas hasta 200 (Ávila y Medrano, 1995).

OXFORD. Raza que se origino en Inglaterra, en el Condado de Oxford.

Características generales: Color de la cara; orejas y miembros es de gris a marrón. Ambos sexos son mochos, tienen un mechón de lana en la frente, esta es la raza más grande de las Down (Ávila y Medrano, 1995).

SHROSPHIRE. Raza que se origino en Inglaterra, en los condados de Shrospshire y Stafford.

Características generales: El color de la cara es negro, pero la nariz gris no es objetable. Ambos sexos son machos, aunque con frecuencia los carneros tienen protuberancias, la nuca esta por un copete de lana desarrollado (Ávila y Medrano, 1995).

SOUTHDOWN. Raza que se origino en Inglaterra, en el condado de Sussex.

Características generales: En la cara, en las orejas y miembros, el color marrón claro o arratonado es el color preferido. Ambos sexos son machos, aunque los carneros a veces tienen protuberancias (Ávila y Medrano, 1995).

SUFFOLK. Raza que se originó en Inglaterra, en los condados de Suffolk, Essex y Nerfolk.

Características generales: Cara, orejas y miembros muy negros, ambos sexos son machos, aunque con frecuencia los carneros tienen protuberancias. La cabeza y las orejas están libres de lana (Ávila y Medrano, 1995).

TÚNEZ. (TÚNEZ AMERICANO). Raza que se origino en Asia (Túnez).

Características generales: Color de la cara, orejas y miembros es de marrón rojizo a tostado claro. Ambos sexos son mochos, orejas largas y pendientes, cabeza libre de lana, originariamente fue un ovino de cola gorda, lo que significa que la cola era ancha y gruesa, actualmente los criadores lo seleccionan son esas características (Ávila y Medrano, 1995).

## **RAZAS DE LANA LARGA Y LUSTROSA**

COSTSWOLD. Raza que e origino en Inglaterra, en las colonias Cotswol de Gloucestershire.

Características generales: Color de la cara, orejas y miembros es blanco, aunque manchas grisáceas abundan y de tinte azulado. Ambos sexos son mochos, aunque a menudo los carneros tienen protuberancias. El vellón cae alrededor de

todo el cuerpo, con ondulación rizada natural. Mechón de lana en la frente, solo es superado en tamaño por el Lincoln (Ávila y Medrano, 1995).

LEICESTER. Raza que se origino en Inglaterra en el condado de Leicester.

Características generales: Color de la cara, orejas y miembros es blanco, pero puede tener manchas de color negras o de tientes azulados. Ambos sexos son mochos (Ávila y Medrano, 1995).

LINCOLN. Razas que se origino en Inglaterra, en el condado de Lincoln Shire.

Características generales: Color de la cara, orejas y miembros es blanco, pueden presentarse manchas de color negro, pero son inadecuadas. Ambos sexos son mochos. Es la raza ovina más grande, produce vellón mas pesado entre todas las razas para carne (Ávila y Medrano, 1995).

ROMNEY. Raza que se origino en Inglaterra, en la región de Romney y Marsh del condado de Kent.

Características generales: Color de la cara, orejas y miembros es blanco. Ambos sexos son mochos. En comparación con otras razas de lana larga, tienen miembros más cortos, es mas rustico y su vellón tiene menor desarrollo, es más fino y menos abierto (Ávila y Medrano, 1995).

### **RAZAS DE LANA MIXTA.**

COLUMBIA. (CARNEROS LINCOLN X RAMBOUILLET). Raza originaria de Estados Unidos de América y Wyoming e idazo.

Características generales: Color de la cara, orejas y miembros es blanco. Ambos sexos son mochos (López, 1989).

CORRIEDALE. (CARNEROS LINCOLN Y LEICESTER X MERINO). Raza originaria de Nueva Zelanda.

Características generales: Color de la cara, orejas y miembros es blanco, aunque a veces existen manchas negras. Ambos sexos son mochos (López, 1989).

SIN COLA O NO TAIL. Raza originaria de South Dakota (A.E.S).

Características generales: Color de la cara, orejas y miembros es blanco. Ambos sexos sin cuerno. Generalmente, producen crías sin cola (López, 1989)

TARGHEE. (CARNERO RAMBOUILLET X OVEJAS RAOMBOUILLET CORRIEDALE Y LINCOLN). Raza originaria de Estados Unidos de América por la U.S.D.A. en Dubois, Idaho.

Características generales: Color de la cara, orejas y miembros es blanco. Ambos sexos son mochos con cara cubierta de lana (López, 1989).

#### **RAZAS DE LANA PARA ALFOMBRAS.**

BLACK-ENCED HIGHLAND. (CARA NEGRA ESCOCÉS). Raza originaria de Escocia, en la región de tierras altas.

Características generales: Color de la cara, orejas y miembros es negro u óvero. Vellón de capa exterior larga y gruesa y con una capa interior muy fina. Ambos sexos tiene cuernos, apariencia elegante y llamativa (López, 1989).

#### **RAZAS PARA PIELES.**

KARAKUL. Raza originaria de Asia, en Bokhara (U.R.S.S.).

Características generales: Color de cara, orejas y miembros es negro o marrón. Los carneros tienen cuernos, pero las ovejas son sin cuernos (mochas) orejas pendientes, cola gruesa. Los cueros de carnero son apropiados para peletería (López, 1989).

## **RAZAS MÁS COMUNES EN MEXICO.**

1. Criollo. 85-90% del ganado lanar en México. Machos de 35-40 kg. con 80-100 cm. de alzada; hembras de 20-30 kg. Y 70-80 cm de alzada. La producción de lana es de 1-1.2 kg. En dos trasquilas; lana basta y corta, calidad de carpeta, entre 46's y 56's. (Almanza, 1995).

2. Rambouillet. Forma esta raza la parte más importante del ganado de sangre en el país. Se encuentra sobre todo en los Estados del Norte. Machos de 91-136 kg... cuernos en forma espiral; hembras de 64-82 Kg... de lana fina; el vellón cubre todo el cuerpo e inclusive las piernas, piel y lana blancas, lana de 58's hasta 64's. (Almanza, 1995).

3. Delaine Merino. Así se llaman los merinos de Estados Unidos del tipo C, que representan el Merino con piel lisa sin arrugas. Machos de 70-90 kg. Hembras de 50-70 kg., blanco puro, macho con cuernos, lana fina de 58's hasta 64's y 64's y que cubre todo el cuerpo, inclusive las piernas (Almanza, 1995).

4. Hampshire. Machos de 100-135 kg. Hembras de 70-90 kg...Machos y hembras sin cuernos; cara, orejas y miembros negros (o café oscuro). Produce 3-3.5 kg...de lana en promedio del hato, lana mediana, corta que cubre hasta las piernas, calidad 50's hasta 60's. su propósito es la producción de carne, pero su tamaño se prestan para cruza, transmitiendo capacidad de crecimiento. Como defecto frecuentemente se encuentran fibras negras en el vellón (Almanza, 1995).

5. Suffolk. Similar en tamaño al Hampshire cara y patas de un color negro intenso y están desnudas hacia debajo de las rodillas y del corvejón, lo que es una desventaja cuando se pastorea en un monte espinoso. Producción de lana y carne similar al Hampshire (Almanza, 1995).

## **ORIGEN DEL OVINO RAMBOUILLET**

### **(Raza de lana fina)**

El Rambouillet se origina del Merino. La evidencia indica que el Merino se origino en Asia Menor en el siglo VIII a.c., luego apareció en el norte de África, llegando al sur de España llevado por los fenicios. Fue desde España, precisamente que el merino tomo una gran importancia y también en una distribución mundial, Esta raza Rambouillet se encuentra en el campo como Merino Rambouillet. El merino español es la base genética de muchas razas (AMCO, 2004).

En la península ibérica, el Merino fue perfeccionado a través del tiempo y dio origen a tres tipos: El Escoria, Paular y Negrete, caracterizado por producir lana muy fina y animales de escaso desarrollo y bajo peso del vellón. En el siglo XVIII. Se introduce el Merino Español a Francia a un sector llamado Rambouillet y aparece el Merino Rambouillet (AMCO, 2003).

En 1765 llegan los primeros merinos a Alemania procedentes de España, estos originaron el Merino De Sajonia y Merino Electoral, de tamaño pequeño, finura notable en la lana y precocidad tardía, piel lisa y vellones mas pesados que los de sus antecesores españoles (AMCO, 2004).

Esta raza esta difundida en Estados unidos y en el norte de México. Se caracteriza por ser prolífica, alcanzar buenas ganancias de peso y tener altos rendimientos de lana. Es el resultado de la crusa del Merino Vermont tipo C (liso) y de los Ohio y Delaine (Benuelos, 2000).

Los productores dedicados a este sistemas están constituidos generalmente en los estados de norte de la republica, manteniendo la producción de los ovinos de lana en agostaderos de zacates nativos especialmente el “navajita” pasto que pertenece al genero Bouteoloa, el cual tiene un gran valor nutritivo; los borregos de esta zonas son en general mestizo de tipo Rambouillet (cara blanca) que ocupan extensas zonas de Zacatecas, San Luís Potosí, Durango y Nuevo León (Pineda, 1997).

## CARACTERISTICAS DE LA RAZA

Raza grande de hueso duro, vigoroso, de porte elegante, de lana fina y blanca, que cubre todo el cuerpo, con excepción de la cara, la cual debe estar descubierta (Figura 1) (Benuelos, 2000; AMCO, 2003).



(Figura 1) Raza Rambouillet.

### Cabeza.

Tamaño medio implantada y balanceada en relación con el cuerpo cara libre de lana alrededor y debajo de los ojos. El hocico y ojos cubierta de pelo fino y sedoso, labios gruesos y rosados, libres de manchas oscuras. En animales con cuernos, sólo se acepta en carneros, abiertos y gruesos, color ámbar y espirales bien marcadas. En animales acornes se aceptan los vestigios sin objeción (Benuelos, 2000; AMCO, 2004).

### Cuello y Pecho.

Liebre de arrugas y bien implantado sobre el tórax (Benuelos, 2000).

### Espalda.

Lomo recto y largo, cubierto de masas musculares (Benuelos, 2000).

### Costillares.

Gran capacidad torácica. Evitar animales estrechos. Buen arqueado de las costillas (Benuelos, 2000, AMCO, 2003).

### Piernas y Patas

Largas de buen aplomos, perfil musculosos, bien redondeado, con caderas profundas. Pezuñas de color ámbar sin pigmentación excesiva (Benuelos, 2000, AMCO, 2003).

### Lana.

De color blanco cremoso, vellón tupido de lana libre de fibras de color e indeseables. Evitar animales con vellón desuniforme y quebradizo (Benuelos, 2000; AMCO, 2004).

### Piel.

De color rosa (Benuelos, 2000).

### Peso.

Peso de Macho Adulto: 91 – 136 kilos

Peso de Hembra Adulta: 64 – 82 kilos

(Fitch, 2005).

### Características Indeseables.

- Miembros con malos aplomos y patas pobres en su desarrollo.
- Evitar animales con manchas en el vellón.
- Con arrugas en la piel.
- Con manchas negras en orejas y sobre las patas.
- Animales con vellones gruesos.
- Con apariencia de otras razas.
- Con desarrollo físico inferior y no registran animales tipo “criollo” (Benuelos, 2000; AMCO, 2004).



## **Aptitudes y Clima**

Se adapta mejor a climas y terrenos secos.

No es exigente en su alimentación, es rústico.

Estación de cría muy amplia.

Corderos débiles, sensibles al frío y lluvias.

Rendimientos altos al lavado, por baja suarda y limpieza de vellones.

Mala productora de carne.

En zonas bajas y húmedas presentan problemas pódales.

(AMCO, 2004).

## **CARACTERÍSTICAS DE LA LANA**

Las características más importantes de la lana son el Rendimiento y el Promedio de diámetro de fibra. Estas dos cosas afectan el precio que uno recibe por la lana. Otras características importantes son la longitud del mechón, la cantidad de material vegetal, la fuerza del mechón y/o la posición de rompimiento, el color de la lana y la presencia de fibras de color ( Díaz, 2005 ).

### **Rendimiento**

Es el porcentaje de fibras de lana limpia en una muestra de lana prelavada. El rendimiento esta determinado por medio de la raza de oveja. El rendimiento es importante para compradores, porque es el porcentaje de un vellón que pueden anticipar usar.

Raza Rambouillet	Peso de vellón	Rendimiento
	4.5– 6.8 Kg.	45 – 55 %

(Díaz, 2005).

### **Diámetro de la fibra**

El promedio de diámetro de fibra (19-24 micras), es una medida de la finura de la lana. El diámetro es la distancia alrededor una fibra de lana. Cuando

el diámetro de una fibra de lana es más grande, la lana pica más. Cuando el diámetro es menos, la lana es más suave (Díaz, 2005).

Cinco cosas que afectan el diámetro de la fibra:

- 1.- Raza
- 2.- Alimentación
- 3.- Crecimiento en la cría
- 4.- Single o doble nacimiento
- 5.- Rizos y peso de vellón

(Díaz, 2005)

### **Calidad de la lana en micras**

Una micra es un millonésimo de un metro (0,000001 metro).

Tipo de lana	Micras
Fina	19-24
Mediana	20.27
Gruesa	> 28

(Díaz, 2005).

### **Rizos**

Normalmente, cuando una fibra de lana tiene más rizos, es más fina. La mejor lana tiene rizos distintos y densos, 6-8/ cm. (Díaz, 2005).

### **Mechón**

En varios países, hay diferentes maneras para clasificar lana dependiendo en la longitud del mechón. Por ejemplo, en los Estados Unidos, dentro de la categoría de lana fina la lana que tiene más que dos pulgadas recibe el mejor precio. Lana entre 1.5 y 2 pulgadas recibe el precio mediano, y lana con menos de 1.5 pulgadas de longitud recibe el peor precio (Díaz, 2005).

## **Características que afectan el precio de la lana**

- 1.- Longitud de la Mecha
- 2.- Cantidad de Material Vegetal
- 3.- Fuerza de la Mecha y Posición de Rompimiento
- 4.- Color de lana y fibras de color

(Díaz, 2005)

## **Folículo productor de lana**

El folículo es el nombre dado a las pequeñas bolsitas que aparecen en la piel, y que producen fibras tales como el pelo y la lana. Los folículos determinan la cantidad y calidad de la lana que el animal produce. El folículo es un órgano de la piel, y por lo tanto para comprender su anatomía es necesario describir previamente la estructura de la piel, de la cual se origina (Nicolás, 2000).

## **Tipos de folículos**

LOS FOLICULOS PRIMARIOS: Son los mas grandes y producen lana gruesa.

FOLICULOS SECUNDARIOS: Se encuentran al lado de los primarios y producen la lana mas fina. Hay mas folículos secundarios que folículos primarios (Díaz, 2005).

## **LA ESQUILA**

Consiste en dominar al animal y rasurarlo de su capa de lana.

Hay dos formas básicas de esquila que se diferencian por el método en que se maneja al animal (Coronel, 2007).

- 1.- En la técnica conocida como “australiana”, el esquilador pone la oveja entre sus piernas para rasurar la lana.
- 2.- En nuestro país esta generalizado el otro estilo, donde la pata de la oveja son atadas antes de proceder la esquila (Coronel, 2007).

La esquila se debe realizar a los 12 meses siendo el mismo mes y fecha. De todos los años con la finalidad de evaluar la producción. El principio más importante para recordar es que una esquila mala puede estropear la lana mas linda. En la esquila eléctrica, una esquila mala puede bajar el valor del vellón un 25% o más (Coronel, 2007).

### **Seis principios para una buena esquila:**

- 1.- Tener tijeras limpias y filas.
  - 2.- Hacer cortes largos y asentados.
  - 3.- Aprovechar el tiempo en cada corte.
  - 4.- Evitar luchar con el animal y así no se pierde el ritmo de la esquila.
  - 5.- Descansar y llenar energía
  - 6.- Aprender y mejorar cada vez.
- (Coronel, 2007).

## **MANEJO DE OVINOS**

Las ovejas son animales débiles incapaces de dañar a los humanos, necesitan de equipo especializado y de muchas operaciones que son exclusivos para su cuidado y que son innecesarias para otros animales.

Generosas como las ovejas no dejan de ofrecer problemas, el mas importante es el estudio y la constante atención que requieren. Las ovejas están comúnmente sin defensa y son presa fácil de predadores y aun existen los riegos mecánicos tales como espinas, alambres de púas, etc. (Goodwin, 1992).

La trasquila por ejemplo, son prácticas especializadas necesarias para un manejo correcto. En efecto, su importancia y debilidad hacen necesario particularmente, que el criador conozca las prácticas fundamentales en el manejo de los animales de manera que puedan atenderse fácil y eficientemente un gran numero sin causarles daño (Goodwin, 1992).

Debido a lo extenso del manejo y a que probablemente existan muchos sistemas de manejo de las ovejas según las diferentes regiones en que estas se crían, hemos entrado al trabajo en los siguientes puntos:

- |                    |                            |
|--------------------|----------------------------|
| 1.- Instalaciones  | 5.- Señales de corderos    |
| 2.- Reproducción   | 6.- Baños antiparasitarios |
| 3.- Crianza        | 7.- La trasquila           |
| 4.- Identificación | 8.- Corte de pezuñas       |
- (Juerguenson, 1975).

## **INSTALACIONES**

La facilidad en el manejo y reducción del número de horas hombre para cuidarlos los rebaños pueden reducirse substancialmente, utilizando buen sentido común y buenas facilidades planeadas a disminuir la mano de obra.

La borrega no tiene la tendencia como la cabra de brincar las cercas, ni de subir en cualquier objeto.

Con el objeto de proporcionar un cuidado correcto al ganado y mantener las inversiones de capital lo más bajo posible, las instalaciones que se consideran necesarias son: (Juerguenson, 1975).

### **a).- Las cercas**

En el pasado, cuando la cría de ovejas se hacía principalmente en pastoreos campo abierto, las cercas eran completamente innecesarias. Con pocas extensiones abiertas, con un gran número de pequeños hatos en las granjas, las cercas son al presente uno de los factores más costosos en la industria ovina. Además, la facilidad para el manejo, la eficiencia en las operaciones y el tiempo economizado, depende de un buen sistema de corrales y otras instalaciones (Juerguenson, 1975).

Cercas efectivas para ovejas pueden ser hechas de 26-32 pulgadas, con tela de cuadros y con dos o tres alambres con púas en la parte superior a una distancia de 4 y 12 pulgadas respectivamente. Los postes deberán de colocarse a una profundidad de 24 pulgadas (Juerguenson, 1975).

### **b).- Corrales**

Un corral para mover el ganado, separa (cortar), vacunas, desparasitar es necesario, así como corrales pequeños con acceso a los abrigos son muy valiosos durante la época de pariciones.

Es de mayor utilidad colocar las puertas en las esquinas para facilitar el manejo, de los borregos, no es aconsejable utilizar alambres en los corrales ya que cuando se aglomeran las borregas se enganchan por el vellón en las uniones. Los corrales de cuatro pies de alto son convenientes para las ovejas (Juerguenson, 1975).

El número de corrales dependerá, del número de animales, raza, edad, sexo y estado de las ovejas (Juerguenson, 1975).

### **c).- Bebederos**

El agua es un factor importante que debe considerarse en la crianza de ovejas aunque no es tan vital como en otras clases de ganado.

Los bebederos deberán diseñarse de manera que sean fácilmente limpiados, deben de utilizarse válvulas automáticas ya que ahorran tiempo y trabajo garantizado además, el abastecimiento de agua (Juerguenson, 1975).

Las necesidades e espacio para ovejas en producción son: para bebederos automáticos 40-50 ovejas u ovejas con cordero, y de 50 a 75 corderos, y por pie de perímetro del tanque 15.25 ovejas u ovejas con cordero y 25-40 corderos; generalmente, se utiliza un bebedero para dos corrales (Juerguenson, 1975).

#### **d).- Comedero**

Es necesario, que el equipo para alimentación sea del tamaño apropiado de manera que las ovejas no se aglomeraron y que este diseñado en forma que no haya desperdicio forraje.

Un comedero puede ser construido a la medida conveniente de 3, 4, 5, y 6 metros, son los tamaños más comunes. Un comedero mixto tiene una capacidad para 30 corderos alimentándolos a mano y 60-80 en alimentación libre. Existen comederos combinados para heno y granos, utilizándose también como división entre corrales; otro tipo de comederos es el comedero enrejado para heno y granos. También, se pueden utilizar los comederos debajo de la cerca que son los más comunes para ovejas en producción (Juerguenson, 1975).

Las necesidades de espacio por comedero son:

16 – 20 pulgadas por oveja

9 – 12 pulgadas por cordero

Para alimentación individual:

10 – 12 pulgadas de silo por oveja

8 – 10 pulgadas de heno por oveja

3 – 4 pulgadas de comedero por cordero

(Juerguenson, 1975)

#### **e).- Shut o cortadero**

Cada rancho de ganado lanar debe tener un buena manera para cortar ganado, muy útil en la selección y calificación de las ovejas, las mangas medirán un metro de ancho hechas con madera labrada de 1X6 m. con postes por el lado de afuera de .45 mts. De ancho (Juerguenson, 1975).

#### **f).- Bascula**

Es cierto que un buen criador tiene ojo que lo capacita para determinar a simple vista la salud general de sus animales y la medida en que están respondiendo. Sin embargo, estas personas encuentran en la báscula un auxiliar valioso para todo su programa. La báscula debe de estar cerca del embarcadero para facilitar la cara y embarque. Debe estar solidamente construida con una altura de 1.80 metros cubiertas con un techo que la proteja de la lluvia (Juerguenson, 1975).

#### **g).- Baño de inmersión**

Un buen baño de inmersión hace posible el tratamiento de diversos padecimientos de la piel y auxiliar en el combate de parásitos externos. Es indispensable también tener el agitador para mezclar los líquidos y dos tipos de ganchos para baño (Juerguenson, 1975).

#### **h).- Instalaciones para el embarque**

La carga de animales aun con rebaños pequeños se facilita mucho con el uso de instalaciones apropiadas para el embarque y además, disminuye los riesgos de dañar al ganado y a los humanos (Juerguenson, 1975).

#### **i).- Bodegas**

El local para almacenar forraje, debe de ser construido de manera que tenga acceso fácil a las praderas y corrales. Además en sitios bien drenados, construidos a prueba de roedores (Juerguenson, 1975).

#### **j).- Construya un silo**

El tamaño dependerá del número de animales que sea necesario alimentar diariamente (Juerguenson, 1975).



### **k).- Unidad de trasquila.**

Los mejores locales están provistos de sudadero que facilita la trasquila y bastantes corrales para hacer la separación entre animales trasquilados y no trasquilados. Se recomiendan pisos de madera dura como la de “arco o acanalada” ya que previene que la lana se ensucie y astille (Juerguenson, 1975).

### **l).- Sombreaderos**

Las construcciones planas proporcionan suficiente sombra durante los meses de verano. Las construcciones temporales cubiertas con paja ayudan mucho para este propósito (Juerguenson, 1975).

## **REPRODUCCION OVINA**

### **FISIOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN EN OVEJAS**

La actividad reproductiva de la oveja de la especie ovina es poliestrónica 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). Esta estacionalidad está regulada por diversos factores ambientales, de los cuales, uno de los de mayor importancia es el llamado fotoperíodo, es decir, la duración que tiene el día expresado como horas luz, condición que varía marcadamente durante el año y entre una estación y otra. (Romo, 2000; Gibbons y Cueto, 2007).

Las ovejas comúnmente comienzan sus ciclos cuando el número de horas luz desciende por debajo de las 14 horas. Normalmente entran en celo hacia fines de verano o principios de otoño, aunque hay diferencias entre regiones y razas (Aubert, 2005).

(Urrutia, 1991) estudió el inicio de la estación reproductiva de ovejas Rambouillet en Hidalgo, México (20° 21' N). La determinación del mes de inicio de la actividad ovárica se realizó mediante la detección de celos, dos veces al día, durante cinco meses (mayo a septiembre). El porcentaje mensual de ovejas en estro fue de 0.4% en mayo, 14,5% en junio, 25% en julio, 78.2% en agosto y de 93.9% en septiembre, encontrando diferencias estadísticas entre dichos porcentajes. El autor indica que estos resultados sugieren que las ovejas de la raza Rambouillet presentan una marcada tendencia a la estacionalidad preproductiva, a pesar de que México está ubicado en una latitud donde la fluctuación anual en la duración del día es reducida (Porrás, Zarco, Valencia, 2003; Lucas, et al., 1997).

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 secuencia de una regresión prematura del cuerpo lúteo. Por ambos motivos, el lapso de tiempo transcurrido entre los primeros celos que se manifiestan al inicio de la estación de cría, es variable (Gibbons y Cueto, 2007).

## **EI CICLO ESTRAL**

El estro en las hembras de los animales se define como aquel momento del ciclo reproductivo en que ellas aceptan al macho, y por lo tanto permiten la monta y la copula (Perón, et al., 2005).

El celo o estro es el periodo fértil que se presenta en la oveja a intervalos regulares de  $17 \pm 1$  días, a menos que haya quedado preñada. Se denomina ciclo estral al periodo transcurrido entre celos (Gibbons y Cueto, 2007).

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) (Gibbons y Cueto, 2007).

## **Fase folicular**

El crecimiento folicular esta regulado por 2 hormonas, las gonadotropinas, que son liberadas en el torrente sanguíneo por la glándula hipofisiaria, ejerce su acción en el ovario. Estas hormonas son el 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 suficiente 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 ovulo, 18-24 hora mas tarde (Gibbons y Cueto, 2007).

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 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 una hembra esta en celo, es que permanezca en celos (Gibbons y Cueto, 2007).

## **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 se llenan al antro del folículo. Al cabo de 4-5 días, se habrá formado un cuerpo sólido y amarillo, dominado 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 la gestación, el cuerpo lúteo decrece en tamaño. Se vuelve pálido y su secreción comienza a decaer. Con el decaimiento del nivel de progesterona sanguínea al final de la fase luteal, se inicia el crecimiento de nuevos folículos (Gibbons y Cueto, 2007).

La secreción de un agente luteolítico producido por el útero, la prostaglandina-F2 alfa, determina la pérdida de actividad biológica del cuerpo lúteo, en las ovejas no preñadas. Esta circunstancia es de sumo interés pues la administración exógena de prostaglandinas sintéticas puede ser utilizada para sincronizar celos durante la estación reproductiva (Gibbons y Cueto, 2007).

## **Fertilidad**

La fertilidad de un rebaño se define el “numero de ovejas paridas por ovejas encastadas”. Este valor no es igual para todas las razas, presentando también importantes variaciones según el año y la época del encaste (Perón, et al; 2005).

## **Prolificidad**

La prolificidad corresponde al número de corderos nacidos por oveja parida. De las diferentes características productivas de los ovinos, se ha definido la prolificidad con la mayor potencial productivo y económico, pues es fácil lograr incrementos rápidos y sustanciales en el número de corderos, sin subir los costos de producción. Se debe considerar, sin embargo, los recursos forrajeros al implementar nuevas razas de mayor prolificidad y por ende de mayores requerimientos, la Raza Rambouillet tiene una prolificidad media (Alonso, 1981; Perón, et al., 2005).

Al igual que la fertilidad, la prolificidad varía entre razas. En ovejas no sometidas a tratamientos hormonales la prolificidad varia entre 1,17 y 1,48 crías por parto. La gama de variación de los resultados es bastante grande y probablemente refleja las variaciones existente en los regimenes alimentarios de las ovejas (Perón, et al., 2005).

En un rebaño de ovejas un programa de tres partos en dos años y sometidas a tratamientos hormonales con esponjas vaginales (fluorogestona), implantes y subcutáneos (norgestomet) y un grupo de control, encontraron un

incremento significativo en el porcentaje de prolificidad para las ovejas tratadas con esponjas (1,66) en relación con el grupo con implantes (1,50) o el de control (1,48). Por otra parte, el periodo mas favorable fue julio con una prolificidad de 1,69 crías por parto, mientras que marzo y octubre no difirieron entre si (1,49 y 1,47) respectivamente (Perón, et al., 2005).

## **Pubertad**

La pubertad de las hembras llega entre los 5 y los 10 meses y la de machos entre 3 y 6 meses, sin embargo la madurez reproductiva de machos se dá a las 8-12 meses y las hembras entre 8 y 14 meses, aproximadamente cuando alcanzan entre el 40-60% de su peso adulto. La longevidad media está en torno a los 12-14 años (Buxadé, 1996).

El ganado ovino se aparea estacionalmente en ciclos de día corto, el lugar de la eyaculación es la vagina y la fertilización ocurre entre 4 y 10 horas postcoito (Buxadé, 1996).

## **Duración de la gestación**

La duración de la gestación varía con la raza, el sexo del cordero, el tipo de nacimiento, y la edad de la madre. En general, la media de la gestación es de 148 a 149 días. No obstante, hay ovejas que llegan a partir a los 141 días y otras prolongan la gestación hasta los 160 días. La Rambouillet tiene la gestación más larga, con 150 días (Perón et al, 2005).

## **EL EMPADRE EN LOS OVINOS**

El empadre es una práctica del manejo reproductivo que permite optimizar el uso de los recursos animales, físicos, económicos y humanos de una explotación, para incrementar la producción (Acuña, 2003).

En los ovinos se realizan cuando las hembras manifiestan actividad sexual. Consiste en permitir que los machos “cubran”, sirvan o monten a las borregas para que estas conciban y posteriormente produzcan uno o más corderos (Acuña, 2003).

Para empadrear a borregas a una edad temprana (entre 13 y 17 meses de edad) es necesario tomar en cuenta algunas consideraciones (Urrutia, 1991).

Debido a la estacionalidad reproductiva que presenta esta especie, las borregas primaras deben empadrarse entre los meses de julio y diciembre si se trata de las razas Rambouillet o Pelibuey (Urrutia, 1991).

Existen diversos tipos de empadre que van desde el continuo hasta el de monta controlada.

En los ovinos, el inicio y la duración de la época de actividad sexual o reproductiva depende principalmente de la raza; por ejemplo, en las razas sulffolk y corriedales la duración de esta época es mas corta con relación de la de las razas Rambouillet y “Criolla”, cuya duración es mayor y por lo tanto son menos estacionales (Acuña, 2003).

### **Empadre continuo con monta libre**

En este tipo de empadre los sementales permanecen todo el tiempo con las hembras, así, si las borregas manifiestan estro pueden ser servidas en cualquier momento de la época de actividad reproductiva y pueden recibir varios servicios durante el celo, estro o calor (monta libre) (Acuña, 2003).

Las “ventajas” de este tipo de empadre son: su facilidad para realizarlo y su bajo costo de inversión.

Las desventajas son: no se asegura la crusa de los mejores animales, se pueden agotar los mejores sementales, no se llevan registros reproductivos completos, los sementales se pelean constantemente por las borregas, hay gestación de hembras muy jóvenes y/o con pobre desarrollo corporal, así como

una mayor competencia alimenticia que beneficia únicamente a los animales dominantes del rebaño (Acuña, 2003).

### **Empadre continuo con monta controlada**

Es similar al anterior en cuanto a su duración pero, en lugar de los sementales se introducen animales celadores al rebaño para que detecten a las borregas en celo, a las que se les dará la monta en forma individual y controlada (una a las 12 horas y otra a las 24 horas después de detectado el estro), con un semental previamente seleccionado (Acuña, 2003).

Las ventajas: permite que únicamente los mejores animales se reproduzcan, optimiza el uso de los sementales evitando su agotamiento prematuro, se elimina la consanguinidad y las gestaciones indeseables, se pueden llevar registros reproductivos y se mejora genéticamente el rebaño.

Las desventajas son: se requiere mayor manejo de los animales y por tanto mas mano de obra y mas infraestructura (Acuña, 2003).

### **Empadre corto con monta libre**

Este es un variante del empadre continuo y consiste en introducir a los machos al lote de borregas solo por unos cuantos días (35 aproximadamente), durante la época reproductiva.

Las ventajas y desventajas de este tipo de empadre son prácticamente las mismas que presenta el empadre continuo con monta libre, excepto que permite la programación de los partos así como el manejo de grupos de animales homogéneos (Acuña, 2003).

### **Empadre semicontrolado**

Este es una variante del empadre corto con monta libre y consiste en dividir en lotes o grupos a las borregas que se empadraran, se recomienda que la duración del empadre no sea menor de 35 días ni mayor de tres meses (Acuña, 2003).

Las ventajas: se evita la consanguinidad al conocerse la paternidad, se reduce la época de pariciones, se manejan lotes de crías relativamente uniformes y se pueden llevar los registros (Acuña, 2003).

Las desventajas son: aumenta el manejo de los animales en relación con el de monta libre, mayor cantidad de instalaciones (potreros y corrales) y por lo tanto mayor inversión (Acuña, 2003).

### **Empadre corto con monta controlada**

En este tipo de empadre los sementales se utilizan en forma controlada y durante un periodo de tiempo corto de la época reproductiva. Sin embargo al establecer este empadre, se obtendrán todas las ventajas que se han mencionado en los distintos tipos de empadres (Acuña, 2003).

Algunos autores mencionan algunas características de su importancia que debemos de tomar en cuenta antes de realizar un empadre.

### **Seis semanas antes de la época de empadre**

- Separe todas las borregas que estén cojeando recorte sus pezuñas.
- Determine si tiene el número suficiente de sementales para su rebaño. Un semental por cada 25 hembras es adecuado; si tiene sementales maduros, la proporción puede ser de 1:35 (González, et al., 2000).
- A cada semental se le revisaran sus testículos palpándolos y se les medirá la circunferencia escrotal. Los sementales maduros con una circunferencia escrotal a 34 cm. son cuestionables. Los jóvenes deberán tener como mínimo 30 cm. (González, et al., 2000).
- Condición corporal: los sementales flacos deberán comer además de su dieta normal un 1 kg. de grano por día; los que se encuentran en estado regular recibirán 400 grs. (González, et al., 2000).
- Trasquile los sementales: un semental acalorado o con fiebre puede ser subfétil en la época de montas. En época de reproducción mantenga



aislados a los carneros de la vista y sonidos de las borregas hasta el 1 er día de reproducción. El rendimiento reproductivo será mejorado por el “efecto del semental” (González, et al., 2000).

### **Dos semanas antes de la época de empadre**

- Desparasite internamente a borregas y sementales.
- Suplemente a cada una de sus borregas con 450 gramos de maíz entero o cebada por día dos semanas antes de la época de montas y continúe dos semanas después. Esta practica mejora de 10 a 15 por ciento las pariciones (González, et al., 2000).

### **En la época de montas**

- Lleve un registro de las ovejas montadas, le permitirán manejo apropiado de los partos.
- Cuando utilice más de un semental para un grupo de borregas trate de que sean del mismo tamaño y condiciones. Los sementales viejos o grandes tienden a dominar a los pequeños y montan mas hembras de las recomendables. Esto traerá como consecuencia bajas tasas de concepción y partos (González, et al., 2000).
- Rote a sus sementales diariamente. Para hacer esto con cuatro sementales mantenga uno de estos con las borregas por un periodo de 24 horas, después reemplácelo. Esto dará al semental un día de trabajo por tres de descanso; cuando repose manténgalo alejado de las borregas en un sitio fresco, con pasto de buena calidad y suplementalo con 900 gramos o 1 kilo de grano por día (González, et al., 2000).
- Los sementales pueden perder hasta un 12 por ciento de su peso en un periodo de 45 días de reproducción, suplementelos con grano cuando le sea posible (González, et al., 2000).
- Proporcione un suplemento mineral especial para borregos a libre acceso durante el periodo de reproducción (González, et al., 2000).

## **INSEMINACIÓN ARTIFICIAL**

La inseminación artificial es un método de reproducción asistida en el que se obtiene el semen del macho para introducirlo posteriormente en el aparato reproductor de la hembra de forma manual y por medio de instrumentos especiales. En este sistema no existe contacto directo entre el macho y la hembra. (Bedolla, 2005).

La inseminación de la oveja puede ser vaginal, cervical transcervical ó intrauterina. Los métodos difieren en cuanto a su complejidad y expectativas de éxito (Bedolla, 2005).

### **Antecedentes de la inseminación artificial**

El primer comunicado escrito del uso de inseminación artificial con éxito fue hecho por un fisiólogo, 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. En 1782, Rossi y un profesor llamado Branchi repitieron con éxito el experimento de Spallanzani (Foote, 2002).

Spallanzani demostró más tarde que el componente fertilizante del semen podía filtrarse y retenerse aparte del líquido seminal. El líquido filtrado era estéril, en tanto que el resto era altamente fértil. En 1803, Spallanzani informó que el esperma enfriado con nieve no moría sino que sólo se tornaba inmóvil hasta que se le exponía al calor, después de lo cual seguía móvil por varias horas. (Foote, 2002).

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 (Foote, 2002).

La primera asociación cooperativa de inseminación artificial se formó en Dinamarca en 1936. Con ayuda del estado, los criadores daneses continúan como líderes en el porcentaje de vacas cargadas con inseminación artificial. El Profesor Perry de la Universidad de Rutgers fue uno de los pioneros en Estados Unidos. En 1938 organizó la primera cooperativa de inseminación artificial en este país, con 102 miembros, y cargo 1050 vacas el primer año. El profesor Perry conoció los criaderos de Dinamarca y posteriormente estableció el de New Jersey. Se organizaron otras cooperativas en los siguientes 2 años. Ya se había establecido bien la inseminación artificial y empezó con muchos bríos. (Foote, 2002).

## **Ventajas de la inseminación artificial**

### Mejora Genética

Los ganaderos, por lo general, están muy interesados en el mejorar las producciones de sus rebaños y para ello selecciona los animales de calidad superior. Como un macho produce mas crías que una hembra se hace especial hincapié en la selección de aquellos (Hafez y Hafez, 2000).

La utilización de sementales superiores puede tener un beneficio directo sobre la producción de la progenie resultante y esto puede que sea todo lo que el ganadero precise. También existe un efecto a mas largo plazo sobre la producción de las generaciones futuras si esos programas se continúan (Hafez y Hafez, 2000).

### Fácil transporte de material genético

A menudo, los criadores desean introducir sangre nueva en sus rebaños y el transportar el semen es mucho más barato que trasportar a los sementales y, de esta forma, se evita también el riesgo de extender posibles enfermedades. La inseminación artificial ha posibilitado la importancia de nuevos genes, procedentes de otros continentes, a países que no permiten la entrada de animales vivos (Hafez y Hafez, 2000).

## Conservación prolongada del semen

El semen procedente de sementales valiosos se puede conservar para utilizarlo en años venideros, incluso después de muerto aquel. Algunos ganaderos conservan el semen de sus mejores sementales para prevenir el trastorno que ocasionaría una muerte temprana de los mismos. Los bancos de semen se pueden utilizar también para conservar semen control en los programas de selección a largo plazo. En este caso, el semen se conserva para uso futuro. Con lo que los animales básicos como monitores de los progresos genéticos (Hafez y Hafez, 2000).

## 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 podrían cubrirse así cuando no presenten comportamiento estral (Salamón, 1990, del Pino, 2000).

## Reproducción o eliminación de sementales en la ganadería

Los pequeños ganaderos no precisan mantener sementales en sus explotaciones siempre que puedan obtener el semen de otros lugares. El costo y los inconvenientes de mantener los sementales quedan eliminados. Por otro lado, existen razones de tipo estético ya que en los rebaños de cabras no es necesario mantener a los machos malolientes, sobre todo en aquellos que estén próximos a zonas urbanas (Salamón, 1990).

## Prevención y control de enfermedades

La inseminación artificial elimina el contacto directo macho-hembra con lo que se controla o previene el propagar enfermedades venéreas u otras enfermedades. Es conveniente advertir que la inseminación artificial es una medida profiláctica, pero no curativa, de la enfermedad (Hafez y Hafez, 2000; Salamón, 1990).

## Utilización de machos incapacitados

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

## Mantenimiento de registros seguros

La utilización de la inseminación artificial permite mantener unos registros de reproducción muy seguros. Estos registros se pueden utilizar para aumentar la seguridad de la selección o para eliminar caracteres indeseables en un rebaño (Salamón, 1990).

## **Desventajas de la inseminación artificial**

### Consanguinidad

Cuando la intensidad de la selección es muy alta pueden surgir problemas de consanguinidad. De hecho en la industria lechera, ha sucedido lo contrario. La utilización de inseminación artificial ha permitido el uso más ancho, sin parentesco con lo que el nivel de consanguinidad ha descendido (Hafez y Hafez, 2000, Salamón, 1990).

La naturaleza extensiva de las ovejas y las cabras nos asegura del mantenimiento de una gran masa genética con lo que es poco probable que la consanguinidad sea un problema. A pesar de todo, se debe poner especial atención cuando se utilice la inseminación artificial en rebaños pequeños y/o próximos desde el punto de vista del parentesco (Hafez y Hafez, 2000; Salamón, 1990).

#### Reproducción insegura

Cuando se emplee la inseminación artificial existen 2 posibilidades de inseguridad: 1) cuando se utilice semen fresco o congelado de sementales individuales y no se haya puesto especial atención a su etiquetado pueden surgir errores accidentales, sobre todo cuando se utilicen simultáneamente varios sementales, y 2) cuando el valor de los sementales se ha sobrestimado o determinado incorrectamente. Esto nos puede acarrear mas perdidas que ganancias. El uso de sementales con defectos inapreciables pueden producir una rápida propagación de tales defectos (Salamón, 1990).

#### Propagación reducida

En comparación con la inseminación natural, la inseminación artificial puede, bajo ciertas circunstancias, reducir la fertilidad, particularmente cuando no se empleen, apropiadamente, métodos de controlar el estío o en casos de poco cuidado por parte del personal auxiliar o por negligencias cuando se maneja el semen (Salamón, 1990).

#### Costos

Como con cualquier otra tecnología, ha de tenerse en cuenta los costos a la hora de utilizar la inseminación artificial. Entre los costos se incluye el empleo de los técnicos, equipo, fármacos y hormonas, registros y la compra de semen o selección y mantenimiento de sementales (Hafez y Hafez, 2000).

## **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 (Hafez y Hafez, 2000; Salamón, 1990).

La inseminación artificial solo tendrá éxito si se practica en un determinado tiempo, con relación a la ovulación, o la aparición del estro. Por ello es necesario detectar el estro en las hembras que naturalmente sean cíclicas y controlar o sincronizar, el estro con el fin de que aparezca en un tiempo predeterminado. Algunos de los métodos de sincronización del estro están relacionados con un cierto descenso de la fertilidad y algunos son costosos en términos de material o laboriosidad; por ello, tiene ciertas ventajas el detectar el estro por métodos naturales (Salamón, 1990).

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 (numero de hembras que conciben) y la fecundidad (numero de crías por hembra) (Salamón, 1990).

Cuando se utilizan gonadotropinas exógenos 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. La estimulación del estro y ovulación pueden también ser efectivo en la estación no reproductora, permitiéndose la reproducción fuera de estación (Salamón, 1990).

## Época del año para practicar la inseminación

Las ovejas y las cabras suelen ser juntadas o inseminadas durante la época natural de reproducción. Sin embargo, cuando se induce el estro y la ovulación las ovejas 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 (Salamón, 1990; Hafez y Hafez, 2000; Jiménez et al., 2004).

## **Selección y preparación de los machos para los programas de inseminación artificial**

El objeto es mejorar las características de producción, principalmente la cantidad o calidad de la lana o pelo, leche o carne. La consecuencia de este objeto depende de la capacidad reproductora de los sementales que se utilicen. Una estimulación del valor de un semental puede sacarse de su propia producción y de las descendencias que haya tenido, comprándolas con sus contemporáneos. Se debe poner especial atención al seleccionar los sementales para los programas de inseminación artificial. Los productores deben ser genéticamente mejores que sus congéneres. (Hafez y Hafez, 2000, Salamón, 1990).

Aparte de los criterios genéticos existen otros factores que se deben considerar al seleccionar los machos para un programa de inseminación artificial. Entre estos encontramos el estado de salud y el buen estado de carnes, sin engarzamiento. No deben padecer ningún tipo de enfermedad. Los machos, particularmente los recién comprados o introducidos en el rebaño, se deben someter a un examen físico y controlar su estado de salud con el fin de asegurarnos que este exento de anomalías o enfermedades (Salamón, 1990; Hafez y Hafez, 2000).



También se deben examinar los órganos reproductores poniendo especial atención en el tamaño y forma de los testículos y epidídimos, los testículos deben ser firmes y elásticos, carentes de lesiones y deformidades y moverse libremente dentro del saco escrotal. La cola del epidídimo se debe palpar con facilidad y tener igual tamaño y forma en ambos testículos (Salamón; 1990).

Es importante que el macho seleccionado posea semen de buena calidad y cantidad. Este factor se debe controlar inmediatamente antes de comenzar el programa de inseminación artificial, aun cuando se hay controlado anteriormente, por ejemplo, antes de comprarlo (Salamón; 1990).

#### Preparación de los machos

Los machos pueden mostrar esterilidad transitoria como consecuencia de condiciones estresantes, por ejemplo, altas temperaturas o humedad, cambio de ambiente o de dieta, molestias por las moscas, enfermedades y otros factores. Por ello, se recomienda tratamientos adecuados, unas 6-8 semanas antes del comienzo de los programas de inseminación. Adviértase que muchos de los manejos rutinarios que reciben los machos pueden causar estrés como, por ejemplo, el recortar las pezuñas, administrar purgantes, esquileo y baño (Salamón, 1990).

Se ha demostrado que las raciones con alto contenido en proteína pueden incrementar la producción de espermatozoides por el testículo y al no ser que se trate de machos en óptimas condiciones; se aconseja mejorar las raciones unas 6-8 semanas antes de comenzar la colección del semen. Los suplementos nutritivos se suelen administrar en el campo, aunque si se le administra en los cobijos pueden que se familiaricen con otros ambientes, buenos desde el punto de vista de la adaptación para recoger el semen (Salamón, 1990).

Por ello, se aconseja planear los programas de inseminación coincidiendo con la estación reproductora natural (Salamón, 1990).

## Recogida del semen

### Recogida de semen por vagina artificial

La vagina artificial es una imitación de la vagina de la oveja, que proporciona el estímulo térmico y mecánico para la erección del pene del macho y que son, igualmente, necesarios para producir la eyaculación (figura 2) (Foote, 2002).

La vagina artificial utilizada para carneros es similar a la usada para toros. Consiste de una caperuza externa (de 20 x 5,5 cm. Para el carnero y 15 x 5,5 cm. Para el macho cabrio) (Foote, 2002).

La vagina deberá estar limpia, seca y estéril, una misma vagina, sin limpiar, no se debe utilizar para distintas recogida de semen. Después de cada uso se debe lavar, enjuagar con agua destilada y secarla profundamente; si se pasa, por el interior, una delgada película de alcohol al 70% en agua destilada, se secará, luego mejo. A continuación se llena la mitad del depósito con agua a 48-50°, a través del tapón colocado en el lateral y con la ayuda de un embudo o jeringa de 100 ml. (el calor del agua contribuirá a evaporar el alcohol). Si se llena demasiado de agua, se saldrá. Cuando se deje la vagina en posición vertical. Evitar, en todo momento, que el agua penetre en el tubo interno ya que puede ser la causa de mortalidad del os espermatozoides (Foote, 2002).

La temperatura de la vagina artificial, inmediatamente antes de recoger el semen, deberá ser de 42-45° c, lo que se puede controlar mediante la inserción de un termómetro limpio. Si la vagina se encuentra demasiado fría, se debe rellenar con agua más caliente, que la que se utilizo con anterioridad. Con el fin de evitar el shock por frío, de los espermatozoides, los vidrios de recogida se deben calentar a 30-37° c. En los climas fríos, donde sea difícil mantener la temperatura de la vagina a 42-45° c, puede calentarse, durante un corto tiempo, en una estufa de cultivo a 37° c antes de añadir al agua. Sin embargo, la exposición prolongada, a estas temperaturas, producirá cierto deterioro del tubo interior (Jiménez et al., 2004).

Inmediatamente después de la recogida de la vagina se cambia de posición, quedando el tubo de vidrio en la parte inferior, a la vez que se sujeta este con la mano. Se quita la presión al abrir la espita, teniendo la precaución de que no salpique agua cerca del tuno de recogida de semen. Luego se quita el polvo, se etiqueta, se tapa y se coloca en un baño a 30° c (Jiménez et al., 2004).



Figura 2. Extracción de semen con vagina artificial (*Grupo de reproducción, INTA Bariloche, 2006*).

#### Recogida de semen por estímulo eléctrico

El aparato más comúnmente utilizado, en Australia y Nueva Zelanda, es el Ruakura Ram Probe. Se trata de un estimulador accionado por baterías que proporciona una salida de 10 ó 15 voltios. Cuando el recto del macho está seco se recomienda utilizar los 15 voltios. Experimentalmente se ha utilizado estimuladores más automáticos (Mejía y Hernández, 1996).

Para la colección de semen, el macho se debe colocar en decúbito lateral, sobre una mesa o en el suelo, siempre que este limpio. Se deben cortar el pelo o lana que bordea la vaina y el prepucio se debe 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 (Mejía y Hernández, 1996).

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, limpia, y liberar el 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. Lo mejor es sujetar el 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 para cada estímulo eléctrico (Foote, 2002; Mejia y Hernández, 1996).

### **Volumen de semen 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 (Salamón, 1990).

El límite superior está determinado por la capacidad de 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 ( cuadro 1) (Salamón, 1990).

<b>Volúmenes recomendados para inseminación</b>	
<b>Técnica</b>	<b>Volumen</b>
Para inseminación vaginal	0.03-0.50 ml.
Para inseminación cervical	0.05-0.10 ml.
Para inseminación intrauterina (por cada cuerno)	0.05-0.10 ml.

Cuadro 1. Volúmenes recomendados para inseminación (Salamón, 1990)

### **Descongelación de las pajuelas de semen**

El semen de carnero congelado en pajuelas se puede descongelar retirando las pajuelas del nitrógeno líquido y metiéndolas en agua a 37° C durante 2-3 minutos. Las pajuelas deben usarse en los siguientes 15 minutos y después se coloca en la pistola diseñada para estas especies (Salamón, 1990; Mejia y Hernández, 1996).

## **INSEMINACIÓN 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 (DELO o método SID shot in the dark por sus siglas en inglés) (Salamón, 1990; Mejía y Hernández, 1996).

Precisamente por los malos resultados obtenidos, esta técnica se reemplaza por la cervical y solo se utiliza cuando la segunda es imposible de realizarse (Salamón, 1990; del Pino, 2000).

Técnica de inseminación: la vulva de la hembra se debe limpiar con un poco de algodón para evitar la contaminación de la vagina al introducir la pipeta, esta se carga primero con un poco de aire, hasta la división 0.2 ml, y luego con la dosis requerida de semen, cogida del tubo que se mantiene en baño a 30° C. El aire tiene la misión de ayudar a que se expulse toda la cantidad de semen contenida en la jeringa (Salamón; del Pino, 2000).

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 (Salamón, 1990; del Pino, 2000).

La pipeta de inseminación se puede utilizar varias veces siempre que se limpie concienzudamente, después de utilizarla. Si se contamina cualquier pipeta se debe desechar. Para asegurarnos de que las pipetas están limpias y secas adecuadamente y que no interfieren el proceso de la inseminación se debe encargar a una única persona de este cometido (Salamón; 1990; Hafez y Hafez, 2000; Jiménez et al., 2004).

## **INSEMINACIÓN CERVICAL**

A la fecha es la práctica mas comúnmente utilizada. La deposición del semen se realiza dentro de los primeros pliegues cervicales, los cuales son visibles con la ayuda de un espéculo con fuente de luz. El método, barato y relativamente fácil, regularmente utiliza semen fresco el cual puede o no ser refrigerado. La utilización de semen congelado ha resultado en rangos poco aceptables de fertilización, pudiendo ser de hasta 10-30% en ovejas (Salamón, 1990; Hafez y Hafez, 2000; Jiménez, et al., 2004).

La inseminación cervical puede llevarse a cabo mediante una pistola de inseminación multidosis, que permite mediante un émbulo dentado, inseminar varias ovejas una vez cargada el semen, así como graduar el volumen de la dosis de la inseminación (Gibbons y Cueto, 2007).

El semen se aspira desde el tubo de colección, dejando previamente una cámara de aire de 2 cc. (Gibbons y Cueto, 2007).

El lugar donde se practicará la inseminación debe estar limpio, a una temperatura ambiental de 20-25° C y libre de corrientes de aire (Gibbons y Cueto, 2007).

Las ovejas deben sujetarse en un mínimo de tiempo, evitando causar stress innecesario en los animales.

Para realizar la inseminación cervical, las hembras se presentan inclinadas cabeza-abajo, con los cuartos traseros montados sobre una baranda o riel. También podrán sujetarse mediante un brete giratorio situado a la salida de la manda (Gibbons y Cueto, 2007).

Se limpia la vulva con una toalla de papel descartable y se aplica una muy pequeña cantidad de vaselina para facilitar la introducción del vaginoscopio. Este se introduce lentamente hasta el fondo de la vagina de la hembra, donde se localiza el orificio de entrada al útero (cérvix). En el caso de presentarse moco

abundante que dificulta su localización, mediante una vaina plástica con jeringa, se absorbe y se elimina (Gibbons y Cueto, 2007).

Se solicita el semen a un auxiliar. La punta de la vaina de inseminación se guía hasta la entrada del orificio uterino y es introducida mediante suave movimientos giratorios, hasta donde se presente resistencia (fig. 3) (Gibbons y Cueto, 2007).

Una vez descargado el semen es conveniente que la hembra permanezca durante 2 ó 3 minutos en la posición de inseminación, y luego en un brete contiguo a los machos por un par de horas (Gibbons y Cueto, 2007).

Los porcentajes de preñez logrados en inseminación cervical con semen fresco, y dosis de 100-150 millones de espermatozoides, varían entre el 60 y 70% (Gibbons y Cueto, 2007).

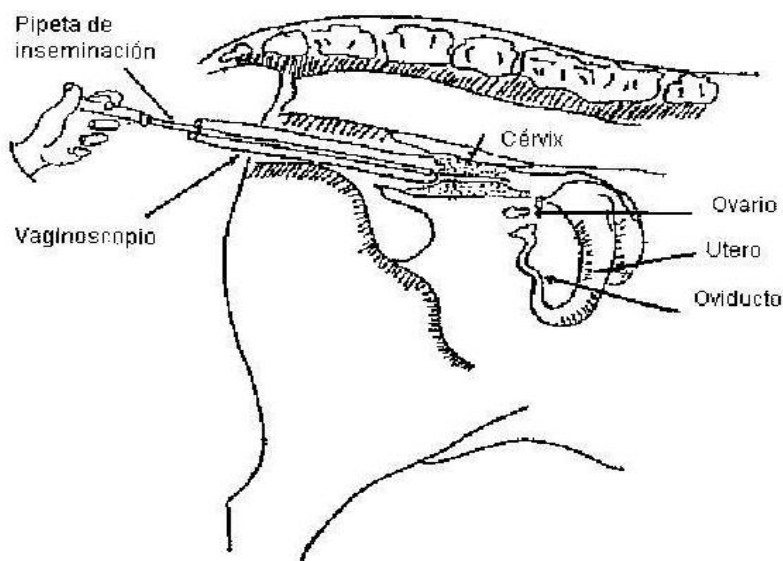


Figura 3: Inseminación artificial por vía vaginal. (Gibbons y Cueto, 2007)

## **INSEMINACIÓN INTRAUTERINA POR LAPAROTOMIA**

Inicialmente, para depositar el semen directamente en el útero se realizaba una laparotomía media-ventral. Lo anterior hacia la técnica solo tuviera uso para propósito de investigación. El método se empezó a asociar con bajos índices de recuperación y sobrevivencia de embriones. Para 1982, se empezó a modificar la técnica y a realizarse laparoscopia (Salamón, 1990).

### **Inseminación intrauterina por laparoscopia**

La deposición del semen directamente dentro del lumen uterino, evitando la barrera natural del cérvix, ha mejorado de una forma radical la fertilidad. Se les suprime el agua y alimento por 12-16 horas, antes de practicar la operación esta medida reduce el contenido de la vejiga y el rúmen, lo que da por resultado una mas fácil localización del útero y evita asimismo, la regurgitación del contenido ruminal durante la laparoscopia, se rasura y esteriliza la piel del área anterior de la ubre, se anestesia localmente en un espacio de 5-7 cm. delante de la ubre y 3-4 cm. de cada lado de esa línea (Salamón, 1990; del Pino 2000,Quezada y Pérez, 2004).

A continuación se anestesia localmente, poner especial cuidado para evitar lesionar vasos sanguíneos al poner la anestesia. Se hacen dos pequeñas insisiones para permitir la entrada del laparoscopio (Salamón, 1990; Quezada y Pérez, 2004).

La cavidad es insuflada con oxígeno o gas para facilitar la localización y manipulación del útero al que se le encuentra anterior a la vejiga. La pipeta inseminatoria (aguja hipodérmica) es introducida vía una segunda cánula y se inserta en la pared del útero hasta el lumen liberándose el semen (Salamón, 1990).

Normalmente se insemina ambos cuernos uterinos antes de retirar el aparato. El tiempo tomado por hembra para la inseminación con esta técnica es de 1-2 minutos dependiendo de la habilidad del operador. Cuando se utiliza



semen fresco con este método se logran fertilizaciones mayores del 80%, con semen congelado los rangos alcanzados van desde 50 hasta 80% de concepción (Salamón, 1990).

## **TÉCNICAS AVANZADAS EN LA REPRODUCCIÓN OVINA**

En los últimos años se ha desarrollado una serie de técnicas que contribuyen a aumentar, en forma rápida y eficiente, la capacidad reproductiva y el mejoramiento genético de los animales domésticos. Entre estas se encuentran: I) la ovulación y la transferencia embrionaria; II) la congelación de embriones; III) la producción de embriones in Vitro; IV) el sexado de embriones; V) la transferencia de genes y, VI) la multiplicación de embriones por medio de bisección o división y mediante clonación o transferencia nuclear. (Romo, 2000).

### **Transferencia embrionaria (TE)**

Esta técnica, también conocida trasplante de embriones (TE), consiste en la colección de embriones de una madre biológica o genética (llamada donadora) y la colocación de los mismos en los tractos reproductivos de madres adoptivas (llamadas receptoras), en las que se lleva a término la gestación. La (TE) consta de cuatro fases principales: ovulación múltiple o superovulación; fertilización de los óvulos; colección y evaluación de los embriones y transferencia de embriones (Romo 1, 1999).

Para obtener resultados exitosos en la (TE) en ganado ovino son: 1) aumentar la cantidad de crías que pueden obtenerse de hembras genéticamente superiores o escasas; 2) propagar donadoras que físicamente no puedan reproducirse; 3) optimizar el uso de semen escaso de gran valor; 4) transportar material genético con facilidad a través de grandes distancias y fronteras; 5) ayudar en la aclimatación de ciertas razas a medios diferentes; 6) desarrollar un hato en forma rápida; 7) auxiliar en el control de la transmisión de enfermedades; 8) facilitar comercialización de material genético y, 9) auxiliar en pruebas de progenie (Romo 1, 1999).

A pesar de todos los beneficios que ofrece, también existen desventajas que limitan el uso de la (TE): la eficiencia es relativamente baja; las donadoras y receptoras deben de ser animales reproductivamente sanos; las donadoras deben ser de calidad superior (TE) por si misma no mejora la calidad genética y en razas puras puede crear una saturación del mercado y, por lo tanto, disminuir los precios de venta (Romo 1, 1999).

### **Congelación de embriones (CE)**

La congelación controlada, conocida también como criopreservación, es una técnica que actualmente esta bien establecida y cada día se usa con mas frecuencia. Mediante este procedimiento los embriones sufren un proceso de deshidratación al enfriarse lentamente en una solución que contiene una sustancia crioprotectora (que protege contra las bajas temperaturas). La descongelación puede ser lenta o rápida, dependiendo del nivel de deshidratación que hay alcanzado el embrión (Romo 1, 1999).

La eficiencia de la congelación de embriones (CE) ha mejorado enormemente, hasta el punto en que los porcentajes de preñez de embriones congelados deben de ser solo 5 o 10 por ciento menores que los obtenidos con embriones frescos (Romo 1, 1999).

Sin embargo, existe mucha variación entre técnicos y entre animales. La mayoría de los porcentajes de preñez que se obtienen en condiciones de campo con frecuencia están por debajo del 40 o 50 por ciento (Romo 1, 1999).

### **Producción de embriones in Vitro**

El termino in vitro (“en vidrio”) se utiliza para aquellos procedimientos que se llevan a cabo afuera del organismo vivo; en este caso se refiere a una serie de manipulaciones que se realizan en condiciones de laboratorio(Romo 1, 1999).

De esta forma, el concepto de producción de embriones in vitro se puede definir, en forma simple, como una técnica que hace posible que los óvulos no fertilizados se puedan madurar, fertilizar y desarrollar en condiciones de laboratorio (Romo 1, 1999).

- a) Cuando el objetivo es producir embriones de razas puras se utilizan borregas de la raza deseada y, por medio de un procedimiento quirúrgico, se obtienen los óvulos directamente de los ovarios del animal en vivo (Romo 1, 1999).
- b) Cuando el objetivo es producir embriones de tipo comercial, se utilizan ovarios de borregas sacrificadas en el rastro (Romo 1, 1999).

La producción de embriones in vitro consiste en tres técnicas íntimamente relacionadas: a) la maduración de óvulos in vitro consiste en el desarrollo de los óvulos, desde su extracción de los ovarios hasta la etapa de maduración previa a la fertilización; b) la fertilización in vitro incluye un proceso para capacitar a los espermatozoides y otro para fertilizar a los óvulos. Recientemente, el uso de nuevos métodos y medios de cultivo ha mejorado el desarrollo de los embriones ovinos hasta la etapa de blastocisto, lográndose porcentajes de gestación aceptables después de la transferencia. El resultado final son embriones de seis a siete días de edad (mórulos y blastocistos, respectivamente), producidos totalmente condiciones de laboratorio (Romo 1, 1999).

### **Sexado de embriones**

En la actualidad existe un nuevo método con el que se obtiene excelentes resultados, recurre a la ingeniería genética (ADN recombinante) para la identificación de fragmentos específicos de ADN (material genético) en los cromosomas del embrión. El procedimiento de sexado consiste en coleccionar varios blastómeros (haciendo una biopsia al embrión de seis a siete días de edad) y localizando en estas células las secuencias de ADN que son exclusivas del cromosoma "Y" (masculino). Esto se realiza gracias a la aplicación de dos técnicas: primero se lleva a cabo una reacción en cadena de la polimerasa (PCR)

para amplificar la muestra de ADN obtenida del embrión y después se utiliza una sonda específica de ADN marcada con isótopos radiactivos (ADN probe) para detectar las secuencias de ADN presentes en el cromosomas “Y” (Romo 2, 1999).

### **Transferencia de genes**

La transferencia de genes (TG) es la alteración de la composición genética de un individuo al añadirle partículas de material genético (ADN), procedimiento que generalmente se lleva a cabo durante el desarrollo del embrión. Un individuo con una composición genética proveniente de dos o más individuos diferentes se conoce como “transgénico” (Romo 3, 1999).

La principal utilidad de la TG es que proporciona una forma de crear nuevas razas o variedades de animales, que son transgénicos en cuanto a los genes útiles que les han sido introducidos y que en forma natural no están presentes en su especie; también facilita la introducción de genes que existen en una raza o variedad, pero que se encuentran con poca frecuencia. Por ejemplo, en ganado ovino, con los métodos actuales de micromanipulación y microinyección de material genético, la eficiencia total de este proceso es muy baja, por lo que se están estudiando otros métodos para mejorar en el futuro (Romo 2, 1999).

### **Multiplicación de embriones**

Esta técnica también es una forma de selección fenotípica, que puede permitir un rápido cambio en características específicas y muy seleccionadas, como la producción de carne o lana. La tecnología, combinada con la producción de embriones in vitro, podría utilizarse para producir grandes cantidades de embriones de alta calidad que después serían congelados o transplantados (Romo 3, 1999).

## Bisección o división de embriones

La bisección de embriones (BE) es un procedimiento que da como resultado la producción de gemelos idénticos al dividir a un embrión usando técnicas de microcirugía. Este método puede considerarse como una forma de clonación, porque hace posible la producción de individuos genéticamente iguales (Romo 3, 1999).

## Clonación de embriones o transferencia nuclear

Por definición, un clon es un organismo que se ha derivado a partir de un organismo original (y que tiene su misma constitución genética) por medio de varios tipos de reproducción asexual. La clonación a partir de embriones (CE) ya es una realidad en ovinos. A nivel de investigación puede realizarse utilizando dos tipos de células: las embrionarias y las provenientes de un adulto (Romo 3, 1999).

a) Utilizando técnicas de micro-manipulación y microcirugía se obtiene un blastómero (célula que se forma durante la división de un ovulo fertilizado) de un embrión en etapa multicelular. Este blastómero será utilizado como núcleo, pues contiene la totalidad de la información genética del embrión (Romo 3 1999).

b) Por medio de micro-manipulación se transplanta uno de estos blastómeros o núcleos a un ovulo que ha sido enucleado (es decir, un ovulo al que se le ha quitado su núcleo original, y por lo tanto, su información genética) (Romo 3, 1999).

c) Una vez que el ovulo ha recibido su nuevo núcleo, se coloca en una "cámara de fusión". En donde recibe una serie de estímulos eléctricos con determinada frecuencia e intensidad, con lo cual se simula la fecundación. Después de esto, el núcleo y el citoplasma realizan una primera división y continúan dividiéndose en forma de un embrión. Este embrión es genéticamente idéntico al que le dio origen (Romo 3, 1999).

## **CONCLUSIÓN**

Este trabajo constituye una herramienta muy importante de educación y capacitación, para el fortalecimiento de las capacidades productivas sustentables a Médicos Veterinarios Zootecnistas, estudiantes, técnicos y a todas las personas relacionadas en el ámbito agropecuario, con una visión emprendedora.

Este es un documento guía de referencia y consultas para todos aquellos ovinocultores de producción de lana ya que se menciona algunos aspectos importantes sobre la Raza Ovina Rambouillet como por ejemplo: las características, el manejo, la producción de lana, la reproducción y la inseminación artificial.

## LITERATURA CITADA

Acuña A. M. 2003 CENID-Fisiología Animal El Empadre en los Ovinos.

Almanza V. A. 1995. La ovinocultura mexicana en progreso. México Ganadero. No 406 Diciembre de 1995. P 6-12.

Alonso Aguerrebere Juan I. 1981. Manejo de la Reproducción en el Ovino. Departamento de Producción animal: Rumiantes, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM Vol. 3.

Álvarez-Romero, J. y R. A. Medellín, 2005. Ovis Aries (domestica). Vertebrados superiores exóticos en México: diversidad, distribución y efectos potenciales. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto U020. México. D.F.

AMCO Rambouillet. La raza en producción de lana Revista del Borrego Mayo-junio de 2004. <http://www.borrego.com.mx/archivo/f04rambouillet.php>.

Arbiza A. 2001. Profesor de la unidad de Posgrado de Sistema de Producción en Ovinos y Caprinos, FES.Cuautitlan, UNAM.

Asociación Mexicana de Criadores de Ovinos 2003. Estándar del ovino Rambouillet. Consulta 23 de abril de 2007. [http://mx.geocities.com/amco\\_org/rambouillet.htm](http://mx.geocities.com/amco_org/rambouillet.htm).

Aubert A. C. 2005. Comportamiento Productivo De Ovinos Merino Precoz y Suffolk En el Secano Interior de la Zona Central. Universidad de Chile Facultad de Ciencias Agronómicas Escuela de Agronomía.

Ávila Carrillo e Ignacio Medrano Soto. 1995. Secretaria de Agricultura y Ganadería. Instituto Nacional de Ovinos y Lanas.

Bedolla C. C. 2005. Técnicas de Inseminación Artificial en Ovinos.

Benuelos García V. E., El Rambouillet, productor de lana por excelencia técnico calificador de la AMCO La Revista del Borrego Noviembre-diciembre de 2000.

Buxadé Carlos, 1996. Zootecnia, bases de producción animal. Vol. 8 Producción ovina.

Coronel Castillo Omar J. 2007. Manual para el Manejo de Ganado Ovino.

Díaz Ramírez Rosario I. 2005. Características de lana. Dirección General de Promoción Agraria.

del Pino, R. Inseminación Artificial en Ovinos. Oct. 2000. <http://webs.demasiado.com/delpino/iavaginal.html>. {Consulta: 28 marzo, 2007}.

del Pino, R. Inseminación Artificial en ovinos. Oct. 2000. <http://webs.demasiado.com/delpino/iatranservical.html>. {Consulta: 28 marzo, 2007}.

del Pino, R. Inseminación Artificial en Ovinos. Oct. 2000. <http://webs.demasiado.com/delpino/ialaparoscopica.html>. {Consulta: 28 marzo, 2007}.

Fitch Jerry, 2005. Especialista de Oveja de Extensión, el Departamento de la Ciencia Animal, Felpa de Universidad Pública de Oklahoma y Viki Clark, la Granja de la Comodidad de Corazón Rambouillets.

Foote, R. H. 2002. The history of artificial insemination: Selected notes and notables. J. Animal. Sci.: 1-10.

Gibbons Alejandro, Cueto Marcela. 2007. Manual de la Inseminación Artificial en la Especie Ovina. Reproducción y Genética, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Agropecuaria Bariloche Centro Regional Patagonia Norte.



Goodwin, S. J. R. 1992. Producción y Manejo del Ganado ovino. Editorial Acribia Zaragoza, España. No. 200.

González G. R. Torres H, G, Becerril, 2000 Programa de manejo desde el Empadre hasta el destete. <http://www.borrego.com.mx/archivo/3/f03empadr.php>.

Grupo de Reproducción – Proyecto Regional de Mejoramiento Genético Ovino-Caprino INTA Bariloche. 2006.

Hafez, E.S.E. y Hafez B., 2000. Reproducción e Inseminación Artificial en animales. Ed. McGraw-Hill Interamericana, 7ª ed. México, D.F.

Jiménez, R. A. O, Ortiz, H. A, Núñez, S. J, Mejía, V. O. 2004. Fertilidad y Prolificidad obtenidas tras la transferencia de un embrión a ovejas receptoras con servicio previo. XXVIII Congreso Nacional de Buiatria Morelia, Michoacán, México. P. 296.

Juergenson, E.M. 1975. Practicas aprobadas en la explotación del ganado lanar. Editorial CECSA. Cuarta Impresión. México D.F. pp. 125-149.

López M. M.A. 1989. Producción ovina. Editorial Albatros. Buenos Aires, Argentina.

Lucas T. 2001 MVZ MC de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan, UNAM.

Lucas T. J., González, P.E., Martínez, R.L.: Estacionalidad reproductiva en ovejas de cinco razas en el Altiplano Central Mexicano. Tec. Pecu. Méx. 35: 25-31, 1997.

Medrano, J. A. 2000 Facultad de Estudios Superiores-Cuautitlan: Universidad Nacional Autónoma de México. Departamento de Ciencias Pecuarias. Cátedra de Andrología Animal.

Mejía, G. P. y Hernández, O. G. 1996. "Curso Teórico-Practico sobre Producción Aplicada en Pequeños Rumiantes". Universidad Nacional Autónoma de México. Noviembre. P. 28-43.

Muñoz C. E. Texto de la conferencia Pronunciada en la Habana (Cuba), en noviembre del año 2002, con motivo del V Congreso Iberoamericana de razas autóctonas. Del Cuerpo Nacional Veterinario.

Nicolás D' Andrea, 2000. Zootecnia, Ovino de Lana, Instituto San José, San Vicente, Buenos Aires. <http://www.monografias.com/trabajos5/ovila/ovila.shtml>

Perón N., Limas T. y Fuentes J. L. 2005 El ovino Rambouillet, Revisión bibliográfica de algunas características productivas.

Pineda J. L. 1997. Producción de carne de ovino (Rambouillet – Dorset – Pelibuey) en el trópico seco. Tesis en Maestro en Ciencias Universidad de Colima Col. México Abril de 1997.

Porras A. Zarco L. A. Valencia J. 2003 Estacionalidad Reproductiva en Ovejas.

Quezada, C. A., Pérez, U. D. J. 2004. Sincronización del estro en ovejas mediante esponjas con progesterona y estradiol y fluorogestona, además de ecg. XXVIII Congreso Nacional de Buiatria Morelia, Michoacán, México. Agosto. P 286.

Romo G. S. Enero-febrero de 2000 Departamento de Reproducción en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM.

Romo G. Técnicas avanzadas en la reproducción ovina Departamento de Reproducción en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM. Julio-septiembre 1999.

Romo G. Técnicas avanzadas en la reproducción ovina (segunda parte) Departamento de Reproducción en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM. Octubre-diciembre 1999.

Romo G. Técnicas avanzadas en la reproducción ovina (ultima parte)  
Departamento de Reproducción en la Facultad de Medicina Veterinaria y  
Zootecnia, UNAM. Enero-febrero de 2000.

Salamón S. 1990. Inseminación Artificial de ovejas y Cabras. ED. Acribia.  
España, 1-171.

Urriatia, M. J.: Inicio de la gestación reproductiva de ovejas Rambouillet en  
México. Tee. Pee. Méx. 29: 47-52, 1991.